

ALGORITMUS PRÍRODOVEDNÉHO VZDELÁVANIA  
PROJEKTU „VYHRŇME SI RUKÁVY“ V ELEMENTÁRNOM VZDELÁVANÍ

ALGORITHM OF NATURAL SCIENCE EDUCATION WITHIN THE PROJECT  
„VYHRŇME SI RUKÁVY“ IN PRIMARY EDUCATION.

**JARMILA KIRCHMAYEROVÁ**  
Katedra chémie, Pedagogická fakulta TU,  
Priemyselná 4, 918 43 Trnava

**Abstrakt:** Kirchmayerová, J.: V príspevku prezentujeme závery pedagogického výskumu, zameraného na realizáciu a kontinuitu etáp vyučovacieho procesu v algoritme prírodovedného vzdelávania podľa koncepcie projektu „Vyhrňme si rukávy“.

**Kľúčové slová:** priame štruktúrované pozorovanie, prirodzené kódovanie, algoritmus prírodovedného vzdelávania, časová dimenzia etáp edukačných aktivít.

**Abstrakt:** Kirchmayerová, J.: A conclusion of the pedagogic research is the main objective of the article. Research was oriented to the realization and continuity of educational process in algorithm of natural science education in the project „La main á la pâte“.

**Key words:** direct structured observation, natural coding, algorithm of natural science education, time measure of educational activities.

## Úvod

Súčasným trendom vyučovania prírodovedných predmetov na základných a stredných školách je zefektívniť výučbu nielen zmenou obsahu, po ktorej volajú učitelia, ale hlavne zmenou foriem a metód výchovno-vzdelávacieho procesu. V súvislosti s realizáciou zmien už v primárnom prírodovednom vzdelávaní sú do výučby postupne zavádzané inovatívne prvky, ktoré spočívajú v integrácii príbuzných predmetov, transformácii transmisívnej edukácie na edukáciu explanačnú, podporenú tvorivo-humanistickou výchovou. Potreby súčasnej školy vyžadujú od každého učiteľa, aby bol v rámci svojej profesie orientovaný nielen na sprostredkovanie nových informácií, ale aby sa súčasne jeho pedagogické a psychologické pôsobenie orientovalo na zmenu vzťahu učiteľa k žiakovi. Uvedená orientácia si vyžaduje zmenu interaktívneho štýlu učiteľa. Z učiteľa direktívneho by sa mal stať učiteľ facilitátor, podnecovateľ žiakovho poznávania, ktorý má široké vedomosti z diagnostikovania žiakov a vytvárania vhodnej klímy v triede a v škole, dokonale ovláda komunikáciu so žiakmi a má schopnosť sebareflexie. Realizáciou pedagogického výskumu s uvedenou problematikou (FENYVESIOVÁ-TIRPÁKOVÁ, 2005) boli vo výučbe žiakov druhého stupňa základných škôl a prvých štyroch ročníkov osemročných gymnázií zistené nízke hodnoty v kategórii komunikácie žiakov a vysoký index direktivity. Tieto závery indikujú skutočnosť, že učitelia, napriek inovačným trendom, vyučovacie hodiny direktívne riadia, rozhodujú o vyučovacích činnostiach a vysvetľujú. Aktivity žiakov tvorili iba jednu tretinu všetkých zaznamenaných aktivít vo vyučovacom procese. Do vyučovania, kde sú žiaci aktívni, je nevyhnutné implementovať také metodické postupy, ktoré neponúkajú žiakom poznatky v hotovej podobe, ale umožňujú im priame pozorovanie, manipulovanie s predmetmi, riešenie problémov, samostatnú prácu buď teoretického, alebo praktického charakteru, ktorá predpokladá tvorivú myšlienkovú činnosť. Takto organizované vyučovanie podporuje medzinárodný projekt prírodovedného primárneho vzdelávania „Vyhrňme si rukávy“, ktorý sa realizuje na troch vybraných základných školách v Trnave (KIRCHMAYEROVÁ, 2005).

Zaznamenávanie a následná analýza edukačných aktivít v uvedenom projekte predstavuje východisko nami realizovaného výskumu.

