

NONVERBÁLNY TEST Z BIOLÓGIE: nástroj a jeho využitie

Paulína Koršňáková, Mariana Páleníková

***Anotácia:** Príspevok predstavuje pôvodný, zatiaľ neštandardizovaný pedagogicko-diagnosticský nástroj na neverbálne testovanie vedomostí zo stredoškolskej biológie (Nonverbálny Test z Biológie), ktorý je určený pre zahraničných študentov bez znalosti jazyka. Okrem základných princípov, použitých pri zostavení nástroja, a prvých zistení načrtáva príspevok aj možnosti jeho širšieho využitia na vyučovaní biológie, napríklad pri rozvíjaní tvorivosti žiakov.*

***KLúčové slová:** biológia, intelekt, nonverbálny test, rozvoj, tvorivosť, vyučovanie.*

Úvod

Naše pracovisko, pre potrebu ktorého sme prezentovaný nástroj navrhli, Ústav jazykovej a odbornej prípravy zahraničných študentov Univerzity J. A. Komenského (ÚJOP UK) je školská inštitúcia, v ktorej sa na Slovensku vyučuje slovenčina ako cudzí jazyk. Počas jej viac ako 40ročnej existencie v ňom absolvovalo jazykovú a odbornú prípravu približne 8000 zahraničných študentov zo 127 štátov Ázie, Európy, Afriky, Ameriky a Austrálie. Aj v súčasnosti je hlavným poslaním Ústavu poskytovať zahraničným študentom pred ich ďalším štúdiom na vysokých školách v Slovenskej republike nielen jazykovú, ale aj odbornú prípravu. Štúdium je organizované ako denné dvojsemestrálne štúdium, jeho učebné plány vychádzajú zo vzdelávacích štandardov slovenských stredných škôl a požiadaviek slovenských vysokých škôl na uchádzačov o štúdium. Študijné predmety sú určené podľa študijného zamerania poslucháčov a rozdelené na povinné a voliteľné. Z povinných predmetov je najdôležitejšia skupina predmetov prijímacej skúšky, medzi ktoré patrí aj biológia, ktorej výučbou sa zaoberáme.

Slovná zásoba vied o živote, ktorú musia študenti zvládnuť, je rozsiahla. Na začiatku vyučovacieho cyklu sa zameriavame na budovanie slovnej zásoby – tzv. terminologický úvod (bližšie Páleníková 1999), ktorým sa snažíme vyrovnáť jazykové schopnosti a odborné vedomosti študentov.

Problém a ciele výskumu

Limitujúcim faktorom 10mesačnej odbornej prípravy zahraničných študentov na ÚJOP UK je čas. Za necelých 10 mesiacov sa majú zahraniční študenti odborne i jazykovo oboznámiť s vedomosťami, ktoré slovenskí študenti získavajú počas štyroch rokov štúdia na gymnáziách. V júni sa zahraniční študenti zúčastňujú prijímacích skúšok z odborných predmetov na vysokých školách v slovenskom jazyku, často súčasne so slovenskými študentmi.

Z uvedeného vyplýva pre nás – učiteľov – nasledovná úloha: **efektívne učiť a objektívne** (s čo najmenším ovplyvnením odpovede znalosťou jazyka) **overovať hĺbku vedomostí**.

K efektívnosti vyučovania nestačí poznať odpoveď na otázku: *Stačí „preklad“, alebo je potrebný „výklad“?* Odpoveď na túto

otázku síce zorientuje učiteľa, ale zvoliť tú najvhodnejšiu metodiku vyučovania mu môže uľahčiť skôr poznanie dispozícií študenta.

Cieľom nášho snaženia sa stalo zostavenie takého nástroja, ktorý by obsahoval biologicko-vedný, ale aj pedagogicko-psychologický diagnostický aspekt. Nástroja, ktorého administrácia by nebola závislá na (ne)znalosti jazyka, a napriek tomu by nás informovala o prípadných medzerách v biologických vedomostiach študenta (a to vo vzťahu: 1. k požiadavkám VŠ (Ďuriš a kol. 1998–2000); 2. na Slovensku platným štandardom biológie (Ušáková 2000)) a zároveň zachytila tiež dispozície konkrétneho študenta pre vysokoškolské štúdium, t.j. odhadla jeho predpoklady na úspešné absolvovanie zvoleného študijného odboru.

Výskumná vzorka

Výskumnú vzorku tvorilo 23 zahraničných študentov medicínsko-biologických skupín, ktorí sa pripravovali na svoje vysokoškolské štúdium na našom oddelení v akademických rokoch 1999/2000 a 2000/2001. 12 študentov z tohto počtu boli tzv. „hovoriaci“ študenti so schopnosťou porozumenia, ktorí dokázali reagovať, alebo dokonca i komunikovať po slovensky. Títo študenti pochádzali z jazykovo blízkeho prostredia, prípadne z krajanských rodín z Bulharska, Chorvátska, Ukrajiny a Ruska. 11 študenti (tzv. „nehovoriaci“ študenti) boli bez schopnosti porozumenia, pretože pochádzali z rečovo veľmi odlišného prostredia – Blízky východ (Kuvajt, Sýria), Afrika (Keňa, Egypt, Sudán) a Južná Amerika (Brazília).

