

Environmentálny prístup vo vyučovaní fyziky

Ján Degro

Univerzita P.J. Šafárika v Košiciach, ÚFV, ODF, PF park Angelinum 9, O41 54 Košice,
degro@kosice.upjs.sk , <http://exphys.science.upjs.sk/degro>

V príspevku priblížime environmentálny prístup vo vyučovaní fyziky, ako jeden z možných prístupov, ktorý je v súčasnosti aktuálny a so silným motivacným nábojom. Taktiež ukážeme, ako možno formovať postoje žiakov na hodinách fyziky vo vzťahu k životnému prostrediu.

Kľúčové slová: fyzikálne vzdelávanie, environmentálna výchova, formovanie postojov žiakov.

„Až bude vyrúbaný posledný strom, otrávená posledná rieka, chytená posledná ryba, zistíte, že peniaze sa nedajú jest...“ GREENPEACE

Úvod

K závažným problémom súčasnosti patrí znečistenie životného prostredia (ŽP) - ekologická kríza. Devastácia ŽP dosiahla v mnohých aspektoch také rozmery, že riešenie ekologickej krízy nemožno nechať na náhodu. Prvotná príčina tejto krízy je nedostatočné environmentálne (ENV) myslenie mnohých (?) obyvateľov tejto planéty – kríza ľudského ducha. Spoločnosť, vsnahe zlepšiť ENV myslenie ľudí, sa snaží využiť všetky dostupné prostriedky. Vznikajú nové inštitúcie a združenia, ktorých úlohou je prispieť k riešeniu ekologických problémov.

Ak má byť riešenie ekologických problémov úspešné atď. aj do budúcnosti, nesmieme sa zameriavať iba na následky krízy, ale musíme ísť po prvotnej príčine, atď. je slabé ENV myslenie človeka. V tomto procese formovania ENV myslenia a postojov k ŽP majú kľúčovú úlohu základné a stredné školy, ktoré sa významne podieľajú na formovaní mladých ľudí.

Hoci existuje na školách predmet Ekológia, prax ukazuje, že to nestačí. Na formovaní ENV myslenia žiakov sa musia podieľať aj didaktiky jednotlivých predmetov. Ak chce byť didaktika fyziky modernou vedou, musí odrážať nielen pokrok v oblasti vedy, ale musí reagovať aj na súčasné problémy v spoločnosti ak takýmto problémom ekologická kríza rozhodne patrí. Tým, že budeme posilňovať ENV výchovu a vzdelávanie na hodinách fyziky, didaktika fyziky nič nestratí, skôr získa – napr. možnosť motivovať žiakov netradíciami ENV úlohami.

V tomto príspevku predstavíme Environmentálny prístup vo fyzikálnom vzdelávaní. Budeme vychádzať z porovnania cieľov ENV výchovy a fyzikálneho vzdelávania s dôrazom na hľadanie spoločných bodov - aspektov. Na dvoch príkladoch ukážeme, ako možno formovať postoje žiakov na hodine fyziky vo vzťahu k ŽP.

Ciele environmentálneho a fyzikálneho vzdelávania

ENV výchova nie je samostatným predmetom, ale je súčasťou obsahu jednotlivých učebných predmetov. Cieľom ENV vzdelávania žiakov základných a stredných škôl je formovať a rozvíjať také osobnostné kvality, ktoré umožnia chrániť a zlepšovať ŽP. Takto projektovaný zámer výchovnej práce má dlhodobý charakter na všetkých školách a je potrebné ho realizovať plnením konkrétnych úloh, ktoré sú zamerané na základné súčasti rozvoja osobnosti žiakov [1,2]:

- úroveň vedomostí,
- úroveň zručností a
- utváranie postojov.

Obsah ENV vzdelávania takto umožní chápať, analyzovať a hodnotiť vzťahy medzi človekom a jeho životným prostredím na základe poznávania ekologických procesov, ktorými sa riadi život na Zemi. Rovnako významné je pochopenie sociálnych a kultúrnych vplyvov, ktoré determinujú ľudské hodnoty a správanie, vedomie individuálnej zodpovednosti za vzťah človeka k prostrediu. Tieto poznatky a schopnosti určujú proces praktického rozhodovania a uvedomenia si vplyvu ľudskej činnosti na kvalitu života na Zemi.

Optimalizácia environmentálneho vzdelávania vyžaduje akceptovať tieto základné princípy [2]:

- *Učiť žiakov o životnom prostredí.* Získané vedomosti pomôžu žiakovi uvedomovať si problémy ŽP miestneho, národného alebo globálneho charakteru.

