



Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť / Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ

Darina Výbohová

Rozvoj prírodovednej gramotnosti v základnej škole

2013

Publikácia bola vydaná a financovaná z prostriedkov ESF
v rámci národného projektu Profesionálny a kariérový rast
pedagogických zamestnancov.
ITMS kód projektu 26120130002
ITMS kód projektu 26140230002

**Rozvoj prírodovednej gramotnosti
v základnej škole**

Darina VÝBOHOVÁ

Názov: **Rozvoj prírodovednej gramotnosti v základnej škole**
Autor: RNDr. Darina Výbohová
Recenzenti: RNDr. Jaroslava Michalová
PaedDr. Anna Šurinová
Vydavateľ: Metodicko-pedagogické centrum v Bratislave

Odborná redaktorka: Mgr. Sylvia Laczová
Grafická úprava: Ing. Monika Chovancová
Vydanie: 1.
Rok vydania: 2013
Počet strán: 64
ISBN **978-80-8052-468-5**

Obsah

Úvod	4
1/ Zdôvodnenie vzdelávacieho programu	5
2/ Základné pojmy a koncept štúdie PISA	7
2.1 Ako sa zisťuje výkonnostná úroveň žiakov v meraniach PISA?	8
2.2 Čo sa meria v štúdiu PISA?	8
2.3 Prečo sú kľúčové kompetencie dôležité pre dospelých?	10
2.4 Ako sa meria prírodovedná gramotnosť?	10
2.5 Úlohy PISA – obsah, formulácia, forma zadania a riešenie	13
3/ Hlavné zistenia meraní PISA 2009 v prírodovednej gramotnosti	16
3.1 Aké závery možno vyvodiť z výsledkov medzinárodných meraní	17
3.1.1 Aké špecifiká a dobré skúsenosti ponúkajú zahraničné školské systémy	20
3.1.2 Aké sú profesionálne spôsobilosti učiteľa	23
3.1.3 Ktoré učebné postupy sú zatiaľ najfrekvencovanejšie	25
3.1.4 Aké sú postoje žiakov k prírodovedným predmetom	27
4/ Ako reflektovať vlastné výučbové postupy	30
5/ Stratégie výučby – Ako postupovať	33
5.1 Určenie potrieb žiakov	34
5.2 Rozbor učiva tematického celku	35
5.3 Vymedzenie základných činností žiakov	38
5.4 Učiteľ volí metódy výučby, formy a ostatné materiálno-didaktické prostriedky	38
5.5 Formulácia učebných otázok a úloh učiteľom	39
6/ Námety a inšpirácie na učebné činnosti	41
6.1 Čítanie odborného a vedeckého textu s porozumením	41
6.2 Rozvíjanie zručnosti vedeckého písania	47
6.3 Tvorba a interpretácia grafov	50
6.4 Postupy na zlepšenie v oblasti postojov žiakov k prírodovedným predmetom	53
6.5 Uplatnenie prírodovedných poznatkov vo svete práce a profesií	58
7/ Záver	60
Bibliografické odkazy	61
Príloha A	63
Príloha B	64

Úvod

„Vedec, ktorý je v čele výskumnej skupiny, nie je iba vedcom, ktorý generuje nápady, myšlienky, ktorý niečo počíta alebo niečo robí v laboratóriu, ale je to aj človek manažér. Je to vedec – manažér, ktorý musí byť schopný obhájiť zmysluplnosť projektu pred agentúrou a dosiahnuté výsledky musí vedieť prezentovať ľudským jazykom. To sa nazýva popularizácia. Ale nielen triviálna popularizácia, ale skôr snaha o to, aby sme nadchli napríklad mladých ľudí.“

V. Bužek, teoretický fyzik

Učebný zdroj obsahuje študijné texty s problematikou prírodovednej gramotnosti (PVG), ktoré boli spracované ako podklady na skupinovú prácu a diskusiu v prezenčnom vzdelávaní a na učebné činnosti dištančnej časti vzdelávania.

Text sa netýka problematiky *prírodovedného bádania* a *experimentovania*, ktoré sú dôležitou súčasťou výučby prírodovedných predmetov a budú obsahom prezenčnej časti vzdelávania. Ponúknuté ukážky učebných aktivít rozvoja spôsobilostí PVG budú účastníci overovať a vyhodnocovať vo vlastnej výučbe.

Texty a ukážky zároveň slúžia ako inšpirácia na tvorbu výstupu zo vzdelávania, kde sa očakáva, že absolventi budú vedieť:

- charakterizovať prírodovednú gramotnosť a učebné činnosti, ktoré ju rozvíjajú,
- zhodnotiť efektívnosť vlastných edukačných postupov vo väzbe na PVG,
- vysvetliť metodiku a kritériá tvorby učebných úloh,
- opísať štruktúrne prvky výučbovej jednotky.

Učebný zdroj neobsahuje všetky teoretické témy vzdelávacieho programu. V priebehu realizácie vzdelávania budú využité ďalšie aktuálne publikácie s tematikou medzinárodných meraní PISA a PVG uvedené v časti bibliografické odkazy a užitočné zdroje.

1/ Zdôvodnenie vzdelávacieho programu

Hlavným podnetom na vytvorenie vzdelávacieho programu boli závery a odporúčania medzinárodných a národných výskumov úrovne prírodovednej gramotnosti u žiakov v Slovenskej republike. Podľa výsledkov medzinárodného merania PISA 2006 a PISA 2009 je úroveň prírodovednej gramotnosti u 15-ročných žiakov SR na úrovni 3, čo je výkon štatisticky významne pod priemerom krajín OECD. Výkon slovenských žiakov sa v sledovanom období štatisticky význame nezmenil (zlepšil sa o 2 body). Jedným z odporúčaní národnej správy je využiť zistené výsledky ako podnety na zlepšenie kvality prípravy učiteľov a vzdelávania žiakov (PISA 2006: Slovensko, 2007).

Prírodovedná gramotnosť je podľa štátneho vzdelávacieho programu súčasťou vzdelávacej oblasti *Človek a príroda a Človek a spoločnosť*.

V charakteristike vzdelávacích oblastí sú implicitne pomenované úrovne prírodovednej gramotnosti ako ciele vzdelávania prostredníctvom obsahu tejto oblasti. Východiskom vzdelávacieho programu je obsahový a výkonový štandard prírodovedných predmetov (ŠVP ISCED 2 a ISCED 3), ktorý by mal učiteľ aplikovať v príprave a riadení vlastného vyučovania s rešpektovaním nových prístupov a použitím efektívnych metód.

Vzdelávací program je navrhnutý tak, že predpokladá aktívne zapojenie účastníkov. Na prezenčnú aj dištančnú časť sú navrhované aplikačné úlohy s možnosťou priameho transferu do edukačného procesu. Zameraním na vzdelávaciu oblasť umožňuje vzdelávací program zlepšiť komunikáciu a vzájomnú kooperáciu učiteľov rôznych aprobačných predmetov.

Vzdelávanie zohľadňuje zistenia Štátnej školskej inšpekcie, ktorá na základe 200 hospitácií objavila nedostatky vo vyučovaní prírodovedných predmetov v školskom roku 2009/2010: „ ... v niektorých prípadoch s menším dôrazom na praktické činnosti a rozvoj schopnosti zovšeobecňovať fakty a vzťahy medzi nimi. Medzi negatíva patrilo to, že vyučujúci nediferencovali úlohy s ohľadom na rozdielne vzdelávacie potreby žiakov, nezadávali úlohy s rozdielnou náročnosťou, kladené otázky a úlohy nepodnecovali ich tvorivosť a samostatnosť.

Žiaci získavali poznatky zväčša pasívne, prevažoval výkladový štýl vyučovania.“
(Správa o stave a úrovni vyučovania a učenia sa vo vybraných predmetoch v základnej škole v školskom roku 2009/2010 v SR)

Štúdiá vzdelávacích potrieb pedagogických zamestnancov škôl realizovaná v Metodicko-pedagogickom centre v roku 2010 ukázala, že učitelia prírodovedných predmetov majú záujem o vzdelávanie k témam – nové aktivity, metódy a formy práce, čo súvisí s rozvojom spôsobilosti plánovať edukačný proces, učebné činnosti a učebné úlohy. Učitelia požadujú aj nové obsahy.

Vzdelávanie je navrhnuté v súlade so zákonom č. 317/2009 Z. z. § 5 ods. 1, písmeno d a e, ods. 2, písmeno f, g, h, a i. Vychádza z požiadaviek štátneho vzdelávacieho programu (ďalej ŠVP), ktorý sa opiera o medzinárodné dokumenty rešpektujúc národné tradície. Podporuje osobnostný rozvoj jednotlivca a opiera sa o humanistickú koncepciu výchovy a vzdelávania. Vyjadruje potrebu realizovať zmeny v edukačnom procese. V špecifických cieľoch reflektuje profesijne štandardy cieľovej skupiny.

Úloha

Uvedte dôvody, ktoré vás motivovali vzdelávať sa v tejto problematike a aké sú vaše očakávania. Opíšte, ako ste aplikovali výsledky PISA na vašej škole v rámci PK alebo MZ?

2/ Základné pojmy a koncept štúdie PISA

Študijný text spracovaný s použitím:

OECD 2003. *The PISA 2003 Assessment Framework – Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. OECD, 2003. 200 s. s. 133.

Národná správa PISA 2006. www.statpedu.sk/buxus/docs//projekty/PISA/pisa2006nsprava.pdf

Národná správa PISA2009.

http://www.nucem.sk/documents//27/medzinarodne_merania/pisa/publikacie_a_diseminacia/1_narodne_spravy/N%C3%A1rodn%C3%A1_spr%C3%A1va_PISA_2009.pdf

Die PISA-Studie: Schülerleistungen im internationalen Vergleich.

<http://www.uni-bielefeld.de/Universitaet/Einrichtungen/Zentrale%20Institute/IWT/FWG/PISA/Einleitung.html>

PISA (Program pre medzinárodné študentské Assessment) je medzinárodný projekt Organizácie pre hospodársku spoluprácu a rozvoj (OECD). Cieľom štúdie nie je hodnotiť výkony jednotlivých žiakov alebo zapojených škôl, ale sledovať výsledky vzdelávacích systémov zúčastnených krajín a ich zmeny v čase a prinášať námety na **zlepšenie vzdelávacej politiky**. Štúdia PISA sa uskutočňuje od roku 2000 v **trojročných cykloch**. Hlavnou testovanou oblasťou prvého cyklu štúdie OECD PISA bola **čitateľská gramotnosť**, v roku 2003 **matematická gramotnosť** (SR sa v tomto roku prvýkrát zúčastnila testovania) a v roku 2006 sa stala hlavnou skúmanou oblasťou **prírodovedná gramotnosť**. Čitateľská gramotnosť bola znova prioritou v roku 2009. V tomto období prebieha vyhodnotenie výsledkov meraní PISA 2012, ktoré boli zamerané na matematickú gramotnosť.

V meraniach PISA sa testovali výkony 15-ročných žiakov, pretože všetci mladí ľudia v tomto veku by mali byť vo všetkých krajinách OECD ešte školopovinní. PISA preto umožňuje zistiť úroveň výkonu vo veľmi kritickom

momente, tesne predtým ako väčšina mladých ľudí začne odbornú prípravu alebo sa začleňuje na strednú školu. Do výskumu PISA je zapojených 28 členských štátov OECD a 4 ďalšie krajiny.

2.1 Ako sa zisťuje výkonnosťná úroveň žiakov v meraniach PISA?

PISA sa líši od prechádzajúcich porovnávacích štúdií žiackych výkonov predovšetkým komplexnou a detailnou databázou údajov, ktorá berie do úvahy okrem vlastnej výkonnosti študentov aj rodinné, sociálne a individuálne aspekty výkonu mladých ľudí (napr. ukazovatele rodinného, domáceho zázemia, záujmy a postoje mladých ľudí, charakteristiku školy). Pomocou týchto kontextových faktorov sa dajú interpretovať nielen rozdiely vo výkonnosti, ale je možné preukázať súvislosti medzi výkonom žiaka a konkrétnymi rámcovými podmienkami, v ktorých je proces učenia/učenia sa realizovaný.

PISA pokrýva všetky 3 sledované oblasti: čitateľskú, matematickú aj prírodovednú gramotnosť. Približne jedna polovica času vyhradeného na riešenie testov je venovaná tej oblasti, na ktorú štúdia kladie v danom cykle dôraz. Zvyšný čas je rovnomerne rozdelený medzi ostávajúce dve oblasti. Obvykle sa v štúdiu PISA používa 13 variantov testov v tlačenej podobe, ktoré sa zadávajú žiakom v ich vyučovacom jazyku. Žiaci majú na ich vypracovanie čas 2 hodiny; vyplňajú aj dotazníky, v ktorých poskytujú informácie o svojom domácom prostredí, ich kompletizácia trvá 30 minút. (PISA 2006)

Výkonnosťné testy okrem spomínaných oblastí (čitateľská, matematická a prírodovedná gramotnosť) zahŕňajú aj **prierezové kompetencie**, ako je **schopnosť riešiť problémy** a **schopnosť autonómneho učenia sa**.

2.2 Čo sa meria v štúdiu PISA?

Úlohy použité v teste PISA sa len čiastočne zhodujú s úlohami tradične používanými v slovenskom vzdelávacom systéme v rámci prírodovedných predmetov. Dôvodom je predovšetkým odlišné chápanie prírodovedného vzdelávania (gramotnosti) v PISA meraniach. Základné prírodovedné vzdelanie

(prírodovedná gramotnosť) je definované v medzinárodnej štúdii PISA 2006 (s. 29) ako „*schopnosť používať vedecké poznatky, identifikovať otázky a vyvodzovať dôkazmi podložené závery na pochopenie a tvorbu rozhodnutí o svete prírody a zmenách, ktoré v ňom v dôsledku ľudskej aktivity nastali.*“

Dôraz sa pri tom kladie na to, čo charakterizuje prírodné vedy, logicko-racionálny prístup pri riešení prírodovedných problémov, ktoré sa vyskytujú v pracovnom alebo súkromnom každodennom živote. Vedecky relevantné otázky sa v profesijnom prostredí vzťahujú napríklad na využívanie technických prostriedkov a systematickú analýzu dát a faktov. Vzťahujú sa k osobným rozhodnutiam v oblasti zdravia a životného prostredia. Prírodovedné vzdelanie sa odráža v kritickom hodnotení aktuálneho vedeckého a technického vývoja a inovácií.

V koncepte PISA meraní je možné rozlíšiť 3 aspekty prírodovednej gramotnosti:

1. Základná znalosť kľúčových vedeckých pojmov (napr. vývoj, pohyb).
2. Ovládanie typických prírodovedných spôsobov myslenia a pracovných postupov (napr. logické uvažovanie, argumentácia).
3. Spôsobilosť tieto vedomosti a zručnosti zmysluplne a primerane využiť v bežných životných situáciách.

Podľa PISA sa výučba vyznačuje dostupnosťou základných spôsobilostí, ktoré učiacemu sa umožnia aplikovať získané poznatky v reálnych situáciách. Vzdelanie je skúmané explicitne v zmysle jeho každodennej praktickej použiteľnosti. PISA meria základné kompetencie, ktoré umožňujú mladým ľuďom aktívne sa podieľať na živote spoločnosti (ekonomickom, politickom a kultúrnom). Pojem základná kompetencia, resp. kľúčová kvalifikácia, vo výskume PISA nie je synonymom termínu, ktorý sa bežne používa v priemyselnej sfére (napr. v oblasti sociálnych zručností, tímová práca, schopnosť riešenia problémov). Pojem základné kompetencie v oblasti výskumu PISA predstavuje výrazne širšie chápanie ako predchádzajúce, pretože sa jednoznačne vzťahuje na odborné oblasti čítania, matematiky a prírodných vied.

2.3 Prečo sú kľúčové kompetencie dôležité pre dospievajúcich

Takzvaná **funkcionalistická koncepcia vzdelávania** sa vyznačuje tým, že zdôvodňuje význam základných spôsobilostí a ich funkcie na úspešnej účasti na živote spoločnosti. Uvedené tvrdenia je možné dobre ilustrovať na príklade čitateľskej gramotnosti. Narábanie s písomným materiálom je pre našu spoločnosť a každodenný život rozhodujúce. Potvrdzuje to rozmanité využívanie médií (časopisy, knihy, internet, televízia), ale aj využívanie formulárov, brožúr, manuálov, značiek atď. Prostredníctvom rôznych médií a druhov textov sú sprostredkované návody, inštrukcie, fakty, informácie, hodnoty, názory a na globálnej úrovni aj literatúra a história. Všetky tieto posolstvá sú prístupné len osobám, ktoré majú aspoň minimálnu úroveň čitateľskej gramotnosti. Niekoľko štúdií preukazuje, že vysoká úroveň čitateľskej gramotnosti súvisí s profesionálnym úspechom a nedostatočné čitateľské zručnosti sú často spojené s nezamestnanosťou. Tieto korelácie pretrvávajú, aj keď sa porovnávajú osoby v rovnakých oblastiach zamestnanosti s rovnakým ukončeným stupňom vzdelania, ale ich čitateľské zručnosti sa líšia. Čítanie umožňuje spoznávanie nových skúseností a vnímanie rôznych perspektív – uhlov pohľadu, čo prispieva k podpore konkrétnych aspektov vývoja osobnosti.

2.4 Ako sa meria prírodovedná gramotnosť

Prírodovedná gramotnosť má v úlohách štúdie PISA 2006 štyri rozmary:

1. **Kontext (situácia)** – okolnosti úlohy v rámci oblastí vedy, techniky a technológií.
2. **Vedomosti (obsah)** – chápanie sveta prírody na základe prírodných vied, ktoré okrem vedomostí o svete prírody zahŕňa i poznatky o vede ako takej.
3. **Kompetencie (procesy, postupy)** – schopnosť identifikovať, odlíšiť prírodovedné témy, otázky, problémy od tém, otázok či problémov z iných oblastí, odborne vysvetliť prírodné javy a vyvodiť závery.
4. **Postoje** – prejavenie záujmu o prírodné vedy, podpora výskumných aktivít a motivácie konať zodpovedne, napríklad v prospech prírodných zdrojov alebo životného prostredia.

Schopnosť reprodukovať informácie z prírodovedných predmetov (edukačný obsah) v použiteľnom koncepte PISA meraní a vnímaní posolania vzdelávania (rovnako ako v iných oblastiach skúmania) hrá sekundárnu úlohu. Dôležitým prejavom prírodovednej gramotnosti je využívanie poznatkov z oblasti prírodných vied v rozmanitých situáciách. V úlohách, ktoré boli pri meraniach použité sú obsahovo zapracované tematické oblasti *Život a zdravie*, *Krajina a životné prostredie* a *Veda a technika*.