Dôsledne nonverbálny test z biológie (NTB) bol na ÚJOP UK zadáný po prvý raz v akademickom roku 1998/1999. V predvýskume testu sme na vzorke 21 študentov, z toho 15 „nehovoriacich“, overovali najmä

možnosti neverbálnej administrácie. (Overenie jednoznačnosti a pochopiteľnosti jednotlivých testových položiek NTB súbežne prebehlo na vzorke 40 študentov 4. ročníkov troch bratislavských gymnázií navštevujúcich predmet Seminár a cvičenia z biológie. Týchto študentov sme požiadali o verbalizáciu riešenia a slovný komentár k nonverbálnym úlohám.) NTB, ako ho predstavujeme v časti venovanej metodike testových položiek a zásadám administrácie, čerpá aj zo zistení získaných v predvýskume.

Metódy

Identifikácia

intelektuálnych schopností

Na identifikáciu intelektuálnych schopností žiakov sme použili štandardizovaný Cattellov test C. F. 2A doporučovaný pre bežnú, netriedenú populáciu dospelých (ako aj detí od 8 rokov). Kľúčovým bodom bola administrácia testu, ktorá je verbálna. Test sme administrovali v jazyku, v ktorom boli študenti schopní komunikovať, prípadne tak, aby si študenti mohli vzájomne pomôcť pri cvičných úlohách. V niektorých prípadoch sme so študentmi riešili viac predtestových úloh, aby sme sa uistili, že inštrukciu pochopili.

„Culture fair“ testy podľa autora (In Heinzl; Janoušková 1970, s. 1) „podchycujú faktor tzv. všeobecnej (ďalej autori používajú i pojem: *fluidnej*) schopnosti s vysokým podielom dedičnosti či fyziologickej determinovanosti a prejavujú sa najmä vo výkonoch predpokladajúcich prispôbenie novým situáciám“.

Test zahŕňa štyri druhy logického myslenia so zámerom zachytiť schopnosť „vyvodzovať vzťahy“ a jeho dôležitou prednosťou je i krátka a pomerne jednoduchá administrácia, ktorú je možné uskutočniť aj v školských podmienkach.

Diagnostika vedomostí z biológie

a) Výber biologických objektov a dejov

V období začatia práce na príprave obrázkových položiek do nonverbálneho testu z biológie sme ešte nemali k dispozícii štandardy (Ušáková 2000) tohto všeobecno vzdelávacieho predmetu. Začali sme teda analýzou požiadaviek Lekárskej fakulty UK (5), ktorá pre záujemcov o štúdium medicíny vydala zbierku testov z biológie na prijímacie pohovory, a pracovali sme aj s učebnicami biológie pre 1. až 3. ročník gymnázia (1, 12, 16).

1. krok:

Zmapovanie základných (v testoch najčastejšie sa vyskytujúcich) biologických pojmov – označení organizmov a procesov a určenie početnosti ich zastúpenia

Úlohy z podkladov na prijímacie skúšky na LF UK (4) sme roztriedili do 10 tém (cytológia 9 %, histológia 6 %, chemické zloženie 4 %, rozmnožovanie a ontogenéza 5 %, fyziológia rastlín 4 %, morfológia a fyziológia živočíchov a človeka 36 %, ekológia 6 %, historický vývoj 3 %, genetika 18 %, prirodzený systém 9 %). Tieto témy sme následne zoskupili do troch oblastí: 1. živočichy a človek (46 %), 2. rastliny a huby (8 %), 3. iné (napr. cytológia, ekológia, historický vývoj, genetika – 46 %).

2. krok:

Nonverbálna – obrázková interpretácia biologických pojmov

V tejto etape sme si zvolili aj štyri formy zadania nonverbálnej úlohy, bližšie opísané v metodike testových položiek. Oblasti uve-

dené v 1. kroku sa nám podarilo naplniť obrázkovými položkami (obrázkami) nasledovne: živočichy a človek – 47 %, rastliny a huby – 31 %, iné – 22 %. Rozdiely v početnosti zastúpenia jednotlivých oblastí v podkladoch LF UK a NTB vyplynuli z dvoch skutočností. Zastúpenie oblasti „rastliny“ je v podkladoch LF UK extrémne nízke, zrejme s ohľadom na ďalšie smerovanie štúdia, a nezodpovedá požiadavkám všetkých vysokých škôl (napr. Prírodovedecká fakulta UK). Niektoré témy (napr. historický vývoj, ekológia) je problém graficky znázorňovať tak, aby bola výsledná nonverbálna úloha dostatočne zrozumiteľná a jednoznačná.