- *Vychovávať žiakov prostredníctvom životného prostredia.* Rozvíjať zručnosti žiakov, ktoré umožnia riešiť problémy a rozhodovať sa na základe získaných skúseností zo ŽP.
- *Vychovávať žiakov pre životné prostredie.* Rozvíjať pozitívne hodnoty a postoje žiakov a viesť ich k priamej účasti na ochrane ŽP.

Učebné osnovy ENV vzdelávania nemenia učebné osnovy jednotlivých predmetov, ale usmernujú ich rozpracovanie a využívanie, stanovujú zameranie výchovno-vzdelávacej činnosti učiteľa rámci vyučovacích hodín i mimo vyučovania.

S prehľadom cieľov a stratégií vyučovania fyziky sa možno stretnúť napr. v literatúre [3,4,5]. Jednotlivé zoznamy cieľov vyučovania fyziky sa v podrobnostiach líšia, ale vo veľkom sú podobné. Podstatné je však to, na ktoré aspekty kladieme dôraz. V didaktike fyziky na Slovensku je zaužívaná nasledovná klasifikácia cieľov fyzikálneho vzdelávania [6]:

- ciele poznatkové,
- ciele operacné a
- emocionálne - vôľové.

Ak chceme však hovoriť o súčasných problémoch vo vzdelávaní (aj v spoločnosti) je dobré rozdeliť ciele vyučovania fyziky na štyri skupiny [6]:

- znalosti a pochopenie,
- metódy, zručnosti, prístupy, schopnosti,
- komunikácia, organizácia, administrácia,
- postoje, osobnostné črty, hodnoty, motivácia.

Vyučovanie fyziky bolo u nás, rovnako ako všade vo svete, zamerané najmä na prvú a druhú skupinu možných cieľov (menej na druhú ako prvú) – teda na znalosti, pochopenie, metódy a zručnosti, prístupy a schopnosti a veľmi malú pozornosť sa venovala komunikácii, postojom, hodnotovej orientácii a osobnostným črtám.

Z psychologických, didaktických výskumov u nás i vo svete [6,7,8] sa ukazuje, že súčasným trendom je postupné zvyšovanie významu tretej a štvrtej skupiny cieľov. Nesmie to byť na úkor na úkor prvých dvoch skupín.

Z porovnania cieľov ENV a fyzikálneho vzdelávania vidieť, že tieto ciele sa v určitých aspektoch prekrývajú. Nápadne to ukazuje Tab.1. Táto skutočnosť nás nabáda k začleneniu ENV prvkov do fyzikálneho vzdelávania.

Ciele ENV vzdelávania	Ciele fyzikálneho vzdelávania
Učiť o ŽP - úroveň vedomostí	Poznávacie ciele
Učiť pre ŽP - úroveň zručností	Operacné ciele
Učiť prostredníctvom ŽP - utváranie postojov	Hodnotové ciele

Tab.1 Porovnanie cieľov vzdelávania

Ak chceme učiť o životnom prostredí, prostredníctvom životného prostredia, pre životné prostredie zohľadnením princípov vyššie spomenutých a splniť pritom vzdelávacie ciele, je potrebné naplniť tieto základné princípy určitým obsahom. Na hodinách fyziky to bude fyzikálny obsah.

Primeraným dôrazom na hodnotové a emocionálne ciele vzdelávania, môžeme riešiť súčasne dva problémy: ekologickú krízu a nezájem (niektorých) mladých o fyziku resp. vzdelávanie vôbec.

Pri využívaní ENV prvkov vo vyučovaní fyziky môžeme hovoriť o ENV prístupe resp. stratégií vo vyučovaní.

Environmentálny prístup

Cieľom ENV prístupu vo fyzikálnom vzdelávaní je rozvíjať také schopnosti žiakov, ktoré by viedli k nasledovným poznatkom, postojom, resp. schopnostiam [9,10]:

- *vedieť zaujať fundovaný postoj* k využívaniu poznatkov vedy a techniky,
- *uvedomiť si*, že životné prostredie má dve zložky: biofyzikálnu a duchovnú zložku, kvalita jednej zložky ovplyvňuje kvalitu druhej,
- *uvedomiť si*, že trvalý rast v ekonomike nie je fyzikálne možný a je nutne spojený s plytvaním; našim cieľom má byť trvalo udržateľný rozvoj,
- *uvedomiť si* skutočné hodnoty
- *aktívne sa podieľať* na ochrane a tvorbe životného prostredia .