Tab. 1 Kontext štúdie PISA 2006 zameranej na prírodné vedy

	osobný (na úrovni jednotlivca, jeho rodiny a vrstovníkov)	sociálny (na úrovni spoločnosti)	globálny (svet)
zdravie	zdravá životospráva, prevencia nehôd, výživa	kontrola ochorení, prenos ochorení v spoločnosti, stravovacie návyky, zdravotný stav spoločnosti	zvládanie epidémií, šírenie infekčných ochorení
prírodné zdroje	osobná spotreba materiálov a energií	starostlivosť o populáciu, kvalita života, bezpečnosť, produkcia a distribúcia potravín, zásobovanie energiou	obnoviteľné a neobnoviteľné prírodné zdroje, populačný rast
kvalita životného prostredia	ohľaduplné správanie k životnému prostrediu, používanie materiálov a likvidácia odpadu	rozloženie populácie, skladovanie odpadu, vplyv ľudskej spoločnosti na životné prostredie, počasie	biodiverzita, ekologická udržateľnosť, kontrola znečistenia, starostlivosť o pôdu
riziká	riziká zapríčinené prírodou a ľuďmi, napr. súvisiace s bývaním	náhle zmeny (zemetrasenia, búrky), pomalé a progresívne zmeny (erózia pobreží, sedimentácia), odhad nebezpečenstva	klimatické zmeny, vplyv moderných zbraní hromadného ničenia
rozhranie vedy a technológie	záľuby so vzťahom k prírodným vedám, využívanie techniky a technológií vo voľnom čase, napr. pri športe	nové materiály, nástroje a postupy, genetické modifikácie, doprava	vyhynutie druhov, výskum vesmíru, jeho pôvodu a štruktúry

Zdroj: Národná správa PISA 2006

Vo väzbe na štátny vzdelávací program môžeme tieto témy zaradiť do vzdelávacej oblasti *Človek a príroda* (fyzika, chémia, biológia) a *Človek a spoločnosť*, kde je zaradený predmet geografia (v tabuľke označené farebne).

Materiál na tvorbu úloh bol vybraný z obsahu hlavných oblastí fyziky, chémie, biológie a (fyzikálnej) geografie, ale aj technológií, a to na základe kritérií:

- je využiteľný v bežnom živote,
- reprezentuje dôležité prírodovedné pojmy, takže jeho využiteľnosť nie je časovo limitovaná,
- je vhodný pre 15-ročných žiakov.

Fyzikálne systémy (fyzika, chémia):

štruktúra, vlastnosti a chemické premeny látok;

- *časticový model, väzby, zmeny skupenstva, tepelná a elektrická vodivosť, chemické reakcie, prenos energie, kyslosť, resp. zásaditosť...*

pohyb a sila, energia, šírenie energie v látkovom prostredí;

- *zrýchlenie, trenie, uchovávanie a uvoľňovanie energie, rádiové, zvukové a seizmické vlny...*

Živé sústavy (prírodopis/biológia, chémia):

bunky, ľudia, populácie, ekosystémy, biosféra;

- *štruktúry a funkcie, DNA, rastlinné a živočíšne bunky, zdravie, výživa, ochorenia, rozmnožovanie, sústavy orgánov a ich vzťah, druhy populácií, evolúcia, biodiverzita, genetická premenlivosť, potravinové reťazce, tok látok a energií, udržateľnosť...*

Zem vesmír (prírodopis, geografia, fyzika, chémia):

Zem vo vesmíre, jej história, krajinné sféry Zeme energia a zmeny v nich;

- *litosféra, atmosféra, hydrosféra, zdroje energie, globálna klíma, tektonika pohybu Zeme, geochemické cykly, konštruktívne a deštruktívne sily, fosílie, evolúcia, gravitácia, slnečná sústava...*

Prepojenie vedeckého výskumu techniky a technológií (technická výchova, informatika):

úloha vedy a techniky, vzťah medzi vedou a technológiami, základné pojmy, dôležité princípy;

- *riešenie problémov, napĺňanie potrieb ľudí, návrh a uskutočňovanie výskumu, príspevok technológií k vedeckému pokroku, optimalizácia postupov, riziko verzus zisk, kritériá, obmedzenia, náklady, inovácie...*

V prílohe A je opis úrovni prírodovednej gramotnosti, v prílohe B je bližšie vysvetlenie sledovaných kompetencií v štúdiu PISA, ktoré spolu so študijnými textami v učebnom zdroji slúžia ako pomôcka v **dištančnej časti vzdelávania v didaktickej analýze edukačného obsahu a klasifikácii vlastných učebných úloh**.

V prezenčnej časti budú použité ako pracovný materiál na formuláciu edukačných cieľov, navrhovanie učebných činností a tvorbu zadaní učebných úloh.

Úloha – prezenčná

Vyhľadajte v učebnici, pracovnom zošite, ktoré aktuálne používate vo výučbe vášho predmetu, úlohy príp. zadania s obsahom hodiacim sa k piatim oblastiam uvedeným v tabuľke č. 1 *Kontext štúdie PISA 2006 zameranej na prírodné vedy*.

2.5 Úlohy PISA – obsah, formulácia, forma zadania a riešenie

Ukážka úlohy

KORŠŇÁKOVÁ, P. *PISA – prírodné vedy : ÚLOHY 2006*. Bratislava : Štátny pedagogický ústav, 2008. ISBN-978-80-89225-42-2.

Dostupné na: http://www.nucem.sk/documents//27/medzinarodne_merania/pisa/publikacie_a_diseminacia/3_zbierky_uloh/%C3%A9Alohy_-_pr%C3%ADrodn%C3%A9_vedy_2006.pdf

Poznámka: Účastníci vzdelávacieho programu budú pri analýze úloh pracovať s elektronickou verziou publikácie.

HUBY (S479) obsahové zameranie: Živé sústavy

Peter a Juraj sa vybrali do lesa na huby. Nepoznali ich dobre, tak si so sebou zobrali knihu, podľa ktorej ich mohli identifikovať. Peter z húb poznal iba šampiňóny, pretože jeho rodičia ich často kupovali v obchode. Vedel však aj to, že sa veľmi ľahko dajú zameniť za smrteľne jedovatú muchotrávku zelenú (označovaná ako *Amanita bisporigera*, *Amanita virosa* and *Amanita verna*).

Správne odpovede sú označené *kurzívou*

Otázka 1: kompetencia – odborné vysvetlenie javov

Ktorý z rozdielov by mali Peter a Juraj sledovať, aby si boli istí, že nezobrali jedovatú muchotrávku zelenú?

- a) Správny tvar klobúčika s lupeňmi na dolnej strane.
- b) Prítomnosť ďalších podobných húb v okolí.
- c) *Prítomnosť pošvy na hlúbiku.*
- d) Prítomnosť prsteňa na hlúbiku.

Otázka 2: kompetencia – odborné vysvetlenie javov

Peter predpokladal, že huba, ktorú zje slimák, musí byť bezpečná aj pre ľudí. V každom prípade videli niekoľko slimákov na muchotrávke červenej, o ktorej vedeli, že je jedovatá. Ktoré z nasledujúcich tvrdení je najlepším vysvetlením situácie?

- a) Slimáky si vybudovali imunitu proti muchotrávke červenej, keď z nej jedli iba malé množstvá.
- b) Slimáky muchotrávku červenú nevedia rozoznať, a tak zahynú neskôr.
- c) Slimáky zjedia len malé dávky a preto neuhynú.
- d) *Slimáky majú iný nervový a tráviaci systém ako ľudia.*

(Muchotrávka červená je Amanita muscaria.)

Chlapci našli najviac kozákov brezových vždy pod brezami. Samozrejme, tieto huby neboli pod každou brezou.

Otázka 3: kompetencia – vyvodzovanie záverov

Peter povedal, že tieto huby sa dajú nájsť len pod brezami, pretože z týchto stromov odoberajú výživu.

Prečo by potrebovali výživu z briez?

Správna odpoveď: sú dve možné formulácie správnej odpovede.

Huby si nevedia svoju potravu vytvoriť fotosyntézou, a tak ju musia dostať z brezy, ktorá fotosyntetizuje.

Huby potrebujú získať výživu z brezy, pretože si ju nedokážu vytvoriť tak, ako to dokážu stromy.

Otázka 4: kompetencia – vyvodzovanie záverov

Juraja zaujímalo, či sú aj huby nejako užitočné pre stromy. Ktorý z nasledujúcich návrhov vysvetľuje, ako môžu huby a ich podhubie (jemné hubové vlákna v zemi) pomáhať brezám? *Zakrúžkuj „Súhlasím“ alebo „Nesúhlasím“.* Huby využívajú slnečné svetlo pri fotosyntéze a produktmi zásobujú brezu.

Súhlasím/*Nesúhlasím*

Podhubie funguje ako koreňové vlásky na koreňoch brezy.

Súhlasím/Nesúhlasím

Huby pomáhajú rozkladať korene brezy.

Súhlasím/*Nesúhlasím*

Huby poskytujú špeciálne chemické látky, ktoré brezy potrebujú.

Súhlasím/Nesúhlasím

Otázka 5: kompetencia – vyvodzovanie záverov

Vzťah kozáka brezového a brezy je symbiotický (obojsstranne užitočný). Akým ďalším spôsobom sú huby prospešné v rámci ekosystému?

.....
.....

Správna odpoveď:

Sú to dekompozítory. Výživu získavajú rozkladaním organickej hmoty. Rozkladajú odumreté veci.

3/ Hlavné zistenia meraní PISA 2009 pre prírodovednú gramotnosť

Študijný text spracovaný podľa:

REHÚŠ, M. *Hlavné zistenia a zlyhania – PISA 2006*. INEKO 2008.
www.ineko.sk/file_download/605

Národná správa PISA 2006. www.statpedu.sk/buxus/docs//projekty/PISA/pisa2006nsprava.pdf

http://www.nucem.sk/documents//27/medzinarodne_merania/pisa/publikacie_a_diseminacia/1_narodne_spravy/N%C3%A1rodn%C3%A1_spr%C3%A1va_PISA_2006.pdf

Národná správa PISA2009.
http://www.nucem.sk/documents//27/medzinarodne_merania/pisa/publikacie_a_diseminacia/1_narodne_spravy/N%C3%A1rodn%C3%A1_spr%C3%A1va_PISA_2009.pdf

Die PISA-Studie: Schülerleistungen im internationalen Vergleich.
<http://www.uni-bielefeld.de/Universitaet/Einrichtungen/Zentrale%20Institute/IWT/FWG/PISA/Einleitung.html>

V oblasti prírodovednej gramotnosti dosiahlo v r. 2009 Slovensko priemerné skóre 490 bodov, čím sa umiestnilo pod priemerom OECD (501). Zo 6 úrovní prírodovednej gramotnosti zodpovedá toto bodové skóre 3 úrovni. Úroveň prírodovednej gramotnosti súvisí s náročnosťou úloh, ktoré je žiak schopný ešte vyriešiť. Úlohy, ktoré používa štúdia OECD PISA, majú rovnakú štruktúru – začínajú sa podnetom, ktorý žiaka uvedie do problematiky (môže to byť krátky text, ale aj obrázok, graf, tabuľka) a za ním nasleduje viacero nezávislých otázok. Faktory, ktoré podmieňujú obťažnosť otázok na hodnotenie výkonu žiakov v oblasti prírodných vied, sú:

- zložitosť kontextu;
- úroveň znalosti použitých prírodovedných pojmov a procesov;
- dĺžka potrebných logických úvah, napríklad počet krokov, ktoré si vyžaduje usudzovanie, či stupeň závislosti medzi týmito krokmi;

- úroveň potrebnej abstrakcie, zdôvodnenia, preniknutia do problému a zo- všeobecnenia potrebné na tvorbu záverov a vysvetlení.

V porovnaní s výkonom v roku 2006 sa priemerný výkon žiakov na Slovensku štatisticky nevýznamne zvýšil o 2 body (488 bodov v r. 2006). V rebríčku umiestnenia zostala naša krajina zhruba na rovnakej pozícii, t. j. na 23. až 29. mieste spomedzi 34 krajín OECD a na 29. až 37. mieste zo všetkých 65 zúčastnených krajín.

„Štúdia PISA poskytla v tomto cykle množstvo zistení a podnetov vo všetkých sledovaných oblastiach, predovšetkým v hlavnej sledovanej oblasti – v čitateľskej gramotnosti. Tieto zistenia si budú vyžadovať ďalšie detailné analýzy. Výsledky týchto analýz, ktoré by mali slúžiť ako základ na systémové kroky v oblasti skvalitňovania slovenského školského systému. Slovenskí žiaci, v porovnaní so žiakmi krajín OECD, majú podpriemerné vedomosti o nasledujúcich dvoch stratégiách: sumarizácia informácií a pochopenie a zapamätanie si informácií. Rovnako, ako vo väčšine krajín OECD, aj na Slovensku sa potvrdil významný vplyv poznania týchto stratégií na výkon v čítaní. Podobne ako v rokoch 2003 a 2006 aj v roku 2009 sa potvrdil významný vplyv sociálno-ekonomického zázemia žiakov na ich výkon v testovaní. V roku 2009 bol však tento vplyv na Slovensku porovnateľný s priemerom OECD.“ V tomto období sa uskutočňuje spracovávanie údajov v rámci národného centra. Po ukončení tohto procesu sú dáta z testovacích zošitov a dotazníkov odoslané do medzinárodného centra, kde prebieha ich ďalšie selektovanie a spracovanie. Prvé výsledky a zistenia hlavného testovania PISA 2012 budú zverejnené v decembri 2013.

3.1 Aké závery možno vyvodit' z výsledkov medzinárodných meraní

Slovenskí žiaci dosiahli v meraní PISA 2009 výsledky podpriemerné a porovnateľné s predchádzajúcimi meraniami v roku 2006. Z toho je zrejmé, že **neboli vykonané účinné intervencie na zlepšenie výkonov v tejto oblasti** v období od školského roku 2005/2006 do školského roku 2008/2009.

Približne pätina našich žiakov (z 4 555 žiakov zo 189 škôl) **nenadobudla ani základnú úroveň prírodovednej gramotnosti**. To znamená, že cca 911 žiakov z testovanej vzorky **nemá** ani obmedzené prírodovedné znalosti, ktoré by

vedeli použiť v určitých situáciách. **Nie sú** schopní podať ani zrejme odborné vysvetlenie, ktoré vychádza priamo z poskytnutých podkladov.

Výsledky žiakov na Slovensku **závisia viac od ich sociálno-ekonomického zázemia** ako je to v priemere v OECD, ale v porovnaní s rokom 2006 sa tento rozdiel znížil. Významný vplyv sociálno-ekonomického zázemia na výkon našich žiakov v testovaní sa potvrdil aj v roku 2009, ale na rozdiel od rokov 2003 a 2006 bol už tento vplyv porovnateľný s priemerom OECD. Školy **na vidieku dosiahli výrazne horšie výsledky ako školy v mestách**. Slovensko sa tak v tomto ukazovateli zaradilo medzi krajiny, ako sú Turecko, Čile, Mexiko, Taliansko, Peru, Tunisko, Albánsko, Argentína a Rumunsko.

Slovensko má v rámci OECD mierne podpriemernú úroveň disciplíny. Jediný faktor, ktorým sa negatívne odlišujeme od priemeru OECD je, že **viac našich žiakov uviedlo, že nepočúvajú, čo učiteľ hovorí**. Naopak pozitívom je, že viac žiakov v porovnaní s OECD tvrdilo, že nikdy alebo len na niektorých hodinách je hluk a neporiadok. Žiaci, ktorí čítajú rozmanité druhy textov majú výrazne lepší výkon (na Slovensku sme zaznamenali v čítaní beletrie tretí najnižší podiel žiakov spomedzi všetkých krajín OECD). Čím lepšie žiaci vedia pochopiť, zapamätať si, sumarizovať informácie a kontrolovať, či rozumejú textu, tým dosahujú lepší výkon (v týchto stratégiách dosahuje Slovensko podpriemernú úroveň).

Podpriemerná úroveň **pochopenia a zapamätania** informácií je spôsobená zlyhaniami najmä v troch činnostiach:

- *identifikovanie* – podčiarkovanie si dôležitých častí textu,
- *interpretovanie* – rozprávanie sa o jeho obsahu s druhými ľuďmi,
- *prezentovanie* – čítanie textu nahlas inej osobe.

Podpriemerná úroveň **sumarizácie prečítaného textu** je spôsobená zlyhaniami najmä v troch činnostiach:

- *štrukturovanie textu* – napísanie obsahu a následná kontrola, či je každý odsek spomenutý v obsahu,
- *parafrázovanie* – prečítanie si textu, podčiarknutie najdôležitejších viet a následné opísanie obsahu vlastnými slovami,
- *revízia* – kontrola, či sú v zapísanom obsahu uvedené najdôležitejšie fakty z textu.

Podpriemerná úroveň **kontroly porozumenia** textu je spôsobená zlyhaniami najmä v dvoch činnostiach:

- *objasnenie* – vyhľadanie si doplňujúcich informácií,
- *vysvetlenie* – identifikovanie pojmov, ktorým žiaci dobre nerozumejú.

Zistené problémy v testoch na čitateľskú gramotnosť, ktoré majú priamy vplyv aj na výkon v oblasti prírodovednej gramotnosti:

- **čítanie a pochopenie nesúvislých textov** (grafy, diagramy, formuláre, zoznamy, tabuľky);
- **určenie zmyslu** (hlavného odkazu) textu, resp. myšlienku, z ktorej text vychádza;
- **hľadanie a uvažovanie o príčinnej alebo inej súvislosti** dvoch javov, tvrdení, alebo častí textu (napr. určiť vzťah medzi dvomi krátkymi polemickými textami – protiklad, alebo určiť názor, ktorý je pre oba texty spoločný);
- **vyhľadanie** požadovanej informácie v texte;
- **zdôvodňovanie** (napr. nájsť argumenty obsiahnuté v texte na podporu daného tvrdenia, využiť skôr nadobudnuté vedomosti na vymyslenie príkladu alebo faktoru, ktorý zodpovedá všeobecným informáciám z textu);
- **formulovanie odpovede** vlastnými slovami.

Z hľadiska **typov textov**, ktoré žiaci čítali pre školské účely viac ako dva razy za posledný mesiac, čítajú slovenskí žiaci v porovnaní s OECD **menej prózu** (napr. romány, poviedky), **texty, ktoré obsahujú diagramy alebo mapy a texty, ktoré obsahujú tabuľky alebo grafy**. V prípade **úloh**, ktoré žiaci vykonávali na školské účely viac ako dva razy za posledný mesiac, **menej** slovenských žiakov v porovnaní s OECD uviedlo, že vykonávali úlohu, pri ktorej mali **nájsť informácie z grafu, diagramu alebo tabuľky**.