b) Metodika tvorby položiek Nonverbálneho testu z biológie

Pri konštrukcii nonverbálnych úloh sme sa nechali inšpirovať postupmi používanými v inteligenčných testoch (napríklad VY- LÚČENIE – 2. forma našich nonverbálnych položiek, zodpovedá KLASIFIKÁCIÍ, systému úloh 2. subtestu Cattellovho C. F. 2A). Pravda, museli sme zobrať do úvahy aj obsah všeobecno-vzdelávacieho predmetu biológia (viď bod a)), a tak vznikli nasledovné formy zadania úloh na zisťovanie vedomostí o štruktúre, priebehu, súvislostiach a zákonitostiach biologických javov:

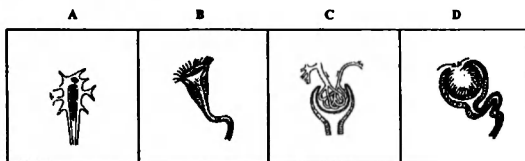
1. PRIRADENIE
2. VYLÚČENIE
3. ZORADENIE
4. SPOJENIE

Jednotlivé formy zadania teraz predstavíme na konkrétnych testových položkách. Kvôli názornosti budeme verbálne opisovať myšlienkový postup riešenia.

Poznámka:

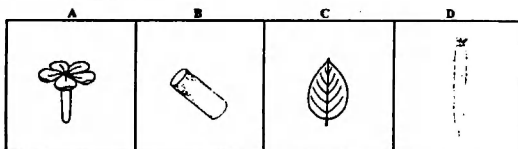
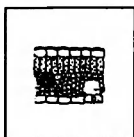
(5) ĎURIŠ 1998–2000, (1) BAŠOVSKÁ 1992, (12) LENOCHOVÁ 1991, (16) STLOUKAL 1991.

1. PRIRADENIE



Riešenie: C

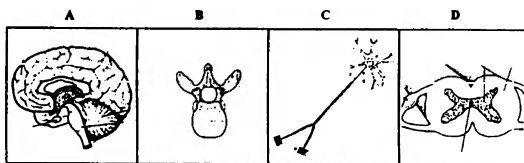
Komentár k riešeniu: K obličke človeka je potrebné priradiť jeden z ponúknutých obrázkov. Problém je v tom, že všetky obrázky znázorňujú časti (jednotky) vylučovacích sústav rôznych živočíchov, ale len jedna z nich je súčasťou obličky človeka. Správne riešenie je teda nefrón – obrázok C.



Riešenie: C

Komentár k riešeniu: K pričnemu prierezu treba vybrať jeden z obrázkov (A – D). Problém spočíva v určení orgánu so zodpovedajúcou vnútornou štruktúrou. Správna odpoveď je list – obrázok C, pretože na obrázku hore je pričný prierez listom.

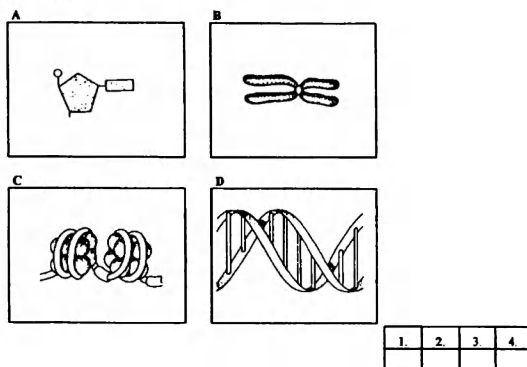
2. VYLÚČENIE



Riešenie: B

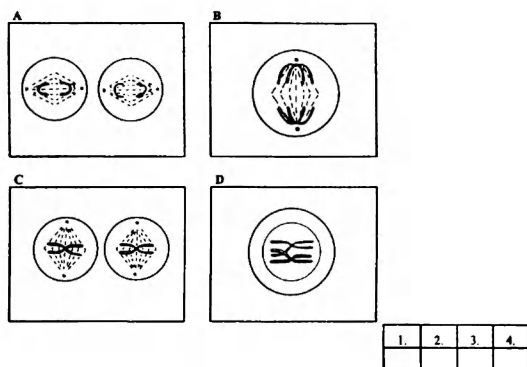
Komentár k riešeniu: Na obrázku A je znázornený mozog, na obrázku B je stavec, na obrázku C je neurón a na obrázku D je miecha. Mozog, neurón a miecha sú súčasťou nervovej sústavy. Správne riešenie je teda B, pretože stavec nepatrí k nervovej sústave, je súčasťou kostry.