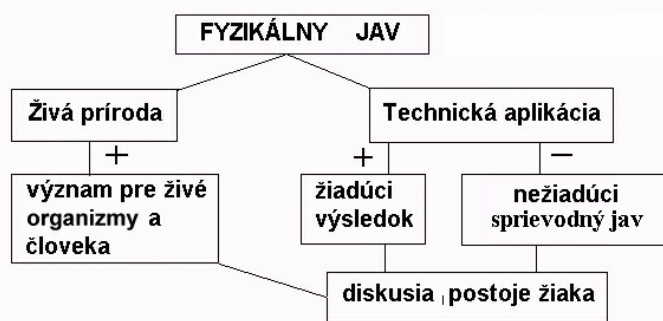
ENV prístup spočíva v začlenení ENV prvkov do vyučovania fyziky. Pod ENV prvkom rozumieme text, obrázok, tabuľku, úlohu, graf s ENV tematikou. Pod ENV tematikou rozumieme vplyv fyzikálneho faktora na človeka, živé organizmy. Medzi ENV prvky patria taktiež javy súvisiace

s výrobou, vedením a využívaním energie. Námety pre ENV prvky vo fyzikálnom vzdelávaní možno nájsť v Tab.2.

Z hľadiska obsahu môže byť ENV prvok kladný alebo záporný. Kladný je vtedy, ak hovoríme o význame fyzikálneho faktora pre život človeka napr.: význam svetla pre orientáciu v priestore alebo využitie ultrazvuku v medicíne. ENV prvok je záporný vtedy ak zdôrazňujeme negatívne pôsobenie fyzikálneho faktora na človeka napr.: hluk, elektromagnetický smog, atómová bomba a pod.. Všeobecná schéma ENV prístupu je znázornená na Obr.1.

Fyzikálne faktory v ŽP	Javy súvisiace s energiou
zvuk a hluk, vibrácie, vysoké a nízke tlaky, veľké zrýchlenia, svetlo a osvetlenie, elektrické polia, magnetické polia, ionizujúce žiarenie ...	získavanie a využívanie elektrickej energie, získavanie a využívanie tepelnej energie... (neobnoviteľné a obnoviteľné zdroje energie, zdroje svetla, izolácia budov a pod.)
	Javy v atmosfére skleníkový efekt, ozónová diera, meteorologické javy ...

Tab.2 Námety pre výber ENV prvkov vo fyzikálnom vzdelávaní



Obr.1 Schéma ENV prístupu vo fyzikálnom vzdelávaní; znamienko (+) - kladný a znamienko (-) záporný ENV prvok.

ENV prístup vyžaduje, aby sme vo fyzikálnom vzdelávaní, v rámci schémy na Obr.1 diskutovali okrem samotného fyzikálneho javu a jeho technickej aplikácie, aj nežiadúce dôsledky resp. sprievodné javy technickej aplikácie. Takto vedená diskusia vytvorí predpoklady preto, aby bol študent schopný zaujať správny postoj k využívaniu poznatkov vedy a techniky. Žiaci a študenti by si mali pritom uvedomiť, že terajší vzťah k ŽP ovplyvní kvalitu ich života v budúcnosti.

ENV prvky je potrebné zavádzať do vyučovania uvážene. Prevala kladných ENV prvkov vo vzdelávaní vedie k technickému optimizmu (veda všetko vyrieši, netreba sa znepokojovať) a naopak prevala záporných ENV prvkov vedie k negativizmu (veda všetko ničí).

K zavádzaniu ENV prvkov do vyučovania fyziky nás nabádajú aj niektoré ďalšie aspekty:

- Z hľadiska didaktiky fyziky majú ENV prvky silný motivacný náboj [9,10]. Je pre nich charakteristický moment novosti a prekvapenia, nakoľko výskyt ENV prvkov v učebniciach nie je veľký [11].
- Motivacná sila ENV úloh spočíva, v ich dopade na hodnotovú a emocionálnu oblasť, v ovplyvňovaní sebavedomia a formovania osobnosti. ENV úlohy môžu žiaci riešiť na vyučovacej hodine alebo v rámci domáceho zadania. ENV úlohy sú vhodné pre projektové vyučovanie napr. žiaci merajú osvetlenie v triede, sledujú spotrebu energie v škole, doma a pod..
- Zavádzaním ENV prvkov sa posilnia medzipredmetové vzťahy: Fyzika – Biológia, Fyzika - Chémia. Tu sa vyžaduje spolupráca vyučujúcich jednotlivých a probacných predmetov.
- Javy v živej prírode (kladný ENV prvok) nám poskytujú veľa zaujímavých námetov pre motiváciu vo vyučovacom procese. V živej prírode sa fyzikálne zákony na prvý pohľad neprejavujú a môže ich odhaliť len oko skúseného pozorovateľa. Mnoho zaujímavých úloh z tejto oblasti možno nájsť napr. v [12].
- ENV prvky sa dotýkajú každého jedinca, bez ohľadu na to, či ho prírodné vedy zaujímajú alebo nie. V súčasnosti sme svedkami toho, že mladí ľudia sa zaujímajú o problémy spojené so životným prostredím, môžeme teda využiť „efekt prílivovej vlny“.

