

# ŠTÁTNA ŠKOLSKÁ INŠPEKCIA

## úsek inšpekčnej činnosti

Staré grunty 52, 841 04 Bratislava 4

### Správa

#### o identifikácii faktorov ovplyvňujúcich úroveň dosiahnutých kompetencií žiakov končiacich ročníkov gymnázia v oblasti prírodovednej gramotnosti

Štátna školská inšpekcia (ŠŠI) vykonala tematické inšpekcie na **29** gymnáziách (G) vybraných spomedzi G s testovaním žiakov končiaceho ročníka v predchádzajúcom školskom roku<sup>1</sup>. Z nich bolo **21** G štátnych, **5** cirkevných a **3** súkromné. Cieľom inšpekcie bolo identifikovať príčiny úspešnosti resp. neúspešnosti v oblasti rozvíjania a dosahovania vyššej úrovne prírodovednej gramotnosti (PG) žiakov. ŠŠI pre splnenie cieľa tematickej inšpekcie vybrala v každom z krajov SR 4 G, zámer teda bol vykonať inšpekcie na 32 G (16 úspešných a 16 najmenej úspešných), ale vzhľadom na prerušenie vyučovania z dôvodu mimoriadnej situácie, ktorú zapríčinilo ochorenie COVID-19, sa počet vykonaných inšpekcií nepodarilo naplniť.

Pri identifikácii faktorov, ktoré ovplyvňujú stav a úroveň rozvíjania PG sa vychádzalo zo zistení vyplývajúcich z priamych pozorovaní na vyučovacích hodinách predmetov biológia (BIO), chémia (CHE), fyzika (FYZ), zo zistení z oblasti podmienok vo vybraných G, z pedagogickej a inej dokumentácie škôl. ŠŠI získavala ďalšie informácie aj z dotazníkov pre riaditeľov škôl, učiteľov hospitovaných vyučovacích hodín, žiakov týchto tried a z rozhovorov s riadiacimi zamestnancami G a pedagógmi vybraných predmetov.

Výber subjektov na vykonanie tematickej inšpekcie vychádzal z výsledkov testovania žiakov končiacich ročníkov G v šk. roku 2018/2019. Test bol administrovaný na 122 G s vyučovacím jazykom slovenským s počtom 2 302 žiakov v končiacich ročníkoch (1 417 žiakov štvorročného a päťročného vzdelávacieho programu a 885 žiakov osemročného vzdelávacieho programu) a bol vypracovaný v spolupráci s Národným ústavom certifikovaných meraní vzdelávania (NÚCEM). Obsah úloh testu vychádzal zo štátneho vzdelávacieho programu (ŠVP), predovšetkým v nadväznosti na ciele vzdelávacej oblasti *Človek a príroda*. V rámci dimenzií kognitívnych procesov boli úlohy zamerané na porozumenie, aplikáciu a analýzu v 7 tematických oblastiach, v ktorých úspešnosť bola výrazne rozdielna:

*Tabuľka č. 1 Priemerná úspešnosť žiakov v jednotlivých oblastiach prírodovednej gramotnosti*

| Tematické oblasti testu a úspešnosť žiakov v jednotlivých oblastiach:              |        |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1. Základné znaky, vlastnosti a prejavy živých organizmov, organizmus a prostredie | 50,6 % |
| 2. Človek, jeho telo, zdravý životný štýl                                          | 91,4 % |
| 3. Voda                                                                            | 56,5 % |
| 4. Energia                                                                         | 83,0 % |
| 5. Vlastnosti látok, chemické reakcie                                              | 65,0 % |
| 6. Fyzikálne javy                                                                  | 36,9 % |
| 7. Vzduch                                                                          | 30,4 % |
| Priemerná úspešnosť                                                                | 62,1 % |

Nadpriemernú úspešnosť dosiahli žiaci v dvoch oblastiach: *Človek, jeho telo, zdravý životný štýl* – 91,4 % a úspešnosť 83,0 % v oblasti *Energia*. Výrazne najnižšiu úspešnosť 30,4 % mali v oblasti *Vzduch*. Druhú najnižšiu úspešnosť – 36,9 % dosiahli žiaci pri riešení úloh z oblasti *Fyzikálne javy*. Najväčší podiel žiakov (29,2 %) bol úspešný s výsledkom

<sup>1</sup> Viď: PRÍRODOVEDNÁ GRAMOTNOSŤ ŽIAKOV GYMNÁZIÍ Správa z testovania žiakov končiacich ročníkov 2018  
[www.ssiba.sk](http://www.ssiba.sk)

v intervale 60 % – 70 %, druhá najpočetnejšia skupina žiakov (16,7 %) dosiahla úspešnosť v intervale 50 % – 60 %. Iba 3,5 % žiakov dosiahlo úspešnosť najmenej 90 % a až 21,2 % testovaných malo úspešnosť nižšiu ako 50 %. Len 18 