3. ZORADENIE



Riešenie: 1. – A, 2. – D, 3. – C, 4. – B

Komentár k riešeniu: Na obrázku A je znázornený nukleotid DNA. Na obrázku B je chromozóm. Na obrázku C je nukleohistónové vlákno chromozómu. Na obrázku D je znázornená dvojzávitnica DNA. Úloha spočíva v zoradení štruktúrnych častí chromozómu od najjednoduchšej (nukleotid – obrázok A) po najzložitejšiu (chromozóm – obrázok D). Úlohu je možné riešiť aj v opačnom smere (od najzložitejšieho k najjednoduchšiemu).



Riešenie: 1. – D, 2. – B, 3. – C, 4. – A

Komentár k riešeniu: Obrázky A až D znázorňujú jednotlivé fázy meiózy (obrázok A – anafáza II., obrázok B – anafáza I., obrázok C – metafáza II., obrázok D – profáza I.). Úloha spočíva v správnom chronologickom zoradení zobrazených fáz meiózy.

4. SPOJENIE

	A	1	
	B	2	
	C	3	
	D	4	
	E	5	

Riešenie: A – 2, B – 3, C – 5, D – 1, E – 4

Komentár k riešeniu: Úloha je založená na rozpoznaní dvoch typov chromozómového určenia pohlavia znázornených organizmov a systému značenia. Genotypy znázornené na obrázkoch (A – E) v ľavom stĺpci spojíme s jednotlivými organizmami na obrázkoch (1 – 5) v pravom stĺpci, ako sme uviedli v riešení. Napríklad k samičiemu genotypu XX (obrázok A) priradíme samičku drozofily (obrázok 2).

c) Poznámky k administrácii testu

Administrácia NTB testu je neverbálna. Študent má k dispozícii testovací zošit s nonverbálnymi testovými položkami a testovací hárok obsahujúci okrem miest na označenie riešenia, aj návod na riešenie. Návod na riešenie študent dostáva v podobe jednoduchej obrázkovej inštrukcie, ktorá nemá vzťah k biológii, ale len k spôsobu riešenia určitého typu testových položiek.

Napríklad takto:

				
A	B	C	D	
				C

Inštrukcia k úlohám na priradenie navádza študenta vybrať k vzoru rovnaký (najbližší) objekt.

A	B	C	D
☹	☹	☹	☺

A	B	C	D
---	---	---	---

Inštrukcia k úlohám na vylúčenie navádzajúceho študenta vybrať z ponuky biologických objektov ten, ktorý sa od ostatných výrazne odlišuje.

Optimálna dĺžka administrácie testu je 90 minút.

d) Stručná charakteristika nástroja

Nonverbálny test z biológie má 130 položiek. Za každú správne zodpovedanú položku získava študent 1 bod. Z výsledného skóre, ktoré sa získa jednoduchým sčítaním dosiahnutých bodov, sa vypočíta percento úspešnosti riešenia. (Podľa našich skúseností ešte 45% hladina umožňuje zvládnutie odbornej prípravy a úspešné pokračovanie vo vysokoškolskom štúdiu. Z tohto pohľadu by sme podľa Burjana (1999) mohli NTB priradiť k overujúcim testom (CR-testom) s dichotomickou interpretáciou: *master/non-master*.) Pri zisťovaní reliability testu NTB sme použili metódu s jedinou administráciou a skúmali vnútornú konzistenciu testu pomocou vzorca KR-20 (Burjan 1999, s. 7). Získaný koeficient reliability $r = 0,997$ poukazuje na vysokú vnútornú konzistenciu NTB. NTB okrem zjavnej validity (obrázkové úlohy majú vzťah k biológii) a kurikulárnej va-

lidity (majúcej vzťah k požiadavkám na vedomosti a zručnosti záujemcu o vysokoškolské štúdium) má aj určitú predikčnú validitu, (výsledné skóre naznačuje možnosti úspešnej prípravy záujemcu o vysokoškolské štúdium). Vzhľadom na náš záujem odhadnúť predpoklady úspešného absolvovania prípravy na vysokoškolské štúdium vybrali sme ako kritérium súbežnej validity výsledky študentov v inteligenčnom teste C. F. 2A (výsledok viď tabuľka č. 5).

Výsledky a diskusia k výsledkom

Porovnanie výsledkov „hovoriacich“ a „nehovoriacich“ študentov s porozumením jazyku a bez neho (tab. 1) ukazuje v priemere väčšiu úspešnosť „hovoriacich“ (európskych) študentov. Rozdiel vo výsledkoch neverbálneho testu z biológie však nie je signifikantný (tab. 2). Potešujúce je zistenie, že podnety, ktoré sme použili, boli v podstate pre „nehovoriacich“ študentov „čitateľné“. Svedčí o tom napríklad fakt, že najvyššie skóre z celej výskumnej vzorky dosiahla práve študentka tejto skupiny. Nie je zrejmé, do akej miery je nižší priemer skupiny „nehovoriacich“ študentov ovplyvnený rozdielmi v osnovách a akú úlohu má stres a jeho zvládanie študentom. Testy boli zadávané na počiatku prípravy, keď ešte môžeme predpokladať adaptáciu študentov na novú situáciu.

