

## ROZVOJ TVORIVOSTI ŽIAKOV NA HODINÁCH FYZIKY

**Zuzana Sumilasová**

1. súkromné gymnázium v Bratislave

**Abstrakt:** *V príspevku by sme chceli ukázať, ako môžeme na hodinách fyziky rozvíjať tvorivosť žiakov a ich kritické myslenie. Keďže so skúsenosťami z vyučovacieho procesu vieme, že pre žiakov je najzložitejšie objaviť problém, vytvoriť hypotézu a kriticky zhodnotiť jej experimentálne overenie, zamerali sme sa na rozvoj práve týchto schopností.*

**Kľúčové slová:** tvorivé vyučovanie, výskumná metóda, teplo

### Úvod

Vo vyučovacom procese má rozvoj tvorivosti významnú úlohu, zvlášť z pohľadu komplexného rozvoja osobnosti žiaka, jeho vedomostí, schopností a zručností. Tvorivé vyučovanie rozvíja predovšetkým schopnosti tvorivého myslenia, motiváciu k tvorivej činnosti a k učeniu sa, záujem o tvorivé aktivity a poskytuje žiakom možnosť prežívať pocit sebauspokojenia, sebarealizácie a sociálneho ocenenia vlastnej tvorivej produkcie.

Tvorivosť je chápaná ako schopnosť vytvárať nové a užitočné myšlienky, postupy práce, hmotné produkty. V praxi sa najčastejšie používa definícia typu: „*Tvorivosť je generovanie nových, neobvyklých, ale prijateľných, užitočných myšlienok, riešení a nápadov.*“ Základom tvorivosti je *novosť a užitočnosť*. Ako môžeme tieto základné komponenty tvorivosti chápať v edukačnom procese?

U žiaka sa kritérium novosti akceptuje subjektívne, psychologicky zdôraznená novosť, ktorá nemusí byť novosťou aj z hľadiska spoločenského. Od tvorivej činnosti žiaka teda nemusíme očakávať bezprostredný sociálny prínos, má však mimoriadny význam pre rozvoj rozumových a poznávacích schopností a mnohostranný vývoj osobnosti. [1]

### Výskumná metóda a metóda riadeného objavovania

Poznáme rôzne metódy, formy a stratégie, podľa ktorých môžeme tvorivosť žiaka rozvíjať. Sú to napríklad [1]:

- problémové metódy – problémový výklad, metódy riešenia problémových úloh,
- výskumná metóda, metóda autentického výskumu, metóda riadeného objavovania,
- metódy zmeny úloh netvorivého charakteru na úlohy divergentného typu,
- metódy voľby diferencovaných úloh,
- demonštratívne a laboratórne metódy (pokusy v škole),
- heuristické metódy – metóda heuristického rozhovoru, brainstorming a jeho varianty (pingpongový brainstorming, brainwriting, questionstorming), hobo metóda atď.,
- hry ako metóda, didaktické hry,
- aktivizujúce metódy – situačná metóda, inscenačná metóda, simulačná metóda, dramatizácia a iné.

V predkladanom príspevku chceme pomocou troch ukážok predviesť, ako môžeme rozvíjať tvorivosť žiakov *výskumnou metódou a metódou riadeného objavovania*. Žiaci sa samostatne snažia vyriešiť problém takým spôsobom, ktorý odpovedá vedeckej práci, pričom cestu k vyriešeniu problému alebo k vytvoreniu produktu nepoznajú. Ich riešenie vyžaduje tvorivý postup – aktívnu poznávaciu činnosť ako hľadanie, experimentovanie, objavovanie a pod. Tvorivosť daných úloh spočíva aj

v tom, že od žiaka vyžadujú vytvoriť niečo nové (nové zariadenie, nový experiment), ako aj že sú divergentné, keďže žiaci musia „riešenia nachádzať v rôznych smeroch a tvoriť rôzne logické alternatívy“ [1].

Žiaci zadanú úlohu riešia samostatne alebo vo dvojiciach. Učiteľ prácu žiakov iba usmerňuje, pôsobí skôr ako radca a konzultant. Na príprave projektu – návrhu vlastného pokusu, zariadenia a pod. pracujú približne týždeň. Žiaci tu hľadajú riešenie zadanej úlohy. Samostatne získavajú potrebné informácie konzultáciami s učiteľom alebo rodičmi, z literárnych zdrojov, internetu, príp. vychádzajú z vlastnej skúsenosti. Následne svoj nápad zrealizujú v školskom laboratóriu, svoj postup a výsledky písomne spracujú a svoj projekt prezentujú pred triedou, ktorá ho hodnotí.

### Ukážka 1: Vedenie tepla

ÚLOHA: Navrhni experiment, pri ktorom dokážeš, že ak budeš predmety z rôznych materiálov rovnako zohrievať, zohrejú sa na rôzne teploty.