„Čo môžeme urobiť, aby sa situácia zlepšila?“ Do úvahy prichádza viac možných zmien. Za zmysluplné sa dá považovať súbežné zavedenie intervencie v:

1. **školskom systéme,**
2. **profesionálnych spôsobilostiach učiteľov,**
3. **výučbe – učebných postupoch,**
4. **postoji samotných žiakov k vlastnému vzdelávaniu.**

3.1.1 Aké špecifiká a dobré skúsenosti ponúkajú zahraničné školské systémy

V oblasti školského systému je PISA zdrojom informácií o účinnosti zmien v jednotlivých krajinách vo väzbe na sledované parametre.

Prvé miesto vo všetkých troch testovaných oblastiach obsadil Šanghaj. Nasledujú krajiny ako Hongkong, Singapur, Fínsko a Kórea. Nad priemerom OECD vo všetkých troch oblastiach sa ocitli aj Japonsko, Kanada, Nový Zéland, Austrália, Holandsko, Švajčiarsko, Estónsko a Belgicko.

M. Rehúš, spolupracovník inštitútu INEKO, v materiáli s názvom *PISA 2009. Hlavné zistenia a zlyhania* (2011) poukazuje na faktory a intervencie, ktoré mohli viesť k úspešným výsledkom školských systémov niektorých krajín.

V Šanghaji

Vyvinuli kurikulum, ktoré umožňuje žiakom vybrať si vo väčšej miere popri povinných predmetoch aj predmety podľa osobného záujmu. Súčasťou kurikula sú aj aktivity, ktoré umožňujú žiakom realizovať vlastný výskum a aktívne sa zapájať do spoločenského života. Z testov vylúčili otázky s možnosťou výberu odpovede. Na uľahčenie výmeny osvedčených postupov v oblasti tvorby, rozvoja a implementácie kurikula bola v r. 2008 spustená internetová stránka, kde sú zdroje na rozvoj kurikula a učenia sa, opísané úspešné príbehy implementácie kurikula a výskumné práce o vyučovaní a učení sa. Zvýšili čas vymedzený na žiacke aktivity v triede vzhľadom na čas určený na prednášanie učiteľov. S cieľom znížiť rozdiely medzi školami zaviedli program, ktorý okrem iného roztriedil školy do štyroch kategórií podľa kvality, umožnil výmeny učiteľov (resp. ich užšiu spoluprácu) medzi dobrými a slabšími školami a tiež prevzatie riadenia slabších škôl tými lepšími, resp. ich zlučovanie.

V Singapore

Vyberajú učiteľov z prvej tretiny absolventov stredných škôl (rovnako ako v Kanade). Vyvinuli model založený na rozsiahlom využití vizuálnych pomôcok a vizualizácie, aby žiaci porozumeli matematike (tzv. Model Method). Deti, ktoré si vyžadujú ďalšiu podporu v učení sa čítať, sú identifikované prostredníctvom skríninového testu na začiatku prvej triedy. Týmto deťom poskytujú dennú systematickú intervenciu učiteľa v malých skupinách.

Ministerstvo školstva sleduje nástupné platy učiteľov a upravuje platy začínajúcich učiteľov, aby zabezpečilo, že vyučovanie je rovnako atraktívne pre nových absolventov vysokých škôl ako iné povolania. Výkon učiteľa sa hodnotí raz ročne viacerými ľuďmi a opiera sa o 16 rozličných kompetencií (Enhanced Performance Management System). Učítelia majú nárok na 100 hodín profesionálneho rozvoja za rok.

V Japonsku

70 % z celkového času sa venuje len piatim predmetom: japončina, sociálne štúdie, matematika, prírodné vedy a cudzí jazyk (väčšinou anglický). Hodiny sa často začínajú prezentáciou praktického problému. Žiaci nie sú diferencovaní a nie sú tu špeciálne triedy pre nadaných. Žiaci s vysokými výkonmi pomáhajú slabším v rámci skupiny, triedy a školy. Noviny uverejňujú rebríčky a štatistiky škôl a príbehy úspešných žiakov. Učítelia patria medzi najlepšie platených štátnych zamestnancov.

Vo Fínsku

Žiaci majú menej hodín výučby ako žiaci v ktorejkoľvek inej krajine OECD, dôležitú úlohu zohráva *špeciálny učiteľ* – špeciálne vyškolený učiteľ priradený do každej školy. Jeho úlohou je úzko spolupracovať s triednymi učiteľmi pri identifikácii žiakov, ktorí potrebujú osobitnú pomoc a pracovať individuálne alebo v malých skupinách s týmito žiakmi. Učítelia robia množstvo hodnotení a diagnostiky žiakov na úrovni triedy (napr. vyhľadávanie žiakov s poruchami v učení sa) namiesto celoštátnych meraní kvality škôl. Učítelia sú nezávislí, môžu rozhodovať takmer o všetkom: ako budú vyučovať, čo vyberú zo základného (národného) kurikula, kedy budú vyučovať konkrétnu tému a počas svojej učiteľskej kariéry sa aktívne zapájajú do výskumu. Žiaci pracujú v tímoch na projektoch, ktoré prekračujú tradičné predmety, preberajú tak aktívnu úlohu pri tvorbe vlastných vzdelávacích aktivít.

V Kórei

Sociálne znevýhodneným žiakom bola poskytnutá pomoc prostredníctvom rozličných kurzov mimoškolského čítania, písania a matematiky, ktoré boli zavedené na konci 90. rokov 20. storočia. Presunuli zameranie kurikula pre kórejský jazyk od znalosti gramatiky a literatúry k zručnostiam a stratégiám

potrebným na kreatívne a kritické pochopenie informácií v súlade s prístupom PISA.

V Hongkongu

Súčasťou kurikula sú aj aktivity, ktoré umožňujú žiakom získať reálne skúsenosti z pracoviska. Existuje predmet *liberálne štúdie*, ktorý je bez osnovy a umožňuje žiakom navrhovať vlastné učebné schémy, v ktorých sa spoliehajú najmä na aktuálne udalosti a neučebnicové informácie a rozvíjajú kritické myslenie.

V Poľsku

Zaviedli novú štruktúru školského systému, čím zvýšili spoločné vzdelávanie žiakov (t. j. bez delenia na lepších a horších) o jeden rok na celkových 9 rokov a tak dosiahli, že všetci 15-roční žiaci navštevujú rovnaký typ školy. Dali školám rozsiahlu autonómiu, aby si vytvorili vlastné kurikulá v rámci vopred stanoveného všeobecného rámca. Každý stupeň vzdelávania končí štandardizovanou národnou skúškou, ktorá poskytuje možnosť porovnávania a tým aj spätnú väzbu žiakom, rodičom, učiteľom aj tvorcom školskej politiky. Od roku 2000 bol zatvorený veľký počet malých primárnych škôl najmä vo vidieckych oblastiach a viac žiakov cestuje do väčších nižších sekundárnych škôl, ktoré sú lepšie vybavené a majú kvalifikovaných učiteľov.

Úspešné zahraničné systémy sa vyznačujú nízkou úrovňou diferenciacie žiakov, pre ktorú sú charakteristické tieto znaky:

- zriedkavé opakovanie ročníkov,
- menší počet žiakov mimo typického veku nástupu do školy,
- nižší počet škôl, ktoré presúvajú slabších do špeciálnych škôl a ktoré zoskupujú žiakov podľa schopností,
- nízky alebo stredne vysoký počet rozmanitých škôl a programov,
- vysoký alebo stredne vysoký vek prvej selekcie žiakov (PISA preukázala, že každý ďalší rok selekcie pred vekom 15 rokov zvyšuje vzťah medzi výsledkami a sociálno-ekonomickým zázemím),
- majú vysokú úroveň školskej autonómie pri tvorbe kurikula (obsahu vzdelávania) a používaní hodnotenia žiakov,
- v súvislosti s výdavkami na vzdelávanie vynakladajú značné prostriedky na platy učiteľov,

- často používajú údaje o výsledkoch a výkonoch žiakov pre rozhodovanie o kurikule, financovaní škôl, činnosti učiteľov, ako aj pre informovanie rodičov a porovnávanie škôl (PISA napríklad ukázala, že žiaci v školských systémoch, ktoré používajú externé skúšky na základe štandardov dosahujú o 16 bodov lepší výkon ako žiaci v školských systémoch, ktoré nepoužívajú tieto skúšky).

Učiteľ, jednotlivec nenastavuje celý systém, ale predstavuje jeho funkčnú – výkonnú súčasť. Spätná väzba a profesionálny prístup k príprave a realizácii vlastnej výučby v prostredí svojej školy sú nástroje učiteľa, ktorými môže prispieť ku korekciám systému. Reálny priestor na čiastkovú zmenu je pri tvorbe ŠkVP, projektovaní vlastnej výučby a účinnosti zvolených postupov.

V školskej praxi sa výnimočne objavuje tvorba plánov výučby pre vzdelávaciu oblasť *Človek a príroda*, *Človek a spoločnosť*, plánovanie súbehu obsahu a synergie činností žiakov v rámci výučby v jednotlivých predmetoch oblasti (fyziky, biológie, geografie a chémie). V záverečných prácach rôznych foriem štúdií sú navrhované, ale zriedka zavedené a realizované, organizačné zmeny výučby s cieľom vytvárať väčšie časové bloky predmetov jednej vzdelávacej oblasti, ktoré sú vhodné na aplikovanie komplexných metodických postupov a simulovanie prírodovedného skúmania.

Úloha – prezenčná

Vyberte z textu tie špecifiká a skúsenosti, ktoré by ste aktuálne **mohli** uplatniť vo vašej škole a vlastnej výučbe.

3.1.2 Aké sú profesionálne spôsobilosti učiteľa

V správe z medzinárodného samitu o učiteľskej profesii *Preparing Teachers and Developing School Leaders for the 21st Century* (Dokument OECD, 2012) sa konštatuje:

„Vzdelávanie, ktoré je potrebné v súčasnosti, si vyžaduje od učiteľa, aby mal vysokú úroveň vedomostí, aby si **neustále zlepšoval svoje profesijné vedomosti a profesijne sa rozvíjal. Učitelia potrebujú byť nositeľmi inovácií**, inovácie sú **kriticky dôležité** na vytváranie nových podnetov na rast a zlepšenie výkonov

a produktivitu. Inovácie aplikované do vzdelávacieho sektoru, do kurikula a vyučovacích metód dokážu zlepšiť výsledky vzdelávania a pripraviť žiakov na rapídne sa meniace požiadavky pracovného trhu 21. storočia.“

Okrem obrazu o výkonoch žiakov výsledky PISA ukazujú, že učitelia nie sú dostatočne vyškolení, aby vedeli identifikovať skutočné znalosti a spôsobilosti svojich žiakov a nevedia, aké rôzne úrovne funkčnej gramotnosti ich žiaci dosahujú. Tieto zistenia sú v rozpore s častou sťažnosťou učiteľov na náročnosť realizovať výučbu v triedach s rozdielnymi žiakmi. Na slovenských školách je pritom bežná prax rozdeľovať žiakov do tried podľa záujmu alebo výkonnosti (športové triedy, jazykové triedy, informatické triedy a triedy pre nadaných žiakov a pod.) Takéto zoskupovanie ale nerieši rôznosť učebných štýlov, učebných stratégií, vzdelávacích potrieb a osobnostných predpokladov žiakov, čo sú hlavné kritéria na výber vhodných učebných postupov.

Z toho vyplýva, že vzdelávanie učiteľov, tréning a inovovanie postupov v diagnostike a plánovaní výučby by im malo pomôcť vyrovnáť sa s didaktickými problémami a prispieť k zlepšeniu výkonov žiakov v prírodovednej oblasti. Hlavný cieľ navrhovaného inovačného vzdelávania je **vedieť uskutočniť didaktickú analýzu učiva a získať kompetencie potrebné na riadenie vyučovacieho procesu, v ktorom sa má rozvíjať prírodovedná gramotnosť žiakov** v súlade s novým vzdelávacieho štandardu. Učiteľ by mal vedieť:

- Rozlíšiť a charakterizovať úrovne PVG činnosťami žiakov.
- Identifikovať úroveň PVG svojich žiakov.
- Vedieť posúdiť úlohy v učebnici, cvičebnici vo väzbe na PVG a ŠkVP.
- Poznať metódy, efektívne stratégie na rozvoj PVG.
- Aplikovať postup didaktickej analýzy učiva vo vzťahu k cieľom a navrhnúť pre žiakov učebné činnosti, úlohy a kritériá úspešnosti.

Manažovanie učebných podmienok a činností žiaka vyžaduje od učiteľa poznanie zákonitostí edukačného procesu na vysokej úrovni a súčasne ich rešpektovanie a aplikovanie v príprave na vyučovanie. Podrobné didaktické rozpracovanie obsahu učiva dáva učiteľovi dobrý základ na konkrétny projekt štruktúry vyučovacej hodiny a pre projekt pedagogickej komunikácie so žiakmi. Dôkladná didaktická analýza obsahu výučby spolu s pedagogickou diagnózou vytvára predpoklady nie len na dobrý projekt výučby, ale aj účinné riadenie procesov učenia sa.

Úloha – dištančná časť

Návrh diagnostického testu s použitím ukážok vzorových úloh v elektronickej podobe na zistenie úrovne PVG vlastných žiakov. Návrh testu prezentujte v rámci stretnutia PK/MZ na vzdelávaní v skupine. Po zapracovaní spätnej väzby aplikujte.

Výsledky prezentujte a zistenia interpretujte.

3.1.3 Ktoré učebné postupy sú zatiaľ najfrekvencovanejšie?

Pri navrhovaní účinnej stratégie na zmenu podmienok výučby s cieľom zlepšiť výsledky našich žiakov, je potrebné poznať slabé miesta pri riešení úloh, ktoré boli zamerané na vyššie úrovne prírodovednej gramotnosti. Podrobnejšou analýzou riešených úloh boli identifikované hlavné zlyhania slovenských žiakov. Výrazné problémy mali pri čítaní grafov v úlohách, pri ktorých bolo potrebné určiť hľadané parametre, alebo interpretovať charakteristiky, vlastnosti a priebeh javov z grafického zobrazenia. Veľkým problémom pre žiakov je používanie dôkazov pri formulácii argumentácie. Výrazné ťažkosti mali pri výbere dôležitých informácií a faktorov vo väzbe na požiadavky, úlohy, zadanie. Testové úlohy overovali aj schopnosť rozpoznať problémy a otázky, ktoré sa dajú skúmať exaktnými prostriedkami, v čom boli naši žiaci tiež neúspešní.

Rovnako dôležité ako identifikovanie hlavných nedostatkov našich žiakov je aj skúmanie príčin ich zlyhávania. Ak berieme do úvahy vplyv charakteru učebných činností na výsledky žiaka, môžeme niektoré z možných príčin identifikovať na základe zistení prieskumu povahy učenia sa žiakov na vyučovaní fyziky s využitím IKT, ktorý bol realizovaný na vzorke 417 žiakov a ich učiteľov. V dotazníkovej položke mali respondenti najprv v ponúknutom zozname označiť činnosť, ktorá najviac zodpovedá tomu, čo obvykle robia na vyučovacej hodine fyziky.

1. Sledovanie výkladu učiteľa s prezentáciou.
2. Vypracúvanie pracovných listov, cvičenia.
3. Zoznamovanie sa s novým učivom na výukovom CD.
4. Vyhľadávanie nápadov a informácií na internete.
5. Vypracúvanie testov.

6. Pozorovanie prírodných javov prostredníctvom simulácií.
7. Zaznamenávanie priebehu pozorovaní v triede, na exkurzii.
8. Tvorenie vlastných výstupov (dokument, tabuľku, prezentáciu).
9. Komunikácia e-mailom, chatom s prostredím mimo školy.
10. Hranie počítačových hier.

Najčastejšie používanou metódou je výklad, prípadne prezentácia, vyhľadávanie informácií na internete a samoštúdium digitálneho obsahu. Všetky tri metódy sú ťažiskovo metódami sprostredkovania obsahu učiva, informácií. Aktívne učenia sa je možné dosiahnuť pri vyhľadávaní informácií na internete nastavením učebných požiadaviek aj na vyššie kognitívne funkcie (porovnanie, výber, hodnotenie získaných informácií a pod.). Metódy výrazne podporujúce rozvoj prírodovednej gramotnosti budovaním zručností vedeckého bádania, ktorými sú: pozorovanie prírodných javov prostredníctvom simulácií a zaznamenávanie priebehu pozorovaní v triede, na exkurzii, sú zastúpené minimálne.

V ďalšej dotazníkovej položke mali respondenti vytvoriť poradie prezentovaných učebných postupov podľa „užitočnosti“ pri učení sa:

1. Zapisovanie poznámok z výkladu učiteľa.
2. Pozeranie video simulácií a experimentov.
3. Čítanie textu z učebnice.
4. Sprostredkovanie prezentáciou, výukovým CD.
5. Vypisovanie vlastných poznámok z učebnice, internetu, knihy atď.
6. Odpisovanie poznámok z tabule prezentácie.
7. Realizovanie vedeckého bádania, experimentovanie.
8. Vedecká rešerš na internete.
9. Príprava referátu, prezentácie.
10. Rozhovor s učiteľom.
11. Diskusia o úlohách v triede.

V skupine žiakov ako najefektívnejšia učebná činnosť je označené zapisovanie poznámok z výkladu učiteľa a pasívna metóda z pohľadu učiaceho sa spojená s reprodukciou ako očakávaným výkonom žiaka. Z rozhovoru so žiakmi a vo väzbe na výsledky v ďalších položkách je možné interpretovať tento

výsledok tak, že z pohľadu **žiakov je užitočné to, čo im pomôže naplniť očakávania učiteľov pri skúšaní a hodnotení**. Ak je podmienkou úspešnosti čo najpresnejšia reprodukcia sprostredkovaného, tak potrebujú mať k dispozícii požadovaný obsah – text.

Učítelia označili za najúčinnější postup **realizovanie vedeckého bádania**, experimentovanie má potenciál rozvíjať vyššie úrovne prírodovednej gramotnosti. Učítelia si uvedomujú potrebu induktívneho postupu pri výučbe prírodovedných predmetov a potrebu experimentovať. Nízka frekvencia výskytu takýchto pedagogických situácií však indikuje nevhodné podmienky, nechúť, alebo neschopnosť zaraďovať takýto druh postupov do vlastnej výučby. Druhou užitočnou metódou podľa učiteľov je **sprostredkovanie prezentáciou**, výukovým CD. Táto voľba korešponduje s názorom žiakov v predmetnej skupine a spolu s výsledkom v prvej položke dotazníka **potvrďuje pretrvávanie zaužívaných stereotypov v postupoch pri príprave a realizácii výučby**.