Tab. č. 1: Prehľad výsledkov dosiahnutých študentmi v nonverbálnom teste z biológie

NTB	celý súbor	„hovoriaci“ študenti	„nehovoriaci“ študenti
max. hodnota	92	76	92
min. hodnota	23	35	23
Priemer	59,12	63,58	52,55
šmerodajná odchýlka	16,23	11,77	19,42

Tab. č. 2: Porovnanie skóre skupín „hovoriacich“ a „nehovoriacich“ študentov dvojvýberovým testom

priemer - „hovoriaci“	63,58
priemer - „nehovoriaci“	52,54
smerodajná odchýlka - „hovoriaci“	11,62
smerodajná odchýlka - „nehovoriaci“	19,42
počet - „hovoriaci“	12,00
počet - „nehovoriaci“	11,00
s^2	250,35
S	15,82
T	1,671215

Na pôsobenie stresu poukazujú aj výsledky neverbálneho IQ testu. Hoci bol použitý nástroj „culture fair“ a jeho administrácia mimoriadne starostlivá, zachytili sme nižší priemer skupiny „nehovoriacich“ študentov (tab. 3). Dvojvýberový test rozdiel

lu medzi jednotlivými skupinami sa blíži k signifikantnosti (tab. 4). V tejto súvislosti zrejme môžeme konštatovať, že klasický inteligenčný test zapôsobil na niektorých študentov inhibičnejšie ako obrázkový test (NTB).

Tab. č. 3: Prehľad výsledkov dosiahnutých študentmi v nonverbálnom IQ teste

IQ (podľa C.F.2A)	celý súbor	„hovoriaci“ študenti	„nehovoriaci“ študenti
priemer	104,12	110,67	98,00
smerodajná odchýlka	16,32	13,69	18,01

Tab. č. 4: Porovnanie IQ skupín „hovoriacich“ a „nehovoriacich“ študentov dvojvýberovým testom

priemer - „hovoriaci“	110,55
priemer - „nehovoriaci“	98,00
smerodajná odchýlka - „hovoriaci“	13,51
smerodajná odchýlka - „nehovoriaci“	18,53
počet - „hovoriaci“	12,00
počet - „nehovoriaci“	11,00
s^2	259,15
s	16,10
t	1,866972
t_{krit}	pre 0,1 je 1,7207

Aj pomerne nízky počet študentov jednotlivých skupín výskumného súboru nám umožnil aplikovať jednoduchý nástroj štatistickej analýzy, koreláciu (tab. 5). V rámci celého súboru sa objavil vysoko signifikantný vzťah

fluidnej inteligencie meranej Cattelovým testom C. F. 2A a biologického vzdelania identifikovaného pomocou obrázkového testu. Tento vzťah je signifikantný aj podľa čiastkového zistenia v skupine „hovoriacich“ študentov.

Tab. č. 5: Korelácia medzi výsledkami neverbálnych testov (IQ a biológia)

	„hovoriaci“	„nehovoriaci“	celkom
korelácia NTB a IQ	0,592*	0,532	0,584**

Záver I.

Problémom ostáva identifikácia dispozícií (vrodených i špecificky získaných) „nehovoriacich“ študentov a v tejto súvislosti výber obrázkov do úloh (najmä z hľadiska študentov z Afriky) a zohľadnenie tém, ktoré nie sú zastúpené v osnovách určitých krajín, prípadne začlenenie úloh, ktoré by zisťovali schopnosť študenta pracovať podľa zadaného vzoru (a podobne).

Konštrukcia predmetových nonverbálnych (prípadne i numerických) testov môže nadobudnúť veľký význam v podmienkach globalizácie a mobility detí a mládeže. Odpoveď na to, čo dieťa už vie, dostatočne rieši problém: *Stačí učiť jazyk, alebo je potrebné učiť aj odborný predmet?* a pomáha začleniť ich do zodpovedajúceho typu a stupňa školy. Zostavovanie takýchto testov si vyžaduje veľkorysý interdisciplinárny i medzinárodný prístup.

Využitie získaného nástroja

Pri tvorbe testových položiek sme sa snažili o ich jednoznačnosť. Nonverbálny test však nemôže klásť otázky, dáva podnety na samostatnú kognitívnu činnosť žiaka. Študent sám musí nájsť kritérium, podľa ktorého rozhodne o riešení problému (úlohy). Zistili sme, že niektorí tvoriví študenti reagujú na určité testové položky originálne – neočakávane. Tieto prejavy samostatnej aktivity a záujmu žiaka nás upozornili na ďalšiu možnosť využitia obrázkových úloh, a to vo funkcii podnetov pri rozvíjaní tvorivosti žiakov.