### **Metodika výskumu a výskumná vzorka**

Konstruktivistický princíp projektu vychádza z predpokladu, že každé dieťa má už od útleho veku určité vedomie o okolitom svete, vytvorené na základe vlastných skúseností, poznatkov a predstáv. V procese učenia sa dostáva do kontaktu s novými informáciami, skúsenosťami, ktoré porovnáva s predchádzajúcimi, prispôsobuje si ich a pretvára tak, aby im porozumel. Na základe nových informácií a skúseností si sám konštruuje nové poznanie (DOISE-MUGNY, 1997). Prioritným cieľom realizovaného pedagogického výskumu bolo sledovanie a analýza vyučovacieho algoritmu, ktorý je výrazne orientovaný na problémové vyučovanie. V súlade s uvedeným smerovaním výskumu sme stanovili deskriptívny výskumný problém: *Ako učitelia projektu „Vyhrňme si rukávy“ rešpektujú a realizujú etapy vyučovacieho algoritmu?* Pre splnenie stanoveného cieľa sme zvolili metódu priameho štruktúrovaného pozorovania. Bol vytvorený výskumný nástroj – pozorovací hárok, určený pre registráciu výskytu realizovaných etáp vyučovacieho postupu a frekvenciu stanovených didaktických kategórií. Východiskom pre zostavenie pozorovacieho hárku bol algoritmus poznávania v projekte „Vyhrňme si rukávy“, ktorý je zostavený na princípoch konstruktivizmu, popisuje sled činností žiaka a úlohu učiteľa vo vyučovacom procese (MARDELLE-JUSSAUME, 2006). Reliabilitu výskumného nástroja sme zistili zhodou troch zacvičených pozorovateľov, ktorí zhodne kódovali 86% pozorovaných javov. Zvolili sme prirodzené kódovanie, pozorovateľ bol prítomný na vyučovacom procese, zaznamenával sledované javy do pozorovacieho hárku. Kvalitu a funkčnosť navrhovanej výskumnej metódy, ako aj nosnosť výskumného nástroja, sme overili výskumnou sondou v predmete prírodoveda v triedach 3. ročníka základných škôl, v ktorých prebieha experimentálne overovanie projektu (KIRCHMAYEROVÁ, 2007). Pozorovanie bolo realizované v predmete prvouka v 1. a 2. ročníku ZŠ a v predmete prírodoveda v 3. ročníku ZŠ pri výučbe vybraných tém predpísaných osnovami predmetu. Celkovo sme analyzovali 98 vyučovacích hodín (n=98), ktoré boli integrované do dvoj- a trojhodinových vyučovacích jednotiek. Závety výskumu sme orientovali na prepojenie kvantitatívnej a kvalitatívnej analýzy získaných údajov. Najväčší dôraz sme kládli na činnosť učiteľa a jeho interakciu so žiakmi. Základom pre kvantitatívnu analýzu bolo zaznamenávanie výskytu etáp algoritmu prírodovedného vzdelávania a frekvencie didaktických kategórií v jednotlivých etapách.

### **Interpretácia zistených údajov**

Kvantitatívno-kvalitatívna analýza zaznamenaných vyučovacích a interakčných jednotiek nám umožnila posúdiť, ako učitelia uplatňovali algoritmus prírodovedného vzdelávania podľa projektu „Vyhrňme si rukávy“ na skúmaných 98 vyučovacích hodinách. Analyzovali sme výskyt jednotlivých etáp vyučovacieho postupu a zaznamenávali sme didaktické kategórie, ktoré učitelia v jednotlivých etapách využívali.

#### ***1. etapa – uvedenie do stimulujúcej, problémovej situácie, mapovanie prekonceptov***

Táto úvodná etapa sa realizovala vo všetkých vyučovacích jednotkách v 1. a 3. ročníku (100%). Prekvapujúcim zistením bolo, že v druhom ročníku takmer absentovala (4%). Učitelia stimulujúcu situáciu spojenú s konfrontáciou doterajších poznatkov žiakov nahrádzali úvodom do nového učiva, čiže prevládal podiel komunikačných aktivít učiteľov vo vzťahu k aktivitám žiakov. Pri realizácii 1. etapy vyučovacieho postupu sme v diskusii zaznamenali vysoké komunikačné aktivity žiakov a grafické a písomné vyjadrenie ich prekonceptov.