- Prírodovedná gramotnosť je vnímaná ako environmentálna výchova.
- Pretrváva orientácia na obsahové ciele, nie zručnosti – činnosti.
- Prírodovedné vzdelávanie je realizované izolovane v jednotlivých predmetoch bez integrácie obsahov.
- Tradičná organizácia vyučovania, (ne) realizovanie projektových blokov.
- Fixácia učiteľov na jeden učebný zdroj – učebnicu a jej reprodukciu.
- Vo výučbe chýbajú učebné činnosti žiakov na vyššie úrovne prírodovednej gramotnosti, vyššie kognitívne funkcie.
- Slabá reflexívna kompetencia učiteľov – evalvácia vlastných vyučovacích postupov.

3.1.4 Aké sú postoje žiakov k prírodovedným predmetom?

Súčasťou prírodovednej gramotnosti žiakov je ich postoj k prírodným vedám. Národná správa k výsledkom merania PISA 2006 (6) pripája k zisteniam, ktoré poskytli niektoré z otázok v teste aj žiacke dotazníky *o záujme žiakov o prírodné vedy, ich sebadôvere pri štúdiu prírodovedných predmetov, podpore vedeckého výskumu a zodpovednosti za životné prostredie* (Národná správa 2009 neobsahuje takéto informácie).

Tri štvrtiny zo zapojených žiakov na Slovensku (**4 731 žiakov zo 189 škôl v meraní PISA 2006**) má aspoň **menší záujem o jednotlivé oblasti prírodných vied**. Veľký záujem je najmä o **biológiu človeka** (21,06 %), uvádzali ho častejšie dievčatá (28,58 %). Mohlo by to súvisieť s nedostatočným zastúpením tejto témy v učive prírodopisu a biológie. Najviac informácií získali žiaci v škole (podľa jednotlivých tém 65 – 97 % žiakov), ďalej prevažujú médiá a internet alebo knihy (20 – 36 %). Najmenej informácií získali žiaci od príbuzných a priateľov (menej ako 11 %) s výnimkou informácií o *výžive a zdraví*, kde je podiel významne vyšší (od príbuzných 43, od priateľov 26 %). Pomerne veľký záujem prejavili slovenskí žiaci o astronómiu (18,98 %), kde sú rozdiely medzi pohlaviami štatisticky nevýznamné. V ostatných oblastiach prejavuje veľký záujem len 8 – 9 % žiakov. Výnimku tvoria dve posledné oblasti, o ktoré prejavili záujem najmä chlapci. *Čo je potrebné na vedecké vysvetľovanie* zaujíma veľmi len 3,22 % dievčat. Výsledky ďalej potvrdili **veľký záujem chlapcov o fyziku** (veľmi sa o ňu zaujíma až 13,07 % chlapcov, ale len 3,22 % dievčat).

V porovnaní s ostatnými krajinami OECD je **na Slovensku** medzi žiakmi **oveľa menší** aspoň **menší záujem o chémiu** (41 % SR oproti 50 % OECD). Veľmi málo žiakov na Slovensku však robí pravidelne ktorúkoľvek činnosť spojenú so samostatným získavaním informácií o prírodných vedách (do 13 %). Vedie čítanie časopisov (12,71 %) a sledovanie televízie (10,99 %). V kategórii *niekedy* je na prvom mieste pozeranie televízie (69,66 %), potom čítanie časopisov a článkov (55,5 %). Za priemerom OECD **výrazne zaostáva využívanie internetu** (o 5 % v dvoch najvyšších kategóriách). Vo všeobecnosti **slovenskí žiaci** rovnako ako ich spolužiaci z krajín OECD vidia význam prírodných vied pre pochopenie sveta prírody (SR 95 %, OECD 93 %) a **veria, že pokrok vo vede a technike napomáha rozvoju ekonomiky** (SR 87 %, OECD 80 %) a **obyčajne zlepšuje životné podmienky ľudí** (SR 92 %, OECD 92 %). Opatrnejší sú už pri tvrdení, že prírodné vedy prinášajú úžitok im osobne (SR 64 %, OECD 57 %).

Na rozdiel od OECD v prípade žiakov SR sa medzi žiakmi, ktorí vidia osobný prínos prírodných vied a ich ostatnými spolužiakmi neukázal rozdiel vo výkone v prírodovednej gramotnosti. Najväčšiu podporu (takmer 100 % v SR a 98 % v rámci OECD) prejavili žiaci výskumu v oblasti očkovania, prevencie ochorení a ochrany zdravia. Žiaci na Slovensku síce dosiahli nižší výkon

v prírodovednej gramotnosti, ale ich **uvedomovanie si problémov životného prostredia je nadpriemerné** (v rámci OECD). Najcitlivejšie vnímajú problematiku znečisteného ovzdušia – **problém kyslých dažďov a skleníkový efekt** v atmosfére. Menej ako ich vrstovníkov v rámci OECD ich znepokojuje len problematika geneticky modifikovaných potravín, o ktorej veľa nevedia (70 % žiakov o tejto téme ešte nepočulo a ak aj počulo, tak by nevedelo vysvetliť o čo ide, na SOU až 80 %). Žiaci si uvedomujú závažnosť všetkých problémov (minimálne **pre 50 % žiakov je každý problém osobný**, na úrovni krajiny problémy považuje za vážne ďalších 30 % žiakov). Čo sa týka vyhliadok do budúcnosti, takmer 25 % žiakov verí, že v nasledujúcich 20 rokoch sa zlepší situácia s energiou a 20 % verí, že sa zlepší dostupnosť pitnej vody. Len v týchto dvoch oblastiach boli žiaci na Slovensku optimistickejší ako ich spolužiaci v rámci OECD. **Najpesimistickejšie sú vyhliadky spojené so znečisťovaním ovzdušia** (takmer 71 % žiakov očakáva zhoršenie v porovnaní s 11,03 % žiakov očakávajúcimi zlepšenie) **a s odlesňovaním** (až 65 % sa obáva zhoršenia a len 8,5 % očakáva zlepšenie situácie v tejto oblasti).

Zmena postoja je dlhodobý proces. Nástrojom môže byť uplatnenie funkcionalistického konceptu vo výučbových postupoch. Fakty, poznatky a príklady z aktuálneho reálneho prírodovedného poznania, využiteľné zručnosti a komplexné projektové úlohy s konkrétnym výstupom.

4/ Ako reflektovať vlastné výučbové postupy

Študijný text spracovaný s využitím:

GALLWEY, W. Timothy. (2000). *The Inner Game of Work*. New York : Random House. ISBN 0-375-50007-3.

HUPKOVÁ, M., PETLÁK, E. *Sebareflexia a kompetencie v práci učiteľa*. Bratislava : IRIS, 2004. ISBN 80-89018-77-7.

Center of Teacher Education : Post Lesson Evaluation.

Dostupné na: <<http://www.ihmadridtraining.com/celta/index.html>>

„Ludia väčšinou majú intelektuálnu znalosť potrebnú na to, aby odvádzali dobrú prácu. Robí im len problém správať sa podľa toho, čo už vedia... Potrebujeme zmeniť spôsob, akým používame to, čo už v sebe máme.“

W. Timothy Gallwey

Každý z nás vie, že ak chce mať lepšie výsledky v škole, musí sa viac učiť. Ak chce viac klientov, musí osloviť viac potenciálnych zákazníkov. Ak chce schudnúť, musí jesť zdravo a cvičiť. Problém je nájsť motiváciu, aby sme všetky tieto činnosti aj urobili.

Podľa Williama Jamesa je jedným z najvýznamnejších objavov psychológie 20. storočia to, že zmenou vnútorného rozpoloženia (svojich postojov, hodnôt...) môže človek zmeniť vonkajšie aspekty svojho života. Bez zmeny myslenia nie je možné dosiahnuť nič nové... Bez zmeny myslenia nemôže ani učiteľ zmeniť svoje výučbové stratégie tak, aby boli zvnútornené, pôsobili prirodzene a žiaci ich akceptovali. Žiaci spoľahlivo vycítia, ak učiteľ niečo *hrá*, podvedome, ale veľmi presne vedia identifikovať učiteľov pedagogický koncept.

Profesionálny prístup k plánovaniu výučby a modifikácii vlastných výučbových stratégií by mal vychádzať z hodnotenia vlastných výučbových postu-

pov vo väzbe na dosiahnuté výkony žiakov a prejavy ich správania. Podľa Š. Šveca (In Hupková, Petlák, 2004) „...reflektívne vyučovanie je také, ktoré sa završuje spätnoväzbovou sebareflexiou a analýzou kvality a účinnosti vyučovacej hodiny, tematického celku, či väčšej organizačnej jednotky, aby sa skvalitnila práca a dosiahli sa lepšie účinky, prípadne, aby sa zvýšila úroveň učiteľovej schopnosti reflexie vlastných postupov a znížila úroveň jeho impulzivitu v jeho štýle alebo koncepcii vyučovania“.

Sebareflexia – cielavedomá a systematická:

- zabraňuje stereotypom v práci,
- umožňuje overovať nové metódy,
- učí predvídať možné dôsledky pôsobenia,
- prispieva k neformálnemu a systematickému sebazvedelávaniu,
- je prostriedok sebazdokonaľovania a autoregulácie,
- umožňuje korektnejšie sebavnímanie,
- optimalizuje činnosť učiteľa,
- vedie k modernizácii, racionalizácii i efektívnosti.

Reflektívna kompetencia sa prejavuje v tom, že učiteľ vie určiť kritériá a indikátory kvality pedagogického konania. Je schopný reflektovať a interpretovať edukačnú realitu na základe jej testovania a pozorovania. To predpokladá, že vie na tento účel zvoliť a použiť vhodné nástroje. Reflektívna kompetencia sa prejavuje v sebaakceptácii bez nadhodnocovania, či podceňovania. Učiteľ vie:

- **Adekvátne opísať, hodnotiť, usporiadať a zovšeobecniť svoju minulosť skúsenosť a na základe nej optimalizovať priebeh psychosociálnych interakcií.**

Učiteľ s negatívnym sebahodnotením reaguje negatívne na žiakov, ktorí ho nemajú radi. Vyvoláva u žiakov pocit viny za nedostatky v ich výkone a správani. Podporuje nezdravú konkurenciu medzi žiakmi. Vychádza z negatívnych skúseností a predpokladá, že žiaci budú na skúškach podvádzať. Takýto učiteľ je presvedčený, že sa žiaci potrebujú dobre zoznámiť s drsnou realitou školy, pripravovať sa na testovanie a prevažne negatívne hodnotenie. Nezameriava sa na to, čo žiak vie a neoceňuje želané prejavy správania. Je zameraný na chyby a priestupky. Preto sa snaží o prísnu disciplínu a používa prísne tresty. Oblasti autodiagnostiky:

- Učiteľovo uvažovania o výučbe – vlastnom prístupe.
- Pedagogické pôsobenie na žiakov, priebeh interakcie učiteľ – žiak a pedagogická komunikácia.
- Dôsledky pedagogického pôsobenia učiteľa.

Forma a spôsob vyhodnotenia realizovaných hodín môžu byť rôzne. Tabuľka 2 slúži skôr ako inšpirácia a impulz pre učiteľa, ktorý si ju môže doplniť a modifikovať tak, aby mu pomohla získať korektný obraz o vlastnej výučbe.

Tab. 2 **Reflexia vlastnej výučby**

Predmet:	Dátum:	Rozsah:	Zameranie hodiny (téma):
		Ročník:	
Bola hodina realizovaná podľa plánu?			
Boli dosiahnuté ciele? Čo to dokazuje?			
Naučili sa študenti niečo nové? Čo to indikuje?			
Koľko času z výučby boli aktívni žiaci? Boli zaujatí/motivovaní?			
Bola nejaká časť, ktorú by ste nabudúce urobili inak?			
Ako hodnotíte zrealizovanú hodinu:		úspešná <input type="checkbox"/> bežná <input type="checkbox"/> neuspokojivá <input type="checkbox"/>	
Poznámky:			

Upravené podľa: Post Lesson Evaluation; <http://www.ihmadridtraining.com>

5/ Stratégia výučby – ako postupovať

Študijný text spracovaný a upravený podľa:

VALIŠOVÁ, A., KASÍKOVÁ, H. *Pedagogika pro učitele*. 2. rozšír. a aktualiz. vyd. Praha : Grada Publishing, 2010. ISBN 978-80-247-3357-9.
PETLÁK, E. *Všeobecná didaktika*. Bratislava : IRIS, 1997.
ISBN 80-88778-49-2. Dostupné na: <<http://sk.scribd.com/doc/80543931/Petlak-E-V%C5%A1eobecna-didaktika>>

Príprava učiteľa na vyučovanie prírodovedných predmetov by mala vychádzať zo špecifických znakov výučby jednotlivých vyučovacích predmetov vzdelávacej oblasti. Zároveň by mal učiteľ projektovať svoju pedagogickú aktivitu vo väzbe na predpokladané pedagogické situácie so zreteľom na vekové a individuálne potreby žiakov.

V tejto súvislosti je dôležitá **didaktická analýza učiva**, ktorá je považovaná v plánovacej činnosti učiteľa za ťažiskovú. Ide o hlbšiu myšlienkovú činnosť, ktorá z hľadiska pedagogiky umožňuje preniknúť do obsahu učebnej látky. Znamená to, zaoberať sa všetkými determinantmi vzdelávania – vzdelávacím procesom a výsledkami, ako aj efektmi vzdelávania a najmä vzťahom medzi cieľom (špecifickými cieľmi) edukácie k obsahu a ďalším prostriedkom výučby. Tento rozbor umožní nielen výber tzv. základného učiva, rozširujúceho a doplnujúceho učiva, ale aj jeho usporiadanie. Poskytuje možnosť hlbšie sa zaoberať významom témy a zmyslom obsahu vzdelávania žiaka. Odporúčaný metodický postup analýzy a plánovania sleduje:

- Určenie potrieb žiakov a konkretizácia cieľov výučby.
- Rozbor učiva tematického celku.
- Vymedzenie základných činností žiakov.
- Voľba spôsobu výučby – metód, organizačných foriem, materiálnych prostriedkov.
- Formulácia učebných otázok a úloh.

5.1 Určenie potrieb žiakov a konkretizácia cieľov výučby

Edukačné ciele sformuluje učiteľ na základe vlastnej analýzy vzdelávacích potrieb a možností žiakov. Didaktická analýza učiva je východiskom na výber vhodných metód a foriem výučby, ktorými sa dosiahnu všeobecne stanovené ciele a úlohy vyučovacieho predmetu (ŠVP). Učiteľ sa zamýšľa nad didaktickou hodnotou tematického celku, ujasňuje si jej podiel na dosiahnutí hlavného cieľa výučby vyučovacieho predmetu, ktorý korešponduje so základnými školskými dokumentmi (ŠkVP, kompetenčný profil žiaka – absolventa, plán školy). Učiteľ formuluje špecifické ciele jednotlivých vyučovacích jednotiek tematického celku. Ciele je nutné vymedziť ako očakávaný výkon žiaka – definovať ich súpisom činností, ktoré by mal žiak na záver učenia vedieť. Tab. 3 uvádza činnostné slovesá, ktoré možno použiť pri formulácii edukačných cieľov v kognitívnej oblasti, roztriedené podľa Bloomovej revidovanej taxonómie.

Tab. 3 Učebné činnosti

Vedomosť	<ul style="list-style-type: none"> ◦ citovať ◦ definovať ◦ identifikovať ◦ kopírovať ◦ napísať (kedy, čo, kde, kto) ◦ odpovedať ◦ opakovať ◦ opísať ◦ označiť ◦ pomenovať ◦ priradiť ◦ reprodukovat' ◦ rozpamätáť sa ◦ rozprávať ◦ spojiť ◦ vymenovať ◦ zadať ◦ zapamätáť ◦ zhromaždiť ◦ zjednodušiť ◦ zobrazíť
Porozumenie	<ul style="list-style-type: none"> ◦ diskutovať ◦ doplniť ◦ charakterizovať ◦ identifikovať ◦ interpretovať obsah ◦ informovať ◦ ilustrovať ◦ klasifikovať ◦ konvertovať ◦ oboznámiť ◦ oddeľovať ◦ odhadnúť ◦ parafrázovať ◦ popísať ◦ predpovedať ◦ prerozprávať ◦ preložiť ◦ prepracovať ◦ recenzovať ◦ rozlišovať ◦ usporiadať ◦ uviesť príklad ◦ vybrať ◦ vyjadriť ◦ vysvetliť ◦ zaradiť ◦ združovať ◦ zhrnúť
Aplikácia	<ul style="list-style-type: none"> ◦ demonštrovať ◦ informovať ◦ konštruovať ◦ manipulovať ◦ merať ◦ modelovať ◦ načrtnúť ◦ nájsť súvislosť ◦ naznačiť ◦ objavovať ◦ opýtať sa ◦ overiť ◦ použiť ◦ precvičiť ◦ preskúmať ◦ pripraviť ◦ riadiť ◦ riešiť ◦ snímať ◦ ukázať ◦ uplatniť ◦ upraviť ◦ určiť ◦ vybrať ◦ vypočítať ◦ vyrobiť ◦ zapojiť ◦ zmeniť ◦ zostaviť
Analýza	<ul style="list-style-type: none"> ◦ analyzovať ◦ experimentovať ◦ ilustrovať ◦ nájsť kontrasty, korelácie ◦ oddeliť ◦ opýtať sa ◦ organizovať ◦ písať ◦ porovnávať ◦ preskúmať ◦ pripojiť ◦ rozdeliť ◦ rozlišovať ◦ schématickovať ◦ sondovať ◦ štrukturalizovať ◦ testovať ◦ urobiť graf ◦ usporiadať ◦ vybrať ◦ vymedziť ◦ vyradiť ◦ zoskupiť ◦ zistiť ◦ zriadiť
Vyhodnotenie	<ul style="list-style-type: none"> ◦ argumentovať ◦ dospieť k záveru ◦ hájiť ◦ interpretovať výsledky ◦ kategorizovať ◦ klasifikovať ◦ kritizovať ◦ oceniť ◦ odôvodniť ◦ odporučiť ◦ ohodnotiť ◦ overiť ◦ podporiť ◦ porovnať ◦ posúdiť ◦ predpovedať ◦ presvedčiť ◦ potvrdiť ◦ prisúdiť ◦ revidovať ◦ rozhodnúť ◦ tvrdiť ◦ určiť ◦ vyhodnotiť ◦ vylúčiť ◦ vyvodiť ◦ zaradiť
Tvorivosť	<ul style="list-style-type: none"> ◦ doplniť ◦ dotvoriť ◦ formulovať ◦ generovať ◦ konštruovať ◦ kombinovať ◦ načrtnúť ◦ navrhnuť ◦ organizovať ◦ plánovať ◦ predpokladať ◦ predstaviť si ◦ prispôbiť ◦ reorganizovať ◦ skladať ◦ systematizovať ◦ špekulovať ◦ vymyslieť ◦ vyrábať ◦ vytvoriť ◦ vyvinúť ◦ začleniť ◦ zhromaždiť ◦ zostrojiť ◦ zovšeobecniť

Pri rozhodovaní o očakávanom výkone, indikovanom pozorovateľnou činnosťou žiaka, berie učiteľ do úvahy vývinové a vývojové charakteristiky cieľovej skupiny a aktuálnu úroveň vedomostí a zručností v predmetnej oblasti.