Jurčová a Pišút vo svojom príspevku z roku 1991 „K modelom úloh rozvíjajúcich

tvorivosť (s aplikáciou na vyučovanie fyziky)“ upozorňujú na skutočnosť, že tvorivé myslenie žiakov možno rozvíjať len pri ich aktívnej samostatnej činnosti usmerňovanej učiteľom. Žiak sa musí ocitnúť v úlohe pôvodu (origo).

Základnými determinantmi rozvíjania tvorivosti v škole sú *učebný materiál* a atmosféra (*klima*) na vyučovaní. Závažným problémom je neustále rastúci rozsah učebnej látky vyžadovanej osnovami (a neskôr aj prijímacími skúškami na vysoké školy) a pomaly klesajúca motivácia žiakov a študentov. Vzhľadom na to, že „tvorivé činnosti sú zábavné a zvyšujú v žiakoch pocit vlastnej hodnoty“ (Petty 1996, s. 236) a tieto tvorivé činnosti naplňujú niektoré zo základných psychických potrieb detí a mládeže (napríklad podľa Albertovej 1996, alebo Kačániho In Ďurič; Bratská 1997), možno bude o niekoľko rokov tvorivé vyučovanie nie len výzvou na skvalitnenie výchovno-vzdelávacej činnosti učiteľov, ale nutnosťou a jedinou možnosťou, ako túto činnosť vôbec uskutočniť. Mareš (1999) v článku venovanom výučbe žiakov, „ktorí nie sú pre učenie príliš motivovaní“, odporúča vyučovacie metódy, „ktoré prebúdzajú zvedavosť ... jednotlivcov, napríklad riešenie zaujímavých problémov, použitie analógií vo vyučovaní“ (Clement 1993, In Mareš 1999), teda metódy tvorivého vyučovania.

V súčasnosti sa v odbornej literatúre možno stretnúť s množstvom postupov a stratégií, ktoré smerujú k tvorivému vyučovaniu. Projekt výskumu (Koršňáková 2001), v ktorom boli položky NTB využité v úlohe podnetu, ktorý sám o sebe žiakov motivuje a umožňuje využiť viaceré zo stratégií rozvíjajúcich tvorivosť, nadviazal na prepracovaný postup

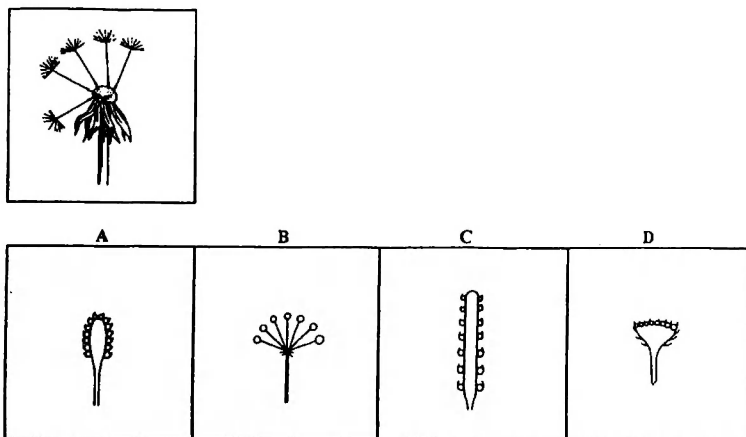
Programu tvorivosti F. E. Williamsa (1972). V reálnej praxi slovenských škôl bol tento program aplikovaný na tvorivé vyučovanie slovenského jazyka (Zelina 1999) a fyziky (Jurčová; Dohňanská; Pišút 2000).

Základom Williamsovho programu (Williams 1972) na rozvíjanie motivácie, aktivity a tvorivosti je trojrozmerný model kognitívno-afektívnej interakcie. Prínosom Williamsovho programu je uznanie významu obsahu

všeobecno-vzdelávacieho predmetu (1. rozmer), poskytnutie námetov v podobe konkrétnych príkladov na rozvoj jednotlivých zložiek tvorivosti (2. rozmer) a upozornenie na interakciu s osobnosťou žiaka (3. rozmer).

Jednotlivé položky NTB a ich skupiny boli využité v ôsmych z osemnástich stratégií F. E. Williamsa na rozvíjanie tvorivosti (2. rozmer). Na ilustráciu uvádzame ukážky z týchto aplikácií nonverbálnych úloh.

Obr. č. 1:



Stratégia (W1) PARADOXY

princíp: konfrontovať žiaka s informáciou alebo situáciou opačnou jeho úsudku

Zadanie: 80 % študentov jednej triedy nezodpovedalo správne túto nonverbálnu úlohu:

Úloha:

Prídete na to, v čom bol problém, keď vám prezradím, že študenti odpovedali b, a *správna odpoveď* na úlohu je d?

Návod na riešenie:

Umiestnenie krúžkov v schéme kvetu súvisí s umiestnením semien, nie lietacieho zariadenia.)