ENV prístup je možné použiť, ako silný motivacný prvok, v ktorejkoľvek fáze vyučovacieho procesu. Motivácia do poznávacej činnosti, môže byť napr. jednoduchý experiment, ktorý nadväzuje na prvotné poznatky žiaka s lokálneho ŽP. Potom nasledujú činnosti - objavovanie, overovanie, formulácia hypotéz atd. Poslednou fázou je opäť motivácia do ďalšej poznávacej činnosti, ktorá žiaka usmerňuje, aby pátral, kde všade okolo seba (v ŽP) môže nájsť resp. aplikovať získaný poznatok.

Ako formovať postoje žiakov

Vo vzťahu k ŽP zohrávajú dôležitú úlohu postoje žiaka. *Postoje* sú trvalé sústavy pozitívnych alebo negatívnych hodnotení, emocionálneho cítenia a tendencií ku konaniu pre alebo proti, vzhľadom na spoločenské objekty. Postoje určujú, ako sa človek správa, ako zmýšľa, aký je. Postoje tvoria jednu z dôležitých zložiek osobnosti. Správnou výchovou môžeme tvorbu a zmenu postojov značne ovplyvniť. V tejto časti naznačíme, ako možno postupovať pri tvorbe a formovaní postojov žiaka.

Každý postoj sa skladá z troch zložiek [13,14]:

- *Kognitívna (poznávacia) zložka* - pozostáva z poznatkov a vedomostí o predmete postoja. Na túto zložku môžeme pôsobiť napr. tak, že sa žiaka opýtame, či považuje za potrebné *šetriť* doma a v škole *elektrickú energiu*. Poznávacia zložka postoja tvorí to, čo vie o elektrickej energii, o spôsoboch jej získavania, o problémoch spojených so získaním energie a podobne.

- *Afektívna (citová) zložka* - predstavuje vzťah, prežívanie, pocity, city a emócie spojené s predmetom postoja.

Žiak na predchádzajúcu otázku môže odpovedať *nie*, pretože má negatívny príklad od rodičov, ktorí "nepotrebujú" šetriť elektrickú energiu, lebo majú "dostatok" finančných prostriedkov na to, aby si ju zaplatili. Ak žiak má opačnú skúsenosť, na otázku odpovie *áno*.

- *Konatívna zložka* - predstavuje tendenciu ku konaniu.

Ide o to, ako sa žiak v skutočnosti na základe poznania a cítenia správa. Tejto zložke osobnosti ostáva rozhodnúť sa. Do rozhodovania vstupuje vyspelosť časti osobnosti, ktorá sa v psychológii volá JA alebo EGO. Jeho časťou je svedomie, múdrosť, odolávanie zlým vnútorným a vonkajším tlakom. Ak teda tvoríme postoje, formujeme EGO človeka.

Existujú tri *metódy tvorby a zmeny postojov*.

- kognitívny prístup,
- emocionálny prístup a
- konatívny prístup.

Na príklade s hlukom uvedieme, ako možno formovať postoje žiakov vo vzťahu k ŽP [12]: Mladí ľudia často počujú veľmi hlasno hudbu a to tak doma, ako aj na diskotékach. Tento hluk často znepríjemňuje život svojmu okoliu. Hluk škodí aj sluchovému orgánu, ale oni si to ešte neuvedomujú. Vo fyzike môžeme pomocou uvedených prístupov zmeniť - formovať postoj žiakov k hluku („priateľstvo“ s hlukom) napr. takto:

- *Poskytneme im dostatok informácií* o škodlivosti hluku (hluk poškodzuje nielen sluch, ale aj celú nervovú sústavu, zapríčinuje telesnú i duševnú únavu, vyvoláva stiesnenosť, zhoršuje pamäť, nepriaznivo pôsobí na krvný obeh, má vplyv na predčasné starnutie, apod.). Ak chceme na žiakov zapôsobiť silnejšie, spomenieme im najťažšie tresty, ktoré sa používali v starej Číne. Odsúdenie trestanca na nespavosť pôsobením hluku, čo viedlo k jeho smrti alebo bezzvukové cely mucenia počas druhej svetovej vojny a pod..
- *Spoločne rozoberieme otázky*, nad ktorými by sa mali zamyslieť: Má človek orgány, ktoré by nás chránili pred hlukom?, Aké sú najväčšie zdroje hluku doma a v okolí?, Ako môžeme znížiť hluk?, Kedy dochádza k poškodeniu sluchu? a pod..
- *Zvlášť ich upozorníme* na to, že aj hudba (hlavne pri veľkej intenzite na diskotékach) je škodlivým činiteľom pre ľudské zdravie a čo sa týka hladiny hluku, môžeme ju porovnať ku hlucným rizikovým výrobným prevádzkam.

Pre formovanie postojov žiakov možno využiť aj ostatné fyzikálne faktory v ŽP. Podklady pre takúto prácu možno nájsť napr. na adrese: <http://exphys.science.upjs.sk/degro/ENVF.htm>

Uvedomujeme si, že formovanie postojov je dlhodobá záležitosť, ktorá vyžaduje trpezlivú prácu pedagóga jej výsledky sa často prejavujú až neskôr.

Záver

ENV prístup považujeme za jeden z možných prístupov vo fyzikálnom vzdelávaní, ktorý je v súčasnosti aktuálny. Jeho aplikácia na vyučovaní prispeje k zlepšeniu ENV myslenia ak zvýšeniu motivácie žiakov o predmet fyzika.

S uvedeným prístupom sa môžu zoznámiť tak študenti denného štúdia učiteľstva fyziky vrámci jednosemestrálnej prednášky Environmentálna fyzika:

<http://exphys.science.upjs.sk/degro/Sylaby.htm>

ako aj učiteľia z praxe vrámci ďalšieho vzdelávania na PF UPJŠ:

<http://exphys.science.upjs.sk/degro/kurzenv.htm>

Literatúra

- [1] Ružicka, M.: Aktuálne problémy ekologického a environmentálneho vzdelávania, Životné prostredie 3, 117- 119, 1996.
- [2] MŠ SR: Učebné osnovy environmentálnej výchovy pre základné a stredné školy, c. 645/1996-15, zo dna 14.4.1996,
- [3] Fenclová, J.: Úvod do teórie a metodológie didaktiky fyziky, SPN Praha, 1982.
- [4] Janovic, J., Koubek V., Pecho, A.: Didaktika fyziky, MFF UK Bratislava, 1990.
- [5] Janovic, J., Koubek V., Pecen I.: Vybrané kapitoly z didaktiky fyziky, MFF UK Bratislava, 1999.
- [6] Koubek, V., Pišút, J.: Fyzikálne vzdelávanie: V očakávaní koncepcnej zmeny, OMFI, c.50, 34-45, 1997.
- [7] Pišút, J.: K cieľom vyučovania fyziky, Zb. medzinárodnej konferencie Didfyz 98 Racková dolina, 7.-10.október 1998, str.11-19, UKF Nitra, 1999.
- [8] Nefjodow, L.,: Institut für Arbeitsmark und Berufsforschung, prezentované K.H. Changom na konferencii o vyučovaní fyziky na vysokých školách, Gent 7.-8. apríl 1995.
- [9] Degro, J., Mižáková, L.: Ekologické prvky vo vyučovaní fyziky, Zborník prednášok 10. konf. DIFYZ-96, FPV UKF Nitra, 143-146, 1997.
- [10] Degro, J.: Motivácia a ekologické prvky vo vyučovaní fyziky, Zb.c.5, MEDACTA-97, SlovDidact Nitra, 1422-25, 1997.
- [11] Mikolajová, K.: Fyzika a životné prostredie - Obsahová analýza učebníc fyziky, Diplomová práca, PF UPJŠ Košice, 1999.
- [12] Varikaš, V.M., Varikaš, I.M., Kimbar, B.A.: Fyzika v živej prírode, SPN Bratislava 1990.
- [13] Fülekyová, M.: Environmentálnou výchovou k rozvoju motivácie žiakov vo vyučovaní fyziky, Záverečná práca rozširujúceho štúdia, PF UPJŠ Košice, 1999.
- [14] Degro, J., Kireš, M., Onderová, L: Environmentálne vzdelávanie vo fyzike, PF UPJŠ Košice, 2001.