5.2 Rozbor učiva tematického celku

„Ak je učivo náležite usporiadané..., je samo o sebe lákadlom pre myseľ a svojou sladkosťou uchvacuje všetkých.“

J. A. Komenský

Vymedzenie tematického celku býva značne všeobecné, veľakrát nie je zachovaná štruktúra z hľadiska didaktického systému. Ide o

- otázky **výberu konkrétneho učiva tematického celku,**
- jeho **štruktúra a usporiadanie,**
- výber základných **pojmov, faktov a teórií,**
- formulácia základných **vzťahov učiva,**
- ujasnenie si všeobecnej edukačnej **myšlienky** tematického celku.

Otázky výberu **základného učiva** tvoria dôležitú etapu didaktickej analýzy tematického celku učiva. V tomto procese má význam vecný obsah didaktického systému.

Vymedzenie nevyhnutných faktov, javov, udalostí, o ktorých si majú žiaci vytvoriť zodpovedajúce predstavy a osvojiť si ich v rovine pojmovej ako poznatky, teda ako **štruktúrovaný systém pojmov.**

Pojmovú analýzu obsahu môžeme robiť na rôznych úrovniach a v niekoľkých smeroch jeho štruktúry. K najjednoduchšiemu patrí rozčlenenie štruktúry učiva na **základné, pomocné a rozširujúce pojmy,** zapracovanie pojmov do štruktúrálnych máp, schém a klasifikácií. V procese didaktickej analýzy učiva sa učiteľ ďalej pokúša o určitú syntézu prípadných roztrieštených informácií istého tematického celku do iných celkoch učiva či iných predmetov. Vybrané učivo učiteľ ďalej logicky usporiada. Toto usporiadanie sa riadi cieľmi výučby a špecifickými možnosťami učiva konkrétnej vyučovacej hodiny.

Rovnaký význam ako vecný obsah má aj procesuálna stránka osvojovania pojmov. **Poznávacie postupy a myšlienkové operácie,** ktoré sa ako špecifické

intelektuálne zručnosti pri osvojovaní poznatkov žiaci majú naučiť a rozvíjať. V psychológii je myšlienková operácia zvonku nezistiteľný psychický proces, ktorého podstatou je práca s informáciami (predstavami, pojmami, symbolmi, obrazmi, psychologickými obsahmi) a jej výsledkom je pochopenie.

Ako uvádza M. Račková (2006) človek poznáva realitu prostredníctvom myslenia hlbšie, bohatšie a mnohostrannejšie, ako zmyslami. Myslenie vzniká pretváraním a spracovaním zmyslových zážitkov. Dospieť k všeobecnému poznatku znamená odpútať sa od nepodstatných vlastností daného predmetu a všímať si len podstatné a typické vlastnosti. **Myslenie je proces sprostredkujúci, zovšeobecňujúci a abstrahujúci spôsob poznávania, vedúci k poznaniu podstatných vlastností predmetov a poznaniu súvislostí (vzťahov) medzi nimi.**

- Je najvyššou a najmladšou formou poznania.
- Je súčasne aj najcitlivejším kognitívnym procesom.
- Vo vývine jedinca sa uskutočňuje etapovite, má svoje vývinové stupne.
- Kvalita myslenia je sekundárne podmienená kvalitou zmyslového poznania.
- Má svoj odraz v reči.
- Uplatňuje sa a rozvíja v praktickej činnosti.

Formy myslenia

Pojem je slovné vyjadrenie podstatných vlastností predmetu, javu.

Súd je vyjadrením vzťahu medzi 2 pojmami.

Úsudok je vyjadrením vzťahu medzi 2 súdmi.

Myšlienkové procesy (operácie) sú myšlienkové postupy, ktoré sú podstatou myslenia. Patrí k nim analýza, syntéza, porovnávanie, abstrakcia, konkretizácia, zovšeobecňovanie, indukcia, dedukcia, analógia, generalizácia, špecifikácia. E. Petlák vo Všeobecnej didaktike (1997) uvádza ako hlavné myšlienkové operácie v edukácii:

Analýza – metóda práce používajúca rozbor a rozkladanie. Základná myšlienková činnosť tvoriaca v dialektickej jednote s procesom syntézy aktívnu zložku všeobecnej kategórie poznania, **postupuje od celku k častiam.**

Syntéza – spočíva v spájaní častí do celku. Je jedným z hlavných intelektuálnych postupov pojmotvorby, ktorý na základe skúsenosti alebo logiky postupuje od najjednoduchších pojmov alebo výpovedí k zložitejším.

V tomto zmysle sa používa vo väčšine vedných disciplín. Syntéza poznatkov je sumarizáciou poznatkov, ich vytriedením a hierarchizovaním, **vedie k pochopeniu vzťahov a súvislostí**.

Indukcia – najdôležitejšia forma reduktívneho usudzovania, pri ktorej sa na základe skúmania podstatných črt určitej časti predmetov nejakej triedy usudzuje na inú časť tejto triedy. Indukcia umožňuje tvorbu hypotéz a teórií a je jednou zo základných foriem spájania myšlienok pri usudzovaní. Indukcia je druh usudzovania, v ktorom sa z viacerých jedinečných či čiastočných súdov odvodzujú všeobecné sudy, závery, **je konkrétna, názorná, podporuje iniciatívu žiakov**. <http://sk.wikipedia.org/wiki/Indukcia>

Dedukcia – myšlienková operácia, ktorá z jednej alebo viacerých premís vyvodzuje výrok, ktorý je ich logickým dôsledkom. Je usudzovaním, od zákonov, poučiek, pravidiel k ich aplikácii na konkrétne príklady. Dedukcia je úspornejšia, ale menej presvedčivá, **predpokladá určitú úroveň logického myslenia**. <http://sk.wikipedia.org/wiki/Dedukcia>

Genetický postup (vývinový) – základom je genéza javu, história určitého javu. Myšlienky a dôkazy za sebou jeden po druhom nasledujú a vedú k pochopiteľnému záveru, **ide o rozvíjanie vedomostí postupnosťou**.

Dogmatický postup – je učenie bez zdôvodňovania a vysvetľovania pravidla, poučky, definície a pod. Je to učenie nepresvedčivé, málo aktivizujúce, a preto sa dogmatickému postupu vyhýbame. No niekedy sa mu vyhnúť nedá.

Porovnávanie (synkritický postup) – ide o spájanie a porovnávanie, zjednocovanie, zozbieranie s cieľom prezrieť a porovnať, **ide o postup zisťovania zhody alebo rozdielu**.

Analógia (podobnosť) – vyhľadávanie podoby znakov, predmetov a javov. Usudzovanie z určitých už známych súvislostí na ďalšie podobnosti.

Povaha a štruktúra obsahu výučby podmieňuje navodenie účelných logických postupov pri jeho osvojení. Ich účinnosť je však podmieňovaná aj učebným štýlom a preferenciami jednotlivých žiakov. Vhodná voľba učebnej stratégie a učebných činností je založená na poznaní cieľovej skupiny a vytvorení možnosti voľby učebných postupov pre žiakov.

5.3 Vymedzenie základných činností žiakov

Podľa Davida, A. Kolba „je učenie proces, pri ktorom sa poznanie vytvára spracovaním skúsenosti. Poznatok je výsledkom kombinácie pochopenia skúsenosti a jej transformovania“.

Didaktická analýza umožňuje učiteľovi vymedziť **vlastné didaktické činnosti** sprístupnenie, riadenie, hodnotenie a evalváciu výučby a predovšetkým **učebné činnosti žiakov**, ktoré postupne vedú k žiaducej zmene v oblasti vzdelanostného aj osobnostného rozvoja žiaka. Ide o vymedzenie **konkrétnych činností žiaka** vo väzbe na ciele výučby formulované v podobe očakávaného výkonu žiaka, o **kognitívnu oblasť** výučby – osvojenie si obsahovej stránky učiva, **psychomotorickú** – získanie zručností (intelektuálnych, informačných, sociálnych a iných) a **afektívnu, postojoyú** – rozvoj osobnostných kvalít a hodnotovej orientácie žiakov. Tieto cieľové kvality by sa mali postupne prejavovať v konaní žiakov, v schopnosti uplatňovať vedomosti, názory a postoje v konkrétnych životných situáciách (v rodine, pri reakcii na spoločenské udalosti, vo vzťahu k ľuďom, ktorí žiaka obklopujú). Napríklad pri téme *Jednobunkové rastliny a jednobunkové živočíchy*, je vhodným myšlienkovým postupom **porovnávanie** na základe mikroskopického pozorovania. To znamená, že činnosti učiteľa budú inštruktáž, demonštrácia postupu a narábania s technikou, koordinácia práce „bádateľských“ skupín. Učebné činnosti žiakov budú: čítanie (inštrukcie), zostavenie aparatury, pozorovanie, rozhovor, zakresľovanie, porovnávanie, zápis z pozorovania.

5.4 Učiteľ volí metódy výučby formy a ostatné materiálne didaktické prostriedky

„Dobrý učiteľ vyhľadáva spôsob ako učiť, aby pramienky poznania vtekali do mysle príjemne, milo, bez rán, bez kriku a násilia, bez nechuti.“

J. A. Komenský

Pri výbere vyučovacích prostriedkov vhodných na rozvoj prírodovednej gramotnosti nejde len o zistenie, ako s ich pomocou môžeme sprostredkovať žiakom informácie, ale či umožňujú autonómne získavanie poznatkov

a posilňujú informačné kompetencie. Ukážky stratégií a postupov na rozvoj prírodovednej gramotnosti sú rozpracované v častiach šiestej kapitoly.

5.5 Formulácia učebných otázok a úloh učiteľom

„Cieľa si všímaj pozornejšie, ako prostriedky. Prostriedky sú totiž pre cieľ, vôbec nie pre seba samé... Ak sa neustále hľadá k cieľu, je možné sa vyhnúť zákrutám.“

J. A. Komenský

Poslednou fázou didaktickej analýzy učiva je formulácia učebných otázok a učebných úloh pre žiakov, ktoré by mali žiakov čo najviac motivovať a aktivizovať.

Medzi učebné úlohy možno zaradiť celú škálu učebných zadaní, od najjednoduchších úloh vyžadujúcich len reprodukciu poznatkov cez kvantitatívne úlohy až po zložité zadania vyžadujúce tvorivé myslenie a vlastnú tvorivú, myšlienkovú aktivitu žiaka. Dobre formulovaná učebná úloha má obsahovať:

- **konkrétnu činnosť žiaka** vyjadrenú aktívnym slovesom (operacionalizácia),
- **vymedzenie spôsobu riešenia**, vymedzenie pomôcok, prostredia (podmienky výkonu),
- **kritérium hodnotenia**, podľa ktorého je možné posúdiť, kedy je úloha dobre vypracovaná. Napríklad povolený počet chýb, presnosť výpočtu, počet vypracovaných čiastkových úloh, percentom správnych odpovedí v teste, čas na vypracovanie úlohy, požiadavka na obsahovú štruktúru práce a jej rozsah, požiadavka na uplatnenie konkrétnych prvkov v práci a ich rozpracovanosť a iné. Učebná úloha má obyčajne viac kritérií na hodnotenie. Optimálny počet sú 2 – 3 kritériá.

Špecifický cieľ: Žiak bude vedieť aplikovať Archimedov zákon na konkrétnom príklade.

Požadovaný výkon žiaka: Pozri si videoexperiment demonštrácie Archimedovho zákona. Z uvedených veličín v ukážke vyber tie, ktoré boli potrebné na určenie veľkosti vztlakovej sily. Vyber si z pripravených predmetov vhodné pomôcky a zrealizuj podobný pokus. Zakresli použité predmety a napíš v bodoch postup realizácie pokusu.

Podmienky výkonu: Žiak realizuje experiment podľa vlastného výberu s ľubovoľnými pomôckami.

Norma výkonu: Jeden zrealizovaný experiment a zápis postupu a matematickej formulácie v zošite.

Manažovanie učebných podmienok a činností žiaka vyžaduje od učiteľa poznanie zákonitostí edukačného procesu a ich rešpektovanie v príprave na vyučovanie. Podrobné didaktické rozpracovanie obsahu učiva dáva učiteľovi dobrý základ na konkrétny projekt štruktúry vyučovacej hodiny a na projekt pedagogickej komunikácie so žiakmi. Zároveň dôkladná didaktická analýza obsahu výučby spolu s pedagogickou diagnózou vytvára predpoklady účinného riadenia procesov učenia sa.

6/ Námety a inšpirácie na účinné učebné činnosti

Ukážky učebných aktivít a postupov vzdelávania upravené podľa:

JOSSEY – BASS. *The Sourcebook for Teaching Science*. Grades 6 – 12, 2008.
A Wiley&Sons USA. ISBN 978-0-7879-7298-1.

Časti dostupné na: <www.josseybass.com>

Prírodovedná gramotnosť znamená, že človek je schopný sa pýtať, nájsť, alebo zistiť odpovede na otázky vyplývajúce z pozorovania, zo zvedavosti a každodennej skúsenosti. To znamená, že človek má schopnosť charakterizovať, vysvetliť a predvídať prírodné javy.

Vedecká gramotnosť znamená schopnosť čítať s porozumením článku o vede v populárnej tlači a zapojiť sa do spoločenského rozhovoru o platnosti zverejňovaných záverov. Vedecká gramotnosť znamená, že človek môže identifikovať vedecké otázky, ktoré sú základom na rozhodnutia (*inštitúcií, spoločenských, komunit a samospráv*) na miestnej a regionálnej úrovni a vyjadrovať svoje postoje podložené vedeckým a technologicky informáciami.

Gramotný človek by mal byť schopný posúdiť kvalitu vedeckej informácie na základe zdrojov, v ktorých ju nájde a metódy, na základe ktorej vznikla. Vedecká gramotnosť zahŕňa aj schopnosť predstavovať a hodnotiť argumenty založené na dôkazoch a uplatňovať primerane závery z týchto argumentov.

6.1 Čítanie odborného a vedeckého textu s porozumením

Mnoho žiakov, ktorí si o sebe myslia, že sú dobrými čitateľmi, sú v podstate len dobrými dekodovateľmi. Dekódovanie je transformácia zakódovanej správy do použiteľnej podoby. Čítanie pri učení sa vyžaduje aj porozumenie, a preto študenti, ktorí nerozumejú tomu, čo čítajú, sú **slabí čitatelia**, aj keď plynule dekodujú text. (Kto pozná abecedu môže plynule čítať text napísaný v taliančine, aj keď po taliansky nerozumie.) Tabuľka 4 porovnáva charakteristiky *slabých čitateľov* a *strategických čitateľov*. Je dôležité, aby učiteľ poznal

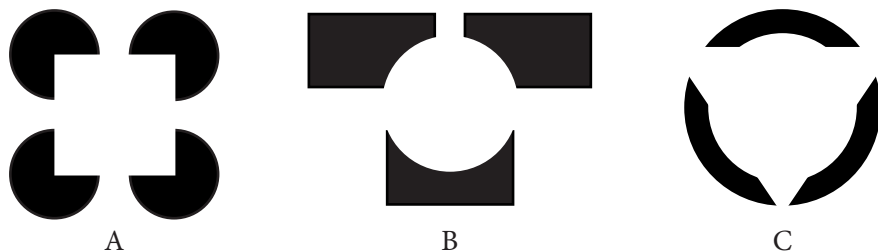
tieto charakteristiky, vedel rozpoznať problémy s čítaním u svojich žiakov a mohol im pomôcť zlepšiť sa voľbou účinných učebných postupov.

Tab. 4 Porovnanie charakteristík slabej a strategickej čitateľskej spôsobilosti

	Slabý čitateľ	Strategický čitateľ
Pred čítaním textu		
<i>Sústredenie</i>	Neeliminuje podnety a rozptýlenia pozornosti.	Vytvorí si nerozptyľujúce prostredie.
<i>Pozadie</i>	Začne čítať bez uvažovania o obsahu celku.	Prezrie si obsah skôr, ako začne čítať.
<i>Štruktúra</i>	Nevenuje pozornosť štruktúre vystavanej autorom.	Oboznámi sa so štruktúrou, poznámkami autora, nadpismi a formátovaním textu.
<i>Ciele</i>	Nemá konkrétny zámer – cieľ, prečo číta text.	Nastaví si konkrétny cieľ skôr ako začne čítať.
Počas čítania textu		
<i>Poznámky</i>	Nerobí si poznámky.	Vypisuje si kľúčové body a sumarizuje hlavné myšlienky.
<i>Pojmy</i>	Ignoruje slová, ktorým nerozumie.	Používa korene slova, sémantické a syntaktické vodidlá k určeniu významu slov.
<i>Opakované</i>	Pokračuje v čítaní, aj keď nerozumie kľúčovým miestam.	Opakovane číta nejasné časti.
<i>Syntéza</i>	Neprepája nové informácie s predchádzajúcimi.	Integruje nový materiál do prekonceptov.
<i>Reflexia</i>	Nereflektuje na to, čo číta.	Generuje otázky k tomu, čo číta.
<i>Vyznačovanie</i>	Podčiarkuje a vyznačuje priveľa, popr. vôbec.	Podčiarkuje a zvyrazňuje iba kľúčové slová.
<i>Posúdenie</i>	Neposudzuje porozumenie, textu. Ak, tak len na konci.	Posudzuje porozumenie vymedzením a riešením problému s pomocou textu.
Po prečítaní textu		
<i>Hodnotenie</i>	Nemá ciele, ktoré by vyhodnotil.	Určí, či dosiahol svoje ciele.
<i>Parafrázovanie</i>	Pamätá si text doslovne, alebo vôbec nie.	Vyjadrí kľúčové myšlienky vlastnými slovami.
<i>Diskusia</i>	Nerozporuje text, nediskutuje o ňom s inými.	Vytvára si vlastný názor a diskutuje o texte.
<i>Revízia</i>	Neposudzuje materiál, ktorý čítal.	Integruje nové informácie s predchádzajúcimi vedomosťami.

Existujú overené techniky na zlepšenie čítania s porozumením. Mnohé z postupov na zlepšenie čítania s porozumením (strategického čítania) sú uvádzané pri metodikách na zlepšenie čitateľskej gramotnosti (napr. mentálne mapovanie, konceptové mapy, KWL, Kmeňové slová a SQ3R metóda, atď.). Vhodnými aktivitami na posilnenie kontextuálneho vnímania obsahu prírodovedných predmetov, spôsobilosti **čítania vedeckého a odborného textu s porozumením** sú *Doplňovačka* a *Jigsaw*.

Pozrite si objekty **A**, **B** a **C** na obrázku a nakreslite tvar, ktorý vidíte. Väčšina ľudí vidí štvorec v objekte **A**, kruh v objekte **B** a trojuholník v objekte **C**. Keď sa však pozrieme pozorne, ani jeden z tvarov vlastne nie je na obrázkoch znázornený. Naša myseľ vidí stopu v objekte a doplní si ju na tvar podľa toho, čo pozná. **Podobne naša myseľ doplňuje zmysel textu, ak nerozumie všetkým výrazom, keď čítame.**



Obr. 1 Stopy – doplňovačka (Bass, 2008)

Špecialisti na čítanie s porozumením predpokladajú, že **schopnosť zmysluplne dopĺňať obsah textu je miera schopnosti čítať s porozumením** a odporúčajú doplňovačku ako metódu na získanie a rozvoj tejto schopnosti. Na učebnú činnosť sa vyberie časť textu v rozsahu 200 – 300 slov. Prvá a posledná veta textu sa ponechá bez zmeny. Každé piate slovo vybraného textu sa nahradí medzerou. Medzery sú rovnakej dĺžky, aby čitateľ nedoplňal slová podľa dĺžky, ale len podľa obsahu textu. Žiaci pracujú individuálne alebo v skupinách. **Navrhuju** alebo **vyvodzujú slová**, ktoré doplnia zmysel textu, pričom využívajú syntax a kontext. Aktivizujú svoje aktuálne vedomosti súvisiace s obsahom textu. Existujú dve možnosti zadania. Učiteľ vyberie a pripraví text pre žiakov. Druhá možnosť je, že si žiaci pripravujú navzájom texty, ktoré súvisia s vymedzeným obsahom a cieľom výučby.

Doplňovačka – zadanie

1. Vyberte 200 – 300 slovnú pasáž z učebnice, odborného časopisu alebo iného zdroja súvisiaceho s témou výučby.
2. Prepíšte prvú vetu bez zmeny.
3. Prepíšte všetko okrem poslednej vety tak, že vynecháte každé piate slovo v texte. Miesto vynechaných slov urobte rovnako dlhé medzery.
4. Prepíšte aj poslednú vetu neporušenú.
5. Urobte zoznam vynechaných slov na osobitný list papiera.

Chýbajúce slová žiaci dopĺňajú z pripraveného zoznamu, alebo podľa kontextu. Doplňovačka je vhodná aj na interaktívnu tabuľu a skupinovú prácu. Po skončení činnosti interpretujú doplnenú časť textu a spoločne vyhodnotia, aké množstvo slov doplnili správne a aké synonymá použili miesto chýbajúcich slov. Text zo stránky Výskumného ústavu potravinárskeho:

Dostupné na: <<http://www.vup.sk/index.php?start&mainID=1&navID=41>>

Ukážka: Zadanie

1. PRÍVOD TUKOV

Vysoký prívod tukov v strave je vážny výživový problém vo väčšine vyspelých štátov sveta a nie je tomu inak ani u nás. Naša súčasná spotreba tukov v priemere vyššia o ako odporúčajú zdravotníci (vzhľadom rozdelenie vekové, profesionálne a). Experti WHO (Svetovej zdravotníckej) a FAO (Svetovej organizácie a poľnohospodárstva) odporúčajú v nahrádzať maximálne 30 % dennej tukom. Obyvatelia SR však súčasnosti nahrádzajú tukmi 38 % energie a popritom celkový prívod prevyšuje odporúčania takmer štvrtinu (23 %). Je však , že z tohto množstva 36 % získavame z priamych a 64 % vo forme (najmä v mäsových, mliečnych. či sladkých výrobkoch). Skrytý často konzumenti nevidia. A ani netušia, koľko tuku „.....“ v takejto forme, napr. sladkých dezertoch. U obéznych, ľudí s depresívnymi alebo stavmi, či u žien predmenštruačnými ťažkosťami možno často poruchu tvorby serotonínu, látky, je tzv. centrálny neurotransmitter. ľudia často trpia túžbou sladkostiach.

Pri príjme sacharidov (..... bielkovín) sa podporuje vylučovanie tryptofanu, ktorý je serotonínový , dostáva sa do mozgu pomáha syntetizovať serotónin. Táto po sladkostiach je teda do istej miery akýmsi mechanizmom. V podstate však títo ľudia ohrození zvýšeným cukrov v spojení s Preto treba mať dostatočné o množstve tuku vo výrobkoch, i tam, kde to niekto nečakal. Ak chceme teda dosiahnuť zníženie príjmu tuku (a mali by sme ich znížiť o polovicu), musíme mať informácie o tom, kde a koľko tuku sa v tejto skrytej forme nachádza.

Chýbajúce slová

pozorovať, ktorá, títo, po, tukmi, informácie, bez, aminokyseliny, prekursor, a, túžba, neraz, obilninových, je, 47 %, na, zaujímavé, len, tukov, pohlavné, organizácie, dennej, energetický, o, skrytých, tuk, by, získajú, v, u, neurotickými, s, kompenzačným, sú, príjmom, všetkých, neraz, výživy, súčasnosti, energie, v, sladkostiach;

Riešenie

1. PRÍVOD TUKOV

Vysoký prívod tukov v strave je vážny výživový problém vo väčšine vyspelých štátov sveta a nie je tomu inak ani u nás. Naša súčasná spotreba tukov je v priemere vyššia o 47 % ako odporúčajú zdravotníci (vzhľadom na rozdelenie vekové, profesionálne a pohlavné). Experti WHO (Svetovej zdravotníckej organizácie) a FAO (Svetovej organizácie výživy a poľnohospodárstva) odporúčajú v súčasnosti nahrádzať maximálne 30 % dennej energie tukom. Obyvatelia SR však v súčasnosti nahrádzajú tukmi 38 % dennej energie a popritom celkový energetický prívod prevyšuje odporúčania takmer o štvrtinu (23 %). Je však zaujímavé, že z tohto množstva len 36 % získavame z priamych tukov a 64 % vo forme skrytých (najmä v mäsových, mliečnych, obilninových či sladkých výrobkoch). Skrytý tuk často konzument nevidia. A neraz ani netušia, koľko tuku „získajú“ v takejto forme, napr. v sladkých dezertoch. U obéznych, u ľudí s depresívnymi alebo neurotickými stavmi, či u žien s predmenštruačnými ťažkosťami možno často pozorovať poruchu tvorby serotonínu, látky, ktorá je tzv. centrálny neurotransmitter. Títo ľudia často trpia túžbou po sladkostiach.

Pri príjme sacharidov (bez bielkovín) sa podporuje vylučovanie aminokyseliny tryptofanu, ktorý je serotonínový prekursor, dostáva sa do mozgu a pomáha syntetizovať serotónin. Táto túžba po sladkostiach je teda neraz do istej miery akýmsi kompenzačným mechanizmom. V podstate však sú títo ľudia ohrození zvýšeným príjmom cukrov v spojení s tukmi. Preto treba mať dostatočné informácie o množstve tuku vo všetkých výrobkoch, i tam, kde by to niekto nečakal. Ak chceme teda dosiahnuť zníženie príjmu tuku (a mali by sme ich znížiť o polovicu), musíme mať informácie o tom, kde a koľko tuku sa v tejto skrytej forme nachádza.

Jigsaw (kolotoč)

Jednou z najefektívnejších ciest ako byť **aktívne zapojený do učenia sa, je učiť sa navzájom**. V tejto stratégii pôjde o rovesnícke učenie. Žiak sa oboznámi s časťou nového obsahu, s novou zručnosťou a vysvetlí ju ďalším spolužiakom, podobne ako je to pri **kooperatívnom učení** v malých skupinách, kde účastníci vzájomne spolupracujú na riešení problému. Ciele tohto učenia sa sú dvojzložkové: účastník získa zručnosť individuálne rozvíjať svoj proces učenia sa; získa sociálne zručnosti pracovať v skupine.

Každý žiak je zaradený do jednej *domovskej skupiny* (skupiny 1 – 4 schéma XY A) a do jednej zo skupín *expertov* (A – D, schéma XY B). Obsah kapitoly, študijný text alebo iný informačný materiál je rozdelený na toľko častí, koľko skupín expertov vytvoríme. Žiaci v expertných skupinách si preštudujú spolu svoju časť textu. V príklade (schéma XY) text z geografie – *Geologický vývoj zeme* je rozdelený pre skupiny:

A – Prahory, B – Starohory, C – Prvohory,
D – Druhohory, E – Treťohory, F – Štvrťohory.

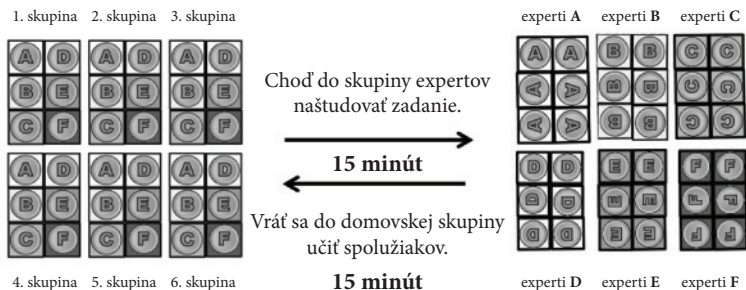
Expert sa pripravia na učenie v *domovských skupinách* tak, že si **vytvoria sumarizáciu závažných informácií z textu, zoznam kľúčových slov, príklady a otázky**. Konzultujú a vymieňajú si navzájom návrhy na výučbu v skupinách. Potom sa *experti* vrátia do svojich domovských skupín a učia spolužiakov to, čo sa naučili v skupine *expertov*.

A-čkar Prahory, B-čkar Starohory, C-čkar Prvohory, D-čkar Druhohory, E-čkar Treťohory, F-kár Štvrťohory. Týmto spôsobom sa oboznámi každý člen domovskej skupiny. V skupine si **spoločne sformulujú poznámky**, ktoré môžu byť tvorené odpoveďami na otázky.

Organizácia učebnej činnosti
10 min.

Zadania pre skupiny

A – Prahory D – Druhohory
B – Starohory E – Treťohory
C – Prvohory F – Štvrťohory



Obr. 2 Učebná úloha Jigsaw (upravené podľa Bass, 2008)

Jigsaw (zadanie pre žiakov)

Rozdelte sa do skupín *expertov* podľa inštrukcie učiteľa. Prečítajte si pridelenú časť textu a prediskutujte s ostatnými expertmi. Pripravte si v skupine spoločne hlavné informácie, kľúčové slová, nové výrazy, obrázky a otázky. Vráťte sa do svojich pôvodných skupín a vysvetlite spolužiakom pomocou pripraveného materiálu, čo ste zistili.

6.2 Rozvíjanie zručnosti písania odborných textov

Písanie odborných textov je základom práce aj v prírodovedných profesiách. Vedci sa navzájom informujú o svojich hypotézach, zisteniach a kritických pripomienkach prostredníctvom textov. Po dokončení svojich výskumov píšu monografie a opisujú overovanie hypotéz, metódy, zozbierané materiály, výsledky a závery. Tieto výstupy posudzujú iní vedci z odboru, ktorí píšu recenzie, posudky, kritiky a odporúčajú, či neodporúčajú materiál publikovať.

Proces vzájomného hodnotenia je kľúčovou časťou vedeckej práce. Písomný prejav je ako nástroj komunikácie podstatným v mnohých ďalších profesiách. Vyjadrenie myšlienok zmysluplnou písomnou formou vyžaduje vyššiu úroveň mentálnych procesov a zodpovednosti.

„ ...možno viac než akákoľvek iná forma komunikácie, písanie učí byť zodpovednými za naše slová a v podstate nás robí viac rozmýšľajúcimi ľudskými bytosťami.“

Ernest L. Boyer

Mnoho žiakov sa to nenaučí, keďže nepíšu často a nepíšu veľa konkrétnych odborných textov. Talentovaný športovec sa nestane víťazom bez tréningu a ani zručnosť písať odborný text sa nedá získať automaticky. Bez príležitostí vidieť vzor a písať texty so spätnou väzbou od spolužiakov a učiteľov sa žiak nenaučí písať odborný – vedecký text, ktorý je precízny, vecný a podlieha špecifickým formálnym kritériám. Je potrebné sprostredkovať žiakom ukážky dobrých, primeraných odborných textov. Predčítať im text a podnecovať ich samých, aby to, čo napíšu, nahlas prečítali. Pri čítaní sa dá identifikovať plynulosť a zrozumiteľnosť textu.

Moderné technické pomôcky umožňujú nahrávanie a opätovné vypočutie si textu.

Prvým predpokladom dobrého odborného textu je, že sa z neho dajú robiť poznámky. Od žiakov sa očakáva a vyžaduje, aby si robili poznámky z textu a učiteľovho výkladu. Málokedy sa učitelia navzájom informujú o učebných stratégiách a zručnostiach žiakov v učebných činnostiach. Učiteľ by si mal v každej triede overiť nadobudnuté, zaužívané učebné stratégie a výučbu plánovať tak, aby postupne zavádzal nové stratégie, ktoré pokladá vo svojej vzdelávacej oblasti za účinné.

U starších žiakov (od 2. stupňa ZŠ) ako pomôcka na tvorbu poznámok môže slúžiť **Rady úspešného žiaka**. Uvedené rady sú postupy na poznámky z obsahu výučby – učenie sa. Nie je postačujúce ich žiakom iba sprístupniť, ale jednotlivé kroky s nimi precvičovať.

Revízia: Pozri si pred hodinou predchádzajúce poznámky. Pripomenie ti to súvislosti a pomôže nadviazať na predchádzajúce myšlienky.

Mysli! Poznámky by mali obsahovať aj vlastné myšlienky a komentáre.

Kľúčový koncept: Pri počúvaní výkladu filtruj myšlienky a sústreď sa na hlavnú líniu obsahu. Vynechávaj nepodstatné detaily a doplnkové informácie.

Poznámky, nie diktát: Nepíš celé vety, to zaberá veľa času a spôsobuje, že nestihníš podstatné. Skracuj frázy do viet a vety do slov vždy, keď je to možné.

Vlastné slová: Čo najviac zapisuj počuté myšlienky vlastnými slovami a nie doslova, čo hovorí učiteľ. To vyžaduje porozumenie a pomôže ti zapamätať si obsah.

Formát: Zvykni si na jeden spôsob zapisovania, podčiarkovania a vyznačovania v texte. Nechávaj si miesto na neskoršie poznámky.

Poriadok: Najvhodnejší je pevný blok, alebo si čísľuj strany a poznámky.

Dopracovanie: Dopln a oprav si poznámky o tvoje komentáre, obrázky, odkazy čo najskôr po ich dokončení. NEPREPISUJ! To zaberá čas, ktorý môžeš využiť na iné aktivity.

Revízia: Reviduj svoje poznámky po ich dokončení a pred nasledujúcou hodinou!

V snahe pracovať s odborným textom a robiť si poznámky môže žiakom pomôcť aj využitie tzv. Cornellovského systému poznámok (ďalej CSP – model bol vyvinutý na Cornellskej Univerzite na pomoc študentom pri účelnom spracovaní prednášok a odborných textov). Schému účelných poznámok (obr. 3) učiteľ poskytne žiakom ako pracovný list pri učebnej úlohe zameranej na prácu s textom.

Na začiatku môže byť vhodný aj na prácu vo dvojici, prípadne v skupine. Pri hodnotení, prezentácii výsledkov učebnej úlohy dá učiteľ zároveň poskytnúť spätnú väzbu na pracovný list a v ňom zaznamenané poznámky. Pri práci vo dvojici, v skupine môžu jednotliví členovia zhodnotiť užitočnosť poznámok pri učení sa.

KLÚČOVÉ SLOVÁ	POZNÁMKY
OTÁZKY	
ZHRNUTIE	

Obr. 3 Pracovný list na CSP poznámky

Stranu poznámkového bloku si rozdelíme na tri sekcie (časti):

1. Väčšia časť strany je určená na poznámky. Žiak sem vypisuje dôležité formulácie, vety a svoje poznámky k textu. Je to priestor na náčrt schém, obrázkov, objektov a grafov.
2. Menšia časť strany v ľavej časti je určená na kľúčové slová a otázky. Z textu/výkladu si žiak vypíše neznáme pojmy, kľúčové slová narážky – vodiace slová k obsahu textu.
3. Spodná časť strany tvorí priestor na zhrnutie. Posun z úrovne zapamätania si oddelených poučiek, pojmov k definícii porozumenia obsahu odborného textu je jeho parafrázovanie a prerozprávanie v operačnom jazyku danej vekovej skupiny.

Pri prvom použití takéhoto systému poznámok je potrebné si so žiakmi ozrejmiť zmysel a obsah jednotlivých častí pracovného listu.

Inštrukcie pre žiakov

Poznámky: Počas výkladu učiteľa (diskusie alebo pri čítaní textu) si rob poznámky krátkymi vetami, frázami, náčrtom obrázku, grafu.

Kľúčové slová: Hneď po výklade (prečítaní, skončení diskusie) si zapíš hlavné pojmy, navádzacie slová a otázky k obsahu do ľavej časti pracovného listu.

Zopakovanie: Zakry si pravú časť pracovného listu a pomocou kľúčových slov v ľavej časti sa pokús zopakovať a prerozprávať hlavné myšlienky a obsah textu (prednášky, diskusie) pre skupinu, triedu prípadne sám pre seba.

Zhrnutie: Napíš si hlavné body do spodnej časti pracovného listu.

6.3 Tvorba a interpretácia grafov

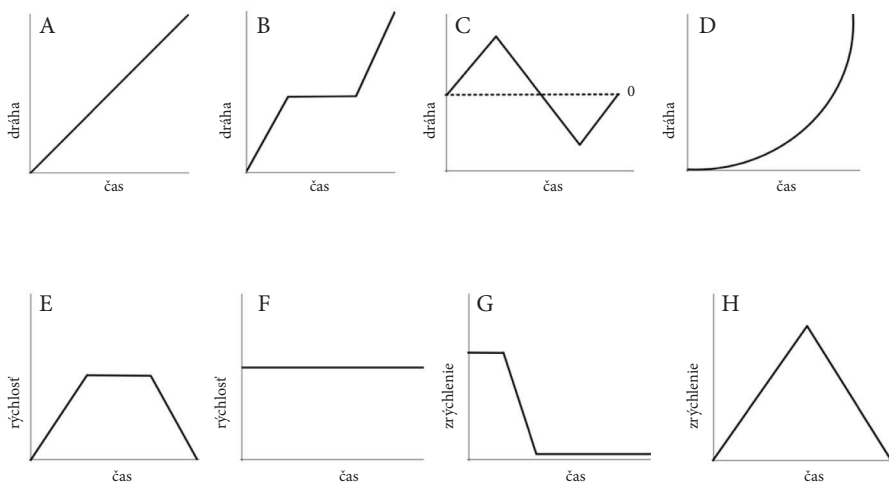
Pre prírodovedné vzdelávanie a vedu je dôležité, aby žiaci boli schopní interpretovať grafy a prezentovať javy a procesy aj v grafickej podobe. Hoci s grafmi sa žiaci intenzívne zaoberajú v matematike a fyzike, často nie sú schopní aplikovať tieto znalosti na bádateľské činnosti a používať graf ako formu zaznamenávania pozorovania v iných prírodovedných predmetoch (biológia, geografia, chémia). Neschopnosť žiakov pretransformovať tieto základné poznatky a zručnosti grafického znázorňovania do praktickej aplikácie by mala byť zdrojom nespokojnosti učiteľov a podnetom na lepšiu koordináciu výučby jednotlivých predmetov v rámci vzdelávacej oblasti *človek a príroda a matematika*. V matematike a prírodných vedách učitelia často používajú rôzne výrazy, ktoré opisujú rovnaké pojmy, čo žiakov mýli. Žiaci sa môžu naučiť zakresliť algebrické a trigonometrické funkcie na milimetrový papier, ale nemajú koncepčné porozumenie, čo grafy znamenajú vo väzbe na interpretáciu znázorňovaných javov. Lepšie porozumieť tvorbe grafu pomôže sprostredkované dynamické znázornenie konštrukcie a priebehu grafu, *grafickej stopy priebehu procesu*, ktorú umožňujú grafické programy (napr. CabriGeometria). Rovnako dôležitá je aj jeho interpretácia. Jednoduchý, ale užitočný spôsob interpretovania grafu je **Pohybová interpretácia grafu**.

V triede, alebo v teréne, si určíme nulový bod a pozitívny (+) a negatívny (-) smer pohybu. Rozdelíme žiakov do trojíc a vysvetlíme im jednotlivé úlohy:
Časomerač – sleduje čas.

Režisér – sleduje graf a podľa neho riadi pohyb figuranta.

Figurant – demonštruje pohyb objektu.

Každá skupina dostane pracovný list (obr. 4), kde sú jednoduché grafy pohybu objektu vždy za rovnaký čas (napr. 10 s, 60 s podľa času edukačnej jednotky).



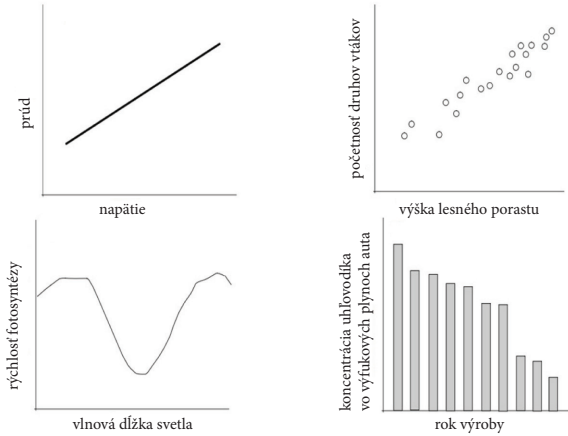
Obr. 4 Pracovný list – demonštrácia pohybu objektu podľa grafu

Žiaci sa potom pohybujú podľa grafov rôznymi rýchlosťami a smermi. Postupne sa v úlohe *časomerača*, *režiséra* a *figuranta* vystrieda každý člen skupiny. V druhej časti učebnej činnosti dvaja žiaci pozorujú tretieho žiaka, ktorý sa pohybuje podľa *svojho grafu (zadanie)* a každý z dvojice individuálne zakreslí svoje pozorovanie na papier. Výsledok si porovnávajú so zadáním. Aj v tejto časti sa postupne každý z trojice raz stane *pozorovaným objektom*.

Ďalšia učebná úloha *má umožniť* osvojenie si pojmov *závisle* a *nezávisle premenná* a identifikovanie *konštanty* – nemenných podmienok sledovaného javu, experimentu.

Dešifruj grafy

Žiaci dostanú pracovný list, na ktorom sú grafy z rôznych experimentov a štúdií (môžu byť použité aj jednoduché schematické grafy z časopisov a informačných letákov). Učebnou činnosťou žiakov je určiť pre každý graf: (1) závisle premennú, (2) nezávisle premennú, (3) vypísať vlastnosti/podmienky, ktoré musia byť konštantné, nezmenené, (4) opísať experiment alebo jav, ktorý graf znázorňuje, (5) napísať stručnú interpretáciu zaznamenaných údajov.



Obr. 5 Pracovný list – grafy experimentálnych údajov

Grafické príbehy

Graf sa využíva v prírodných vedách na vizualizáciu priebehu nejakého deja, experimentu. Zmena pozorovanej veličiny sa neopisuje slovne, ale zaznamenajú sa jej namerané hodnoty. Zmyslom tejto učebnej činnosti je identifikovať sledované ukazovatele – premenné. Vedieť predpokladať priebeh grafickej závislosti vybratých premenných.

Zadanie pre žiakov

Nakresli graf priebehu každého z nasledujúcich dejov!

Prečítaj si stručný opis deja a **analyzuj** ho. **Pomenuj** sledované veličiny, **urči** si závisle a nezávisle premennú. **Označ** os x – nezávislá premenná a os y – závislá premenná. **Premysli** si podľa opisu deja, aký priebeh bude mať sledovaná veličina. **Načrtni graf!**

1. Driblovanie basketbalovej lopty.
2. Jazda lanovkou na vrchol kopca a spustenie sa dole na tobogane.
3. Termostatom riadená klimatizácia zapnutá v teplej miestnosti.
4. Pohyb družičiek v svadobnom sprievode.
5. Výška trávy na dobre udržiavanom trávniku vo vegetačnom období.
6. Rádioaktívny rozpad nestabilného izotopu Uránu – 238.
7. Trubkár precvičujúci si dvakrát za sebou na trúbke stupnicu od stredného C po vysoké C.

8. Rýchlosť kozmickej lode na obežnej dráhe.
9. Rast populácie myší vysadených na veľmi malom ostrove, kde je populácia limitovaná zásobami potravy.

Grafy načrtnuté jednotlivými laikmi sa môžu odlišovať. Dôležité je určenie sledovaných veličín, premenných (závisle a nezávisle premenné veličiny). Podstatnou pre žiakov je aj diskusia k interpretácii vlastného návrhu grafu.

6.4 Postupy na zlepšenie postojov žiakov k prírodovedným predmetom

Výsledky štúdie PISA potvrdzujú (pozri kapitola 3.1.4), že žiaci majú malý záujem o prírodné vedy a technické predmety pokiaľ nepoznajú zmyslupnosť obsahu výučby a nie je im jasné prepojenie na ich osobný život. Kinematika hmotného bodu, nenasýtené kyseliny a DNA alebo seizmológia sú pre žiakov vzdialené až abstraktné pojmy, kým nezistia a nepochopia, že tieto poznatky sú dôležité pri vývoji výkonnejších a bezpečnejších automobilov, účinnejších a menej škodlivých liekov, hľadani a otváraní nových ropných vrtov.

Predmetom mnohých prác pre 1. a 2. atestáciu (predtým kvalifikačných prác) bolo zlepšenie vzťahu a motivácie žiakov učiť sa prírodovedné predmety. Učitelia sa zaujímali o zmeny v oblasti vonkajšej motivácie, zlepšenie využitím nových technológií, názorných pomôcok, metód príp. systémov hodnotenia. Dosiahnuté výsledky boli skôr domnienkami na základe výsledkov z dotazníkov pre žiakov, ktoré sa pýtali napr. „*zlepšil sa tvoj postoj k predmetu...*“, a nie získané prostredníctvom pozorovania indikátorov zmien správania sa žiakov a ich pracovných návykov.

Zmena postoja je dlhodobý proces a vyžaduje si koncepcnú intervenciu účelne zakomponovanú do bežnej výučby. Potrebné je cielene sa venovať nielen poznatkom z prírodovedných predmetov, ale cez aktívne učebné činnosti umožniť žiakom vytvoriť si vlastný mentálny koncept o prepojení:

- prírodných vied a spoločenských javov,
- **prírodovedných predmetov a ostatných predmetov (spoločenskovedné, jazyky a výchovy),**
- **pracovných a kariérnych možností vychádzajúcich z prírodných vied,**
- vývoja v prírodovedných poznatkoch s technologickými inováciami.

Pochopenie súvislostí vo vývoji prírodných vied, technológií a spoločnosti je základným kameňom prírodovednej gramotnosti. Jednou z užitočných aktivít je tvorba **kontextových máp**.

Zadanie učebnej činnosti žiakom

Preukáž význam a využitie chémie/fyziky/biológie pre každú z týchto oblastí (poľnohospodárstvo, potravinárstvo, zdravotníctvo, doprava, produkty pre domácnosť, elektronika a životné prostredie) tak, že uvedieš aspoň jeden príklad bežného produktu alebo procesu, ktorého výroba či realizácia využíva poznatky chémie/fyziky/biológie.

Podľa špecifických podmienok a cieľa edukačnej jednotky učiteľ bližšie konkretizuje metódu, časový interval, formu a zdroje na realizáciu učebnej úlohy. Jej úspešné riešenie predpokladá aktivovanie teoretických a faktografických poznatkov z toho ktorého predmetu a prepojenie na reálnu skúsenosť a informácie z prostredia mimo školy a školskej učebnice. Činnostné sloveso **preukážte** v zadaní predpokladá určitú úroveň vysvetľovania a argumentácie.

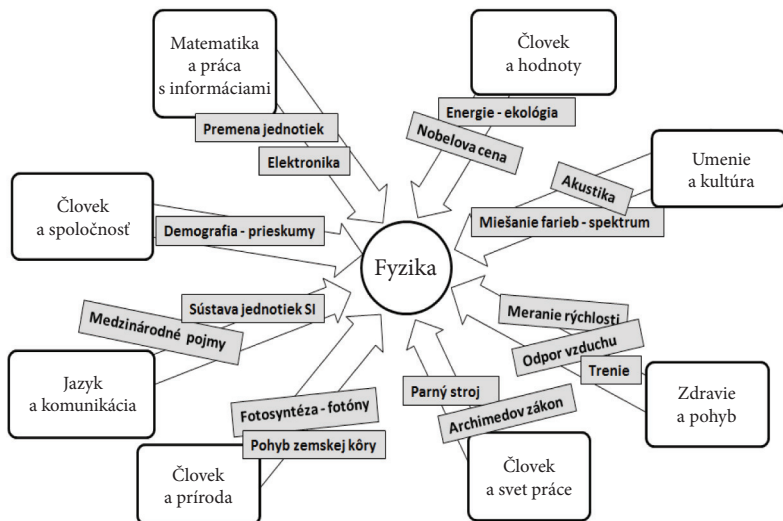
Načo sa učíme fyziku? – prepojenie fyziky a ostatných vyučovacích predmetov V diskusii o vlastných skúsenostiach a s využitím dostupných zdrojov informácií žiaci hľadajú a identifikujú aplikáciu prírodovedných poznatkov vo vzdelávacích oblastiach a praktických činnostiach. Aktivita môže prebiehať celý školský rok a nájdené súvislosti sa budú postupne vyznačovať do pripravenej schémy na obr. 6.

Najúčinnšie na rozvoj prírodovednej gramotnosti by bolo realizovať túto dlhodobú učebnú činnosť po dohode jednotlivých vyučujúcich jednej triedy v rámci všetkých vzdelávacích oblastí.

Postup prípravy na celoročné (tematické) aktivity:

- Pripravte zoznam zákonitostí a javov pre aktuálny ročník (chémie, fyziky, biológie, geografie).
- Vytvorte pavučinu predmetov (v elektronickej podobe, príp. na tabuľu).
- Postupne v prístupňovaní a v procese osvojovania si vybraných pojmov, javov a procesov identifikujte prepojenia na ďalšie vyučovacie predmety a heslovite ich zapisujte do pojmovej mapy.

Obmenou učebnej činnosti môže byť zaradenie na začiatku nového školského roku s cieľom aktualizovať naučené a vytvárať vyššie úrovne osvojovania.



Obr. 6 Pracovný list – fyzika a vzdelávacie oblasti

Rozprávkový svet prírodných vied

Experiment je na začiatku i na konci každej teórie. Najprv pozorujeme nejaký jav a potom sa ho snažíme vysvetliť. To je **experimentálna metóda**.

Budujeme teóriu, teoretické zdôvodnenie, na základe nejakých predpokladov sa snažíme vysvetliť javy, ktoré boli pozorované v experimente. Naopak **vedecká metóda** je taká, pri ktorej musí teoretik urobiť predpoveď. Predpovedá nejaký jav, ktorý doteraz nebol pozorovaný, nameraný.

Na základe predpovedi priebehu a očakávaného výsledku sa zrealizuje experiment, ktorý buď potvrdí predpoveď teoretika, alebo ju vyvráti.

„To, čo robia teoretickí vedci je naozaj výnimočné. Pracujú na takých problémoch, o ktorých sa nám ani nesníva. Tieto teórie budú uplatnené o 10, 20, 30 rokov. Ale keby to nerobili, tak by sme stagnovali. Vedecký poznatok má hodnotu sám o sebe. Tí, ktorí ztracujú bádateľský výskum, to „špekulovanie“, sú na veľkom omyle. To je asi tak, ako keby sme chceli vyhlásiť, že rozprávky nemajú zmysel. Veľmi dobre vieme, že rozprávky sú veľmi dôležitým zdrojom informácie pre naše deti. Z rozprávky sa deti dozvedajú o tom, ako svet funguje. Rozprávky majú hodnotu samy o sebe. Tak isto aj poznanie sveta. Abstraktné poznanie sveta bez akéhokoľvek praktického použitia je pre nás veľmi dôležité.

Uvedomujeme si v akom svete sa nachádzame. História vedy je plná paradoxov a príhod, ktoré by jeden nevymyslel.“

prof. Vladimír Bužek

Rozprávky sú plné pozorovaní, zistení o javoch, ktoré ovplyvňovali každodenný život ľudí. Ponúkajú nám rôzne interpretácie týchto pozorovaní a ich vysvetlenia často v metaforách a alegorických podobách. Preto môžu rozprávky poslúžiť ako prepojovací most medzi doteraz vytvoreným mentálnym obrazom o svete a vedeckým obrazom, ktorý chceme postupne v prírodovedných predmetoch vytvárať. Rozprávky sú ukážkou toho, že prírodné vedy vychádzajú zo skúsenosti generácií a skúmajú každodennú skúsenosť.

Návrh úloh na jednu vyučovaciu hodinu (45 minút)

Úloha 1: Prečítaj si úryvok z rozprávky a **podčiarkni** všetky vlastnosti látok a telies, ktoré sa v texte spomínajú.

Úloha 2: Vo dvojici **prediskutuj a rozhodni**, či sú to fyzikálne veličiny alebo nie. Výsledok diskusie zapíš do zošita (na flipchart).

Úloha 3: Vyhľadaj v texte ďalšie javy a dej, ktoré skúma a vysvetľuje fyzika.

Úloha 4: Vymyslite v skupine pre pána z ukážky fyzikálnu úlohu „paradox“, ktorú musí splniť. Návrh úlohy prezentujte (5 min).

Ženský dôvtip

Kedysi, ale nebodaj i to dosť dávno, boli dvaja dvorania: jeden chudobný a druhý bohatý. Chudobný nemal iba jedno prasiatko; aj tomu nebolo čo podhadzovať, keď na celom bydle ako na dlani. Bohatý mal zo desať tých ošpaných a často im podhadzoval jačmeňa, aj na válovcí vždy mali čo lokať. Že to bolo na jednom dvore, prasiatko aj tri razy dňa dobehlo medzi čriedu bohatého dvorana a uchytilo si jačmeňa, nalokalo sa aj na válovcí. Len to raz boháča domrzelo, pochytil kyjanicu, puk prasa po čele. Hneď sprplilo sa v prachu a bolo po ňom.

Chudobný človek šiel žalovať sa k stoličnému, aká škoda stala sa mu. Bohatý bránil sa, aká i jemu škoda diala sa, a nechcel platiť za prasa. Pán stoličný nemohol ich porovnať.

„No dobre,“ povie naostatok, „obom stala sa vám škoda a toho bude vynáhrada, kto z vás zajtra ráno vyháda: Čo je najtučnejšie, čo je najrýchlejšie a čo je najčistejšie?“

Oba prišli domov s ovesenými nosmi.

Toho bohatého privítala žena: „No, čože chodíš ako oparený?“

„Ej, daj mi aspoň ty pokoj,“ odvrkol jej, „veď by to ani čert nevymyslel! Ešte ti nám hádky zahádal, že vraj toho bude právo, kto ich uhádne.“

„Nuž, čo za hádanky?“

„Že vraj, čo je najtučnejšie, čo najrýchlejšie a čo najčistejšie?“

„Nuž ale ešte aj na tom hlavu lámeš, ty trubiroh, ty?! Veď si si to hneď mohol pomyslieť: čože by

bolo tučnejšie ako naša kŕmnica, ktorú už od troch rokov kŕmime; čože by bolo rýchlejšie ako naše kone, čo ich každý deň obrokuje; a čože by bolo čistejšie ako naša studňa, do ktorej každý rok dva centy soli vrhneme!“

„A veru pravdu máš, žena moja!“ vyjasnila sa tvár boháčovi, akoby už bol aj to právo vyhral, aj ho pán po pleci potlapkal, že je múdry človek.

Keď tamten chudobný cez dvere dnu šiel, vstala mu od stola v ústrety jediná šestnásťročná dcéra a hneď mu na očiach čítala, že je to so všetkým nie dobre:

„Nuž, čože vám je, apko? Bol by to hrom, nie robota, ak by ste boli prehrali!“

„Prehrať som ešte neprehral, ale ani neviem, čo dohrám,“ rečie otec a rozpovie si dcére celú vec.

„Nič nebojte sa, apko; veď ja si to do rána premyslím,“ povedala dcérka, – a s tým potom uložili sa aj na pokoj.

Ráno dcéra iba voľač pošuškala otcovi do ucha, priam šiel tento vytešený pred stoličného. Tam čakal už aj bohatý a hrdo postavil sa prvý do radu. Oj, ale by ste boli videli, ako utiahol sa, keď pán stoličný na jeho hádanie len to riekol, aby mu s takými pletkami ani do domu nechodil.

„Nuž a ty že? Čože si vyhútal?“ obrátil sa k tomu chudobnému.

„Nuž prosím ponížene pána urodzenkého, ja len tak poviem, že najtučnejšia je naša matička zem, lebo z nej všetci žijeme; najrýchlejší je ale mesiac, bo ten každé štyri týždne zem i nebo obehne; a najčistejšie je slnce, lebo naveky rovnak pekne svieti.“

„Chlap si!“ potlapkal ho pán stoličný po pleci. „Tento tvoj bohatý dvoran ani nemal zač, pre trocha toho jačmeňa, zabiť tvoje prasiatko. Na vynáhradu dá ti tú tučnú kŕmnicu, ktorú už od troch rokov kŕmia.“

S tým právo odstalo. A bohatý hrdoš odišiel ticho, ani ho čuť nebolo. Nesnilo sa mu, že ho pán stoličný tak zahania a ešte mu aj do tučnej kŕmnice utrú ústa.

Ale keď chudobný poďakoval sa za právo a akoby už po všetkom odchodil, tu pán urodzený zakyvkal ho naspäť, že vraj ešte na jedno slovo.

„Ty,“ hovorí mu pán, „ty si to sám nevyhútal, čo si mi na tie hádanky odpovedal, lebo na tých už mnohí múdri ľudia a páni lámali si hlavy a nič vyhádať nemohli. Povedz mi hneď a zaraz, kto ťa to naučil!“

Chudobný nemal čo tajiť, nuž povedal hneď, že jeho vlastné dievča tak si to cez noc premyslelo a ráno mu do ucha pošeptalo.

„No, keď ty máš takú múdru dievku,“ vraví na to pán, „na, zanes jej túto zmeň lanu; just mi ju prvú z poľa doniesli. Nech mi ju pod troma dňami oriafka, urosí, usuší, vytrie, vyhladí, vyčese, spradie a z priadze plátna natká í vybieli; z toho plátna nech ušije pre mňa peknú bielu košelu na sobáš. Ak mi to urobí, ju si povediem na ten sobáš; ak to neurobí, tak budem s ňou zachádzať ako s takou, čo miešala sa mi do práva a môj súd porušila. A teraz poberaj sa mi z očí!“ Ej, veď poberal sa! Radšej by nikdy nebol chodil na to pravo, alebo prehral ho trebárs tri razy. Zo zmene lanu celú peknú pánsku košelu, a to ešte pod troma dňami vyhotoví! To tiež ešte človek neslýchal! Ale keď doma dievčatu rozpovedal vec, ono nerobilo si z toho nič, len odlomilo zo stromu jeden jedinký mláďniček a podalo ho otcovi do ruky.

„Vezmite, apo môj,“ rečie, „chodte ešte raz k tomu pánovi, že som mu odkázala, že keď...“

6.5 Uplatnenie prírodovedných poznatkov vo svete práce a profesií

Dôležitú úlohu vo vnútornej motivácii žiaka zohráva perspektíva využitia, tzn. aké možnosti uplatnenia, povolania a kariéry mu daná oblasť umožňuje. Pri rozhodovaní o ďalšom štúdiu resp. *neštúdiu* je dôležité, aký široký je záber možných budúcich profesií, ktoré žiak pozná a má o nich aj zrozumiteľnú, praktickú predstavu. Obraz *reálneho* fyzika, chemika, technika, či biológa vykresľujú hlavne médiá. V spoločnosti prevláda stereotypný názor, že väčšinou ide o roztržitého čudáka výzorom aj správaním odtrhnutého od reality, ktorý robí niečo irelevantné a nepraktické v situáciách, keď balansuje medzi službou silám zla alebo dobra, ktoré ho manipulujú, využijú a často zosmiešňujú. Preto je potrebné vytvoriť žiakovi podnety, podmienky a priestor na kreovanie vlastného obrazu o praktickom uplatnení prírodovedcov, technológov a technikov. V metodických prípravách na výučbu sa namiesto všeobecnej formulácie *zlepšiť postoj k prírodovedným predmetom* môže použiť konkrétna formulácia cieľa: *Žiak bude poznať príklady profesií, ktoré využívajú vzdelávanie v ..., ich náplň, perspektívu a uplatnenie*. Takto formulovaný špecifický cieľ možno dosiahnuť nasledujúcou učebnou činnosťou.

Kariéra prírodovedca

Žiaci budú mať k dispozícii zoznam povolání, v ktorých súčasťou kvalifikácie je štúdium vybraného prírodovedného predmetu, napr. geografie a vied o Zemi (Zemi ako planéte, zemskom povrchu, atmosfére, histórii atď.).

Povolania, ktoré vyžadujú vzdelávanie v geografii a vedách o Zemi:

astronóm, astrofyzik, turistický sprievodca, kartograf, klimatológ, kozmológ, hospodársky geológ, dizajnér strojov a zariadení, geológ, auditor environmentálnych manažérskeho systémov, environmentálny inžinier, analytik environmentálnych vplyvov, geochemik, geológ, geofyzik, učiteľ geografie, GIS špecialista, manažér environmentálnych systémov, prírodovedec, geológ morského dna, meteorológ, mineralóg, manažér prírodných zdrojov, oceánograf, reštaurátor, experimentátor, hydroológ, paleoklimatológ, ropný geológ, planetárny geológ, odborný asistent, ekológ, ochranár životného prostredia, súdny znalec v oblasti dopravy, seizmológ, ochrana pôdy – prírody, vodohospodár, spisovateľ cestopisov a SciFi, vulkanológ, sedimentológ, špecialista na nakladanie s technickým odpadom, analytik kvality vody, špecialista na vodné zdroje, inžinier povodia vodných tokov, inžinier – stavebný, hutnícky...

Zadanie

Vyber zo zoznamu jedno alebo viac názvov povolání, ktoré ťa zaujali. Vyplň

nasledovný formulár prírodovednej profesie. (Učiteľ spresní podmienky realizácie úlohy: informačné zdroje, čas, formu a spôsob prezentácie výstupov.)

Formulár prírodovednej profesie
OPIS POVOLANIA: <i>Aký je názov pracovného miesta?</i> <i>Čo je náplňou práce? (charakterizujúce úlohy – právomoci)</i> <i>Čo ťa na tejto profesii zaujalo?</i> <i>Aké sú pracovné podmienky?</i>
VYUČENIE A VZDELANIE: <i>Aké predmety sú „výberové“ na ZŠ a SŠ pre toto povolanie?</i> <i>Aký stupeň vzdelania je potrebný? (kvalifikácia)</i> <i>Ktorá škola pripravuje na toto povolanie?</i>
MOŽNOSŤ ZÁROBKU: <i>Aké je platové zaradenie?</i> <i>Aké iné výhody ponúka toto povolanie? (cestovanie, zdravotné pripoistenie, výsluhové a pod...)</i> <i>Vyhľadaj inzerát, ponuku na takéto pracovné miesto na internete.</i>
BUDÚCNOSŤ PROFESIE: <i>Aké sú možnosti zamestnania v tomto povolaní na ďalších 5 rokov?</i> <i>Je to stúpajúci, alebo klesajúci trend?</i> <i>Kto sú potenciálni zamestnávateľia?</i>

Uvedené ukážky sú len časťou aktivít vzdelávacieho programu. Ďalšie stratégie a učebné postupy budú sprístupnené zážitkovou metódou na prezenčných stretnutiach. Ide hlavne o učebné činnosti na podporu zručností experimentovania, riešenia problémov, vedeckého bádania, projektovej práce a ukážky lesnej pedagogiky. Dôležitou súčasťou vzdelávacieho programu je aj možnosť podeliť sa s vlastnou skúsenosťou s kolegami a inšpirovať sa navzájom.

Záver

Učiteľ: „Juraj, choď k mape a nájdi Ameriku.“

Juraj: „Tu je!“

Učiteľ: „Výborne! Teraz, trieda, kto objavil Ameriku?“

Žiaci: „Juraj!“

Ktorákoľvek trieda

Tento vtip ilustruje jeden z podstatných aspektov problému nízkej úrovne prírodovednej gramotnosti žiakov na našich školách. To, akú úroveň prírodovednej gramotnosti budú mať ďalšie generácie žiakov, záleží od úrovne **profesionálnych zručností ich učiteľov**. Či učitelia budú vedieť **klásť správne otázky, aby dostali správne odpovede**. Ako budú vedieť sprístupniť nové výsledky výskumov a objavov, diskutovať o aktuálnych informáciách, pripravovať intelektuálne výzvy pre svojich žiakov, reflektovať ich skúsenosť a túžbu objavovať. Motivovať žiakov, získať ich pre prírodné vedy môžeme len vtedy, ak vieme zmysluplne odpovedať na ich otázku: „*Načo sa to mám učiť a načo mi to bude?*“

Zoznam bibliografických odkazov

1. *The PISA 2003 Assessment Framework – Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. OECD, 2003, s. 133.
2. VÝBOHOVÁ, D. *Kompetencie učiteľa potrebné na riadenie procesov učenia sa na vyučovaní fyziky s podporou IKT : dizertačná práca*. Banská Bystrica : UMB, 2008.
3. PALEČKOVÁ, J., MANDÉKOVÁ, D. *Netradiční přírodovědné úlohy*. Praha : ÚIV, 2003. 104 s. ISBN 80-211-0460-0, s. 17-53.
4. REHŮŠ, M. *Hlavné zistenia a zlyhania – PISA 2006*. INEKO 2008. Dostupné na: <<http://www.ineko.sk/clanky/PISA-2009-.hlavne-zistenia-a-zlyhania>>, [cit.16.10.2012].
5. *Správa o stave a úrovni vyučovania a učenia sa vo vybraných predmetoch v základnej škole v školskom roku 2009/2010 v SR*. Dostupné na: <[www.ssiba.sk/Spravy z inspekcie](http://www.ssiba.sk/Spravy_z_inspekcie)>
6. *Národná správa PISA 2006*. Dostupné na: <www.statpedu.sk/buxus/docs//projekty/PISA/pisa2006nsprava.pdf>
7. *Národná správa PISA 2009*. Dostupné na: <http://www.nucem.sk/documents//27/medzinarodne_merania/pisa/publikacie_a_diseminacia/1_narodne_spravy/N%C3%A1rodn%C3%A1_spr%C3%A1va_PISA_2009.pdf>
8. *Die PISA – Studie: Schülerleistungen im internationalen Vergleich*. Dostupné na: <http://www.uni-bielefeld.de/Universitaet/Einrichtungen/Zentrale%20Institute/IWT/FWG/PISA/Einleitung.html>
9. VÝBOHOVÁ, D. *Prenos výstupov z medzinárodného merania PISA do vyučovania prírodovedných predmetov prostredníctvom vzdelávania učiteľov*. In *Rozvoj funkčnej gramotnosti v kontexte medzinárodných porovnávacích štúdií PISA a PIRLS 2010 : zborník z konferencie*.2. dopl. vyd. ISBN 978-80-8118-057-6. Dostupné na: <http://www.statpedu.sk/files/documents/publikacna/rozvoj_funkcnej_gramotnosti/vybohova.pdf>
10. SCHLEICHER, A.(ed.). (2012) *Preparing Teachers and Developing School Leaders for the 21st Century : Lessons from around the World*. OECD Publishing, June 2012. ISBN 9789264174559. (PDF)

11. VALIŠOVÁ, A., KASÍKOVÁ, H. et al. *Pedagogika pro učitele. 2. rozšíř. a aktualiz. vyd.* Praha : Grada Publishing, 2010. ISBN 978-80-247-3357-9.
12. PETLÁK, E. *Všeobecná didaktika*. Bratislava : IRIS, 1997. ISBN 80-88778-49-2. Dostupné na: <<http://sk.scribd.com/doc/80543931/Petlak-E-V%C5%A1eobecna-didaktika>>
13. RAČKOVÁ, M. *Psychológia pre poslucháčov Technickej univerzity v Košiciach (vybrané problémové okruhy) 1. časť : učebné texty sú praktickým výstupom grantového projektu MŠ SR KEGA: Tvorba novej koncepcie študijných disciplín humanizačného zamerania a ich integrácia do študijných programov pre I. a II. stupeň VŠ vzdelávania*. Košice : TU, 2006. Dostupné na: <http://web.tuke.sk/ksv/Vybrane_problemove_okruhy_PSYCHOLOGIA.pdf>
14. KORŠŇÁKOVÁ, P. *PISA – prírodné vedy. ÚLOHY 2006*. Bratislava : Štátny pedagogický ústav, 2008. ISBN 978-80-89225-42-2. Dostupné na: <http://www.nucem.sk/documents//27/medzinarodne_merania/pisa/publikacie_a_diseminacia/3_zbierky_uloh/%C3%A9Alohy_-_pr%C3%ADrodn%C3%A9_vedy_2006.pdf>
15. BASS, J. *The Sourcebook for Teaching Science : Grades 6 – 12*. San Francisco : Wiley&Sons, 2008. USA, ISBN 978-0-7879-7298-1. Časti dostupné na: www.josseybass.com
16. DOBŠINSKÝ, P. E. *Prostonárodné slovenské povesti*. Dostupné na: <<http://www.klasici.sk/node/81>>
17. HUPKOVÁ, M., PETLÁK, E. *Sebareflexia a kompetencie v práci učiteľa*. Bratislava : IRIS, 2004. ISBN 80-89018-77-7.

Príloha A Charakteristika úrovni prírodovednej gramotnosti

Úroveň	Charakteristika
6	Žiaci dokážu identifikovať, vysvetliť a aplikovať prírodovedné poznatky a aj <i>poznatky o prírodných vedách</i> v širokom spektre zložitých situácií. Aby si overili svoje rozhodnutia, vedia spojiť rôzne zdroje informácií a vysvetlení a použiť dôkazy z týchto zdrojov. Títo žiaci jasne a sústavne preukazujú pokročilé prírodovedné myslenie a uvažovanie spolu s pripravenosťou použiť svoje prírodovedné poznatky pri riešení neznámych situácií súvisiacich s prírodnými vedami alebo technológiami. Žiaci na tejto úrovni vedia aplikovať prírodovedné vedomosti a formulovať argumenty na podporu rozhodnutí a odporúčaní súvisiacimi s osobnými, spoločenskými alebo globálnymi situáciami.
5	Žiaci dokážu identifikovať prírodovedné aspekty mnohých zložitých situácií a aplikovať v týchto situáciách nielen prírodovedné poznatky, ale aj <i>poznatky o prírodných vedách</i> . Vedia v danej situácii porovnať, vybrať a zhodnotiť primerané vedecké zdôvodnenie. Žiaci na tejto úrovni dokážu použiť dobre rozvinuté schopnosti skúmania, vhodne prepojiť vedomosti a kriticky vniknúť do situácie. Sú schopní sformulovať vysvetlenia, ktoré vychádzajú z kritickej analýzy dôkazov a argumentov.
4	Žiaci sú schopní efektívne pracovať so situáciami a problémami, ktoré môžu zahŕňať aj explicitný jav vyžadujúci si odborné odôvodnenie. Vedia vybrať a spájať vysvetlenia z rôznych vedných alebo technických odborov priamo vo vzťahu k situáciám bežného života. Žiaci na tejto úrovni dokážu prírodovedné vedomosti a dôkazy využiť a prezentovať ich.
3	Žiaci vedia identifikovať jasne opísané prírodovedné problémy v celom spektre situácií. Sú schopní vybrať fakty a vedomosti potrebné na vysvetlenie javov a použiť jednoduché modely alebo stratégie skúmania. Žiaci na tejto úrovni dokážu vysvetliť a priamo použiť prírodovedné pojmy z rôznych vedných oblastí. S použitím faktov sú schopní napísať krátke zdôvodnenia a rozhodnutia založené na prírodovedných vedomostiach.
2	Žiaci majú dostatočné prírodovedné znalosti a vedia poskytnúť možné vysvetlenia v známych situáciách alebo spraviť záver z jednoduchých sledovaní alebo prieskumov. Žiaci sú schopní jednoduchého uvažovania a vysvetlenia výsledkov vedeckého výskumu či technologického riešenia problémov.
1	Žiaci majú obmedzené prírodovedné znalosti, ktoré iba niekedy vedia použiť v známych situáciách. Žiaci sú schopní podať len zřejmé odborné vysvetlenie, ktoré vychádza priamo z poskytnutých podkladov.

Zdroj: Národná správa PISA 2006

Príloha B Oblasti a kompetencie PVG

Základné oblasti pre meranie poznatkov o prírodných vedách

Vedecký výskum

- pôvod (zvedavosť, vedecké otázky)
- účel (napr. získať dôkaz, ktorý by pomohol zodpovedať vedecké otázky, výskumy vedené súčasnými myšlienkami, modelmi alebo teóriami)
- experimenty (napr. rôzne otázky môžu viesť k rôznym vedeckým výskumom, dizajn)
- údaje (napr. kvantitatívne – z meraní, kvalitatívne – z pozorovaní)
- meranie (napr. zahrnutá neurčitosť, opakovateľnosť, odchýlky, presnosť – z pohľadu vybavenia aj postupov)
- charakteristika výsledkov (napr. empirickosť, testovateľnosť, dočasnosť)

Vedecká argumentácia

- druhy (napr. hypotézy, teórie, modely, prírodovedné zákony)
- formovanie (napr. súčasná vedomosť a nový dôkaz, tvorivosť a predstavivosť, logika)
- pravidlá (napr. logická konzistentnosť, podloženosť dôkazmi, založená na historických alebo súčasných vedomostiach)
- výsledky (nové poznatky, nové metódy, nové výskumy)

Prírodovedné kompetencie v štúdiu PISA 2006

Identifikácia prírodovedných otázok

- rozpoznanie problémov, ktoré je možné skúmať vedeckými prostriedkami
- identifikácia kľúčových slov na vyhľadávanie informácií z prírodných vied
- rozoznávanie podstatných črt vedeckého výskumu

Odborné vysvetlenie javov (v súlade s poznatkami prírodných vied)

- použitie prírodovedných vedomostí v danej situácii
- opis alebo interpretácia javov v súlade s prírodovednými poznatkami a predpokladanie zmien
- poznanie vhodného opisu, vysvetlenia alebo predpovede

Vyvodenie podložených záverov

- interpretácia vedeckých dôkazov, tvorba a prezentácia záverov
- identifikácia predpokladov, dôkazov a uvažovania, ktoré viedli k záveru
- reflektovanie dopadov vedy, techniky a rozvoja technológií na spoločnosť