Stratégia (W3) ANALÓGIE

princíp: nechať žiaka hľadať a odlišovať podstatné a povrchné analógie

Úloha:

K prvému obrázku nájdite dvojicu, jeden zo štyroch ponúknutých obrázkov. (Svoj výber aj zdôvodnite.)

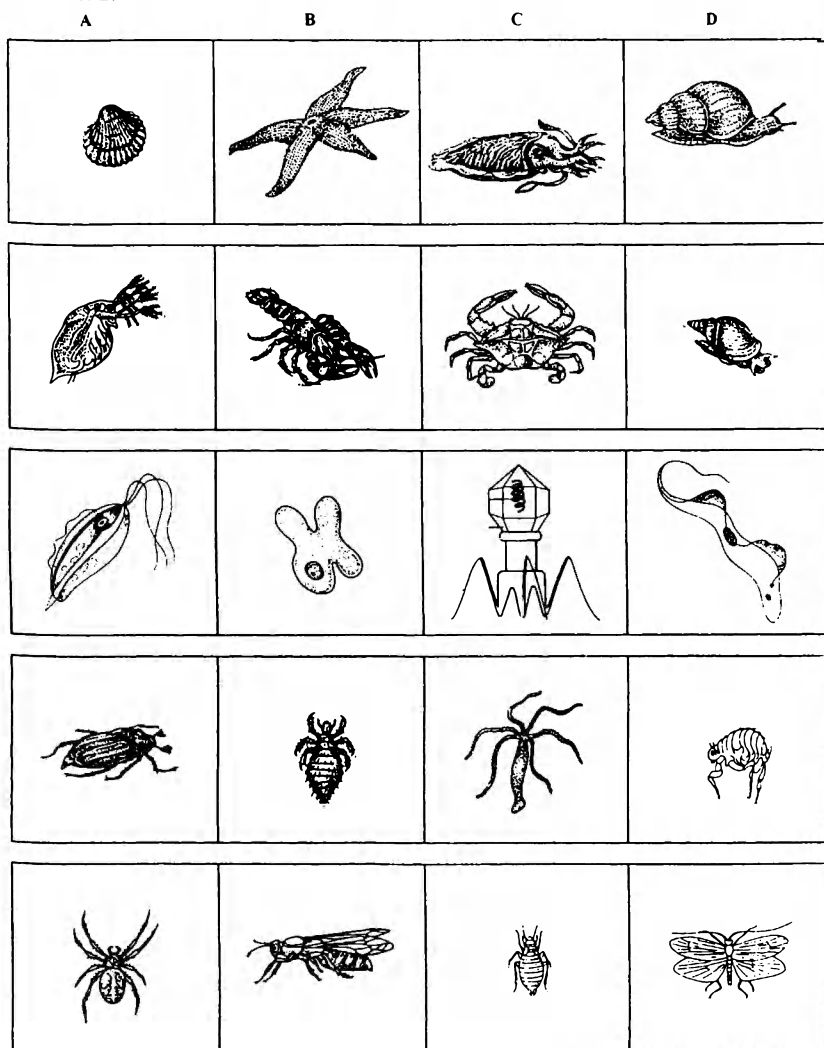
Stratégia (W18) VIZUALIZÁCIA

princíp: učiť žiakov vnímať rôzne podnety, originálne vidieť

Úloha:

Dokreslite k súkvetiu rastlinu.

Obr. č. 2:



Stratégia (W2) ATRIBÚTY

princíp: žiadať od žiaka pozorovanie a opis (na biológii i kreslenie náčrtov, poznámka autorky)

Úloha:

Vytvorte 9 názvov (4 pre vyobrazenia v stĺpcoch, 5 pre vyobrazenia v riadkoch) tak, aby mohli slúžiť ako ich spoločný nadpis.

Návod na riešenie:

Aby sa vám ľahšie pracovalo, môžete vynechať po jednom obrázku v riadku a po dvoch v stĺpci. (príklad: A,C,D – mäkkýše, A,B,C – živočíchy žijúce v mori, ...)

Stratégia (W4) ROZDIELY (MEDZERY)

princíp: dať žiakovi priestor a čas na hľadanie chýbajúcich častí informácií

Úloha:

Pozrite sa na obrázok ako na šachovnicu. Viete nájsť rozdiely medzi dvomi ľubovoľnými organizmami?

Stratégia (W10) TOLERANCIA PRE NEJASNOSTI (NEURČITOSTI)

princíp: navodiť otvorené situácie, s viacznačným záverom

Úloha:

Určite, čo zisťujú (alebo čo by mohli zisťovať) úlohy v tomto nonverbálnom teste.

Stratégia (W17) TVORIVÉ PÍSANIE

princíp: učiť žiakov vyjadrovať sa prostredníctvom písma

Zadanie:

Predstavte si, že dopĺňate informácie k obrázkom v učebnici biológie alebo inej odbornej publikácii, v populárnovedeckom článku, prípadne k obrázkom v ilustrovanom časopise.

Úloha:

Napište (2–3vetové) texty k obrázkom (v stĺpcoch, v riadkoch, k sebe patriacim dvojiciam...)

Stratégia (W6) PRÍKLADY ZMIEN

princíp: poskytnúť žiakom príležitosti na uskutočnenie nimi navrhovaných zmien

Úloha:

Jeden z obrázkov nahrad'te tak, aby sa pôvodne jednoznačne riešiteľná úloha stala nejednoznačnou (t.j. umožnila viacero správnych riešení).

Záver II.

Nonverbálny test z biológie sme pôvodne vytvorili na vyhodnotenie vedomostí študenta. V podmienkach ÚJOP UK ho používame ako vstupný diagnostický nástroj na zistenie úrovne biologických vedomostí zahraničných študentov.

Ukázalo sa však (Koršňáková 2001), že materiály a testy pôvodne vypracované pre potreby zahraničných študentov môžu poslúžiť oveľa širšiemu okruhu učiteľov a ich žiakov. V spolupráci s Biologickou sekciou Metodického centra mesta Bratislavy sme urobili prvý krok na ich širšiu aplikáciu. Dúfame, že metodická príručka Nonverbálny test z biológie (Koršňáková; Páleníková 2001) spestrí vyučovanie stredoškôľakov s prírodovedným zameraním.

Literatúra:

- BAŠOVSKÁ, M. a kol. *Biológia pre 2. ročník gymnázia*. Bratislava : SPN, 1992. 295 s.
- BURJAN, V. *Tvorba a využívanie školských testov vo vzdelávacom procese*. Bratislava : EXAM, 1999. 50 s.
- CLAUSS, G.; EBNER, H. *Základy štatistiky pre psychológov, pedagógov a sociológov*. Bratislava : SPN, 1988. 501 s.
- ĎURIČ, L.; BRATSKÁ, M. a kol. *Pedagogická psychológia : Terminologický a výkladový slovník*. Bratislava : Edičná rada FiF UK a SPN, 1997. 463 s.
- ĎURIŠ, I. a kol. *Podklady na prijímacie skúšky z biológie*. Bratislava : LF UK, 1998 – 2000. 314 s.
- HEINYEL, Z.; JANOUSHKOVÁ, N. *Príručka pro administraci a vyhodnocování testu C. F. 2A. (Cattell Culture Fair Intelligence Test)*. Bratislava : Psychodiagnostické a didaktické testy, n.p., 1970. 27 s.
- JURČOVÁ, M.; DOHNĀNSKÁ, J.; PIŠÚT, J. *Didaktika fyziky – rozvíjanie tvorivosti žiakov a študentov*. Bratislava : Matematicko fyzikálna fakulta UK, 2000. 172 s.
- KORŠŇÁKOVÁ, P. *Program na rozvíjanie tvorivosti vo vyučovaní biológie*. Príloha. Bratislava : KDP, FiF UK, 2001. 79 s.
- KORŠŇÁKOVÁ, P. *Rozvíjanie tvorivosti vo vyučovaní biológie*. Bratislava : KDP, FiF UK, 2001. 114 s.
- KORŠŇÁKOVÁ, P. *Tvorivosť a jej rozvíjanie vo vyučovaní biológie*. *Biológia, ekológia, chémia*, 2000, 5, č. 3, s. 2–6.
- KORŠŇÁKOVÁ, P.; PÁLENÍKOVÁ, M. *Nonverbálny test z biológie*. Bratislava : MCMB, 2001.
- LENOCHOVÁ, M. a kol. *Biológia pre 1. ročník gymnázia*. Bratislava : SPN, 1991. 216 s.
- MAREŠ, J. *Výuka v „přebraných“ třídách očima psychologie. Školský psycholog*, 1999, roč. 9, č. 1/2, s. 4–15.
- PÁLENÍKOVÁ, M. *Somatológia : Terminologický úvod pre zahraničných študentov*. Bratislava : ÚJOP UK, 1999. 72 s.
- PETTY, G. *Moderní vyučování. Praktická příručka*. Praha : Portál, 1996. 236 s.
- STLOUKAL, M. a kol. *Biológia pre 3. ročník gymnázia*. Bratislava : SPN, 1991. 275 s.
- UŠÁKOVÁ, K. *Vzdelávací štandard z biológie pre gymnázium*. Dostupné na www.infovek.sk/predmety/biologia/dokumenty/s_b_g_0.html. (cit. december 2000).
- WILLIAMS, F.E. *A Total Creativity Program for Individualizing and Humanizing the Learning Process*. Educational Technology Publications. New Jersey : Engelwood Cliffs, 1972.
- ZELINA, M. *Rozvíjanie tvorivosti žiakov v slovenskom jazyku*. Banská Bystrica : Metodické centrum, 1999. 39 s.