ROČNÍK: sekunda

CIEĽ: 1. Navrhnuť experiment tak, že v ňom bude vystupovať len jedna premenná.  
2. Pozorované javy v experimente opísať pri prezentácii pred triedou.

#### REALIZÁCIA:

Úloha bola žiakom zadaná na vyučovacej hodine po motivačnom rozhovore na tému „Prečo sú rúčky panvice väčšinou plastové?“. Naším cieľom v tejto diskusii bolo, aby si žiaci uvedomili, že v živote používajú materiály, ktoré sa pri zohrievaní správajú rôzne, a že je potrebné tieto vlastnosti skúmať. Následne bola žiakom zadaná úloha: „Navrhni experiment, kde dokážeš, že ak budeš predmety z rôznych materiálov zohrievať rovnakým spôsobom, zohrejú sa na rôzne teploty“.

Od žiakov sa očakávalo, že:

- budú skúmať informácie, ktoré poznajú so skúsenosťami (ako napríklad, že rúčky panvíc sú väčšinou plastové, kovové predmety sa zohrejú rýchlejšie ako plast a pod.),
- vytvoria hypotézy,
- navrhnu experiment, ktorým svoje hypotézy potvrdia,
- daný experiment zrealizujú,
- získané údaje spracujú a vyvodí z nich závery,
- pozorované javy v experimente opíšu a zhrnú v prezentácii pred triedou.

Žiaci sa časom dostali k otázke, ako budú dané predmety zohrievať a následne ako ostatných presvedčia, že každý predmet sa zohrial na rôznu teplotu. Popritom si uvedomili, že musia použiť predmety, ktoré budú približne rozmerovo rovnaké, že ich musia zohrievať za rovnaký čas, v rovnakej vzdialenosti od zdroja tepla a pod.

Príklady spôsobov zohrievania predmetov:



Obr. 1: Zohrievanie nad vodnou parou



Obr. 2: Zohrievanie pomocou infražiariča



Obr. 3: Zohrievanie nad plameňom sviečky



Obr. 4: Zohrievanie v horúcej vode

Príklady spôsobov dôkazov rôznych výsledných teplôt:



Obr. 4: Pomocou ľadu



Obr. 5: Vyparovaním



Obr. 6: Pomocou čokolády

Ukážky prác žiakov pozri v priloženom DVD.

### Ukážka 2: Tepelná izolácia

ÚLOHA: Navrhni a zostroj zariadenie, ktoré bude tepelne izolovať kvapalinu od vonkajšieho prostredia.

- Nájdí vo svojom okolí zariadenie, ktoré udržuje nápoje (predmety) teplé, resp. studené.
- Z rôznych zdrojov zisti, z akých častí dané zariadenie pozostáva a na akom princípe funguje.
- Získané poznatky využij pri návrhu vlastného zariadenia a svoje vlastné zariadenie zostroj.
- Experimentom over funkčnosť svojho zariadenia.

ROČNÍK: sekunda

CIEĽ:

- Vedieť získavať informácie z rôznych zdrojov (z internetu, literárnych zdrojov, rozhovor s odborníkmi, rodičmi...).
- Získané informácie použiť na riešenie problému.
- Navrhnuť experiment, ktorým overia funkčnosť svojho zariadenia.

REALIZÁCIA:

Prvým krokom na splnenie požiadaviek úlohy je výber a preskúmanie zariadenia, ktoré tepelne izoluje. Túto časť úlohy riešia žiaci samostatne ako domácu úlohu. Po nájdení potrebných informácií a pochopení princípu fungovania vybraného zariadenia práca žiakov pokračuje zostrojením vlastného zariadenia. Neočakávame, že v školskom laboratóriu zostroja napríklad termosku, no chceme, aby sa ju snažili napodobniť čo najpresnejšie a jednotlivé vrstvy termosky nahradili im prístupným

materiálom. Samotné zostrojenie ich zariadenia môže prebiehať doma aj v škole, podľa typu pomôcok, ktoré si zvolili.

Po zostrojení vlastných zariadení nastupuje aktivita v laboratóriu – prezentácia vlastného zariadenia a porovnanie, ktoré zo zhotovených zariadení izoluje najlepšie. Pre úspešné porovnanie je potrebné, aby si žiaci premysleli čo budú merať, aké pomôcky a prístroje použijú, a aký zvolia postup.

Žiaci zostrojili napríklad tieto zariadenia:



Obr. 7: Ukážky zariadení, ktoré žiaci zostrojili

Ako vidíme na obrázkoch, žiaci vychádzali z informácií o termoske alebo o zatepľovaní domov. Zariadenia pozostávajú väčšinou z dvoch nádob, medzi ktoré vložili polystyrén alebo vatú. Pre lepšiu izoláciu niektorí žiaci obalili nádoby do lesklého materiálu, napríklad alobalu.