## **2. etapa – vymedzenie problému**

Základným predpokladom pre aktívnu činnosť žiakov v projekte „Vyhrňme si rukávy“ je správna formulácia didaktického problému učiteľom. Správne sformulovaný problém by mal vzbudiť u žiaka záujem o potrebu riešenia, o nájdenie niečoho nového. Uvažovanie začína okamžikom uvedenia si problému, riešením problémovej situácie na základe existujúceho fondu vedomostí, zručností a schopností. Ak žiak nemá dostatočné východiskové údaje pre hľadanie postupov k prekonaniu prekážky, potom riešenie problému neprijíma. Kvantitatívno-kvalitatívnu analýzu sme zistili, že na základe uvedených kritérií bol správne vymedzený problém v 1.ročníku v trinástich (46%), v 2.ročníku v dvadsiatich (45%) a v 3.ročníku v dvanástich (58%) vyučovacích jednotkách. Vymedzenie problému bolo najčastejšie realizované predstavením a opisom pre žiakov anomálnej, nezvyčajnej udalosti, alebo procesu (1. a 2.ročník) a identifikáciou neznámych objektov zmyslovým vnímaním (3.ročník).

## **3. etapa – analýza problému diskusiou**

V diskusii žiaci uvažujú nad stanoveným problémom, formulujú svoje myšlienky a konfrontujú ich s myšlienkami ostatných. Učiteľ moderuje diskusiu, štruktúruje kladenie otázok, žiada o presnejšie vyjadrenie myšlienok, významu slov, usmerňuje organizáciu prekonceptov. Táto etapa bola realizovaná vo všetkých vyučovacích jednotkách v 2. a 3. ročníku (100%), v prvom ročníku nebola realizovaná vo všetkých vyučovacích jednotkách (85%). V diskusii pri analýze problému sme sledovali smer kladenia otázok v kategóriách „učiteľ – žiak“, „učiteľ – žiaci“, „žiak – žiak“, „žiak – učiteľ“. Zaznamenali sme všetky kategórie kladenia otázok. Zaujímavým zistením bolo, že v druhom ročníku, kde takmer absentovala diskusia pri mapovaní prekonceptov, bola frekvencia kladenia otázok pri analýze problému vysoká, hlavne v kategórii „učiteľ – žiak“ a „žiak – žiak“. V sledovaných kategóriách komunikácie vo všetkých ročníkoch prevládali hodnoty kategórie komunikácie učiteľov nad hodnotami kategórie komunikácie žiakov. Uvedené závery indikujú stredne direktívny štýl učiteľa v tejto etape vyučovacieho algoritmu.

## **4. etapa – formulácia hypotéz**

Žiaci stanovujú hypotézy, učiteľ pomáha žiakom s ich formuláciou. V 2. a 3. ročníku žiaci formulovali hypotézy v každej pozorovanej vyučovacej jednotke (100%). V 1. ročníku bola formulácia hypotéz zaznamenaná v dvadsiatich vyučovacích jednotkách (85%).

V tejto etape sme zaznamenali didaktické kategórie:

- „každý žiak formuluje hypotézu samostatne“ (12,5%, realizácia iba v druhom ročníku),
- „formulácia hypotéz v skupinách“ (50%, realizácia vo všetkých ročníkoch),
- „formulácia hypotéz žiakmi celej triedy“ (37,5%, realizácia vo všetkých ročníkoch).

## **5. etapa – aktívna práca žiakov**

Žiaci navrhujú riešenia na overenie stanovených hypotéz, realizujú navrhnuté riešenia, vypracovávajú záznam realizovaného riešenia a zistených záverov. Učiteľ potvrdzuje zvolený spôsob zisťovania, pomáha pri výbere pomôcok, po dostatočnom čase na samostatnú prácu organizuje konfrontáciu myšlienok.

Uvedené aktivity boli v plnom rozsahu realizované v 2. a 3. ročníku (100%). V 1.ročníku sme zaznamenali pozorované aktivity v desiatich vyučovacích jednotkách (92%). V dvoch vyučovacích jednotkách žiaci aktívne pracovali, ale riešenie bolo zadané učiteľom (8%).

V tejto etape sme zaznamenávali akým spôsobom žiaci navrhujú riešenie na overenie hypotéz, v skupinách (80%), alebo samostatne (20%). Ktoré vedecké metódy si navrhli pre realizácii riešenia, pozorovanie (45%), experiment (23%), modelovanie (23%), overenie hypotéz konzultáciou s odborníkom, alebo vyhľadávanie v literatúre (9%). Zaujímalo nás, či žiaci

vypracovávajú záznam v priebehu realizácie riešenia (36%), alebo pripravujú prezentácie s interpretáciou zistení (64%). Opakovaná realizácia riešenia problému nebola zaznamenaná.

#### **6. etapa – sumarizácia a triedenie poznatkov**

V tejto etape žiaci prezentujú závery svojich zistení, overujú platnosť pracovných hypotéz. Jej realizáciu sme zistili vo všetkých ročníkoch s rozličnou frekvenciou, 1. ročník 92%, 2. ročník 65%, 3. ročník 58%. Pri prezentáciách a následnej diskusii žiaci porovnávali svoje výsledky, hľadali súvislosti medzi výsledkami, porovnávali svoje zistenia s vedeckou dokumentáciou, analyzovali neúspešné experimenty, hľadali príčiny neúspechu. Každý žiak si za pomoci učiteľa zapísal získané poznatky.

#### **7. etapa – fixácia získaných poznatkov, tvorba vedomostí**

Výskyt záverečnej etapy mal v postupnosti ročníkov klesajúci charakter, v 1. ročníku v dvanástich (92%), v 2. ročníku v jedenástich (55%), v 3. ročníku v jedenástich (25%) vyučovacích jednotkách. V tejto etape algoritmu sme zaznamenali didaktické kategórie, ktoré podporujú fixáciu získaných poznatkov a hľadaním vzťahov medzi nimi osvojenie si nadobudnutých vedomostí. Vo všetkých ročníkoch učitelia zahájili túto etapu výučby riadeným rozhovorom smerujúcim ku zovšeobecneniu získaných poznatkov. Žiaci kompletizovali závery modelovaním, kresbou, vypracovaním e-dokumentu, alebo písomným záznamom v triede na vyučovaní. V jednej vyučovacej jednotke bola zadaná domáca úloha, zameraná na problémové úlohy, nadväzujúce na riešenú problematiku.

### **Záver**

Závery realizovaného výskumu indikujú pozitívny prístup učiteľov základných škôl zapojených v projekte ku konštruktivistickému konceptu prírodovedného vzdelávania. Dokumentujú, že učitelia realizujú vo výučbe všetky etapy algoritmu prírodovedného vzdelávania a akceptujú sekvenciu vyučovacích aktivít, smerujúcu k učeniu s porozumením a k vedeckému poznávaniu. Z interpretácii zistení je zrejmé, že v niektorých etapách algoritmu prírodovedného poznávania zostáva priestor pre efektívnejšie využitie stanovených didaktických kategórií. V etapách zameraných na komunikačné aktivity žiakov sme zaznamenali stredne direktívny štýl riadenia diskusie, komunikačné aktivity učiteľov prevládali nad komunikačnými aktivitami žiakov. Vo všetkých pozorovaných vyučovacích jednotkách sme zistili, že učitelia majú ťažkosti so správnou formuláciou didaktického problému. V uvedenom počte pozorovaní nebola zaznamenaná aktivita vedúca k opakovanej realizácii navrhovaného riešenia, táto činnosť je dôležitá pri verifikácii hypotéz, ako aj pre zistenie príčin neúspešného riešenia. Závery realizovaného pedagogického výskumu otvárajú priestor pre ďalšie výskumné sledovanie v oblasti prírodovedného vzdelávania.

### **Literatúra**

DOISE W., MUGNY G.: *Psychologie sociale et développement cognitif*, Armand Collin, 1997.

FENYVESIOVÁ, L., TIRPÁKOVÁ, A.: Komparácia interakčného štýlu učiteľov ZŠ a osemročných gymnázií, 2005.

[http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/pgps/konf05-sbornik-13-fenyvesiova\\_l-tirpakova\\_a.pdf](http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/pgps/konf05-sbornik-13-fenyvesiova_l-tirpakova_a.pdf)

KIRCHMAYEROVÁ, J.: Biologické témy v projekte integrovaného vyučovania prírodovedných predmetov „La main á la pâte“. In: *Zborník referátov z medzinárodnej vedeckej konferencie4. biologické dni*, Nitra: FVP UKF v Nitre, 2005, str. 268 – 270. ISBN 80-8050-864-X.

KIRCHMAYEROVÁ, J.: Algoritmus prírodovedného vzdelávania v projekte Vyhrňme si ukávy. In: *Aktuálne trendy vo vyučovaní prírodovedných predmetov*. Prír.F KU Bratislava v Bratislave, 2007, str.73 -76. ISBN 978-80-88707-90-5.

MARDELLE, P., JUSSAUME, A.: Programme „La main á la pâte en Slovaquie“. Poitiers: 2005. Nepublikovaný dokument.

***RNDr. Jarmila Kirchmayerová, PhD.***

Katedra chémie, Pedagogická fakulta

Trnavská univerzita

Priemyselná 4

918 43 Trnava

Tel :033 5514618

e-mail: [jkirchma@truni.sk](mailto:jkirchma@truni.sk)