Ukážky prác žiakov pozri v priloženom DVD.

### Ukážka 3: Premena tepla na prácu

ÚLOHA: Navrhni a zostroj zariadenie, ktoré premení teplo na prácu.

ROČNÍK: tercia

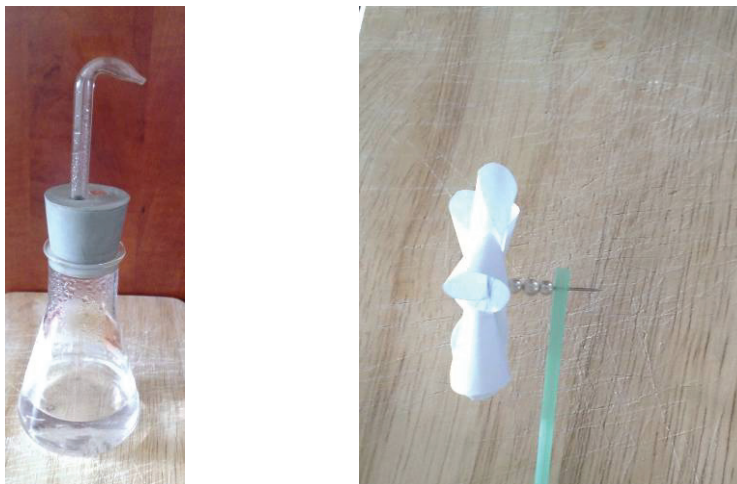
CIEĽ:

1. Použiť získané poznatky o teple a práci na zostrojenie daného zariadenia.
2. Vedieť aspoň približne vypočítať teplo, ktoré bolo dodané a prácu, ktorá bola vykonaná.

REALIZÁCIA:

Žiakom bola zadaná úloha na hodine po prebratí témy „Premena práce na teplo“. Návrh zariadenia vymýšľali doma, pričom mali vychádzať z vlastných skúseností a už získaných vedomostí. Mohli tiež využívať konzultácie učiteľa, či rodičov. Po schválení postupu učiteľom si na hodine fyziky dané zariadenie zostrojili a preverili jeho funkčnosť.

Ak zariadenie fungovalo, nasledoval výpočet spotrebovaného tepla a vykonanej práce. Žiaci si museli premyslieť aké fyzikálne veličiny majú merať, zvoliť vhodný postup merania, získané údaje spracovať a vyvodiť záver. Samozrejme, môže sa stať, že zhotovené zariadenie z rôznych príčin nefunguje. Vtedy sa zameriavame na diskusiu a hľadanie príčin nefunkčnosti zariadenia.



Obr.8: Ukážka pomôcok, ktoré žiaci zostrojili počas riešenia úlohy

### Hodnotenie

Ako sme už spomínali, po príprave hypotéz, pomôcok a postupu experimentu, nasledovala samotná realizácia experimentu a prezentácia pred triedou. Prácu žiakov nehodnotil len učiteľ, ale celá trieda, ktorá prezentujúcim udeľovala body, a to väčšinou za:

- originalitu (výber pomôcok, nápad pre experiment),
- písomné spracovanie riešenia problematiky (plagát, zrozumiteľnosť),
- funkčnosť (či splnili zadanú úlohu, či overili svoju hypotézu),
- prezentáciu (či svoju prácu prezentovali zrozumiteľne a jasne).

### Záver

Tvorivosť predstavuje nenahraditeľný kognitívny nástroj rozvoja osobnosti žiaka. Tvorivým potenciálom disponuje každý človek. Prostredníctvom vhodných vyučovacích metód je možné tvorivé schopnosti žiakov zdokonaľovať a zvyšovať úroveň tvorivého výkonu. Okrem zvýšenia fluencie, flexibility a originality myslenia žiakov má tvorivé vyučovanie pozitívny vplyv aj na posilnenie odvahy samostatne myslieť, uvoľnenie bariér v myslení a komunikácií, zlepšenie úrovne vedomostí a motivácie žiakov k učeniu. Dávajú žiakom viac príležitostí zapájať známe poznatky a javy do úplne nových súvislostí a vzťahov, čím rozširujú operačný priestor pre myslenie žiakov, rozvíjajú ich kritické a hodnotiace myslenie [1].

### Literatúra

[1] LOKŠOVÁ I., LOKŠA J. 2003. *Tvorivé vyučovanie*. Praha : Grada Publishing a.s. 208 s. ISBN 80-247-0374-2.

### Adresa autora

Mgr. Zuzana Sumilasová  
1. súkromné gymnázium v Bratislave  
Bajkalská 20, 821 08 Bratislava  
zsumilasova@1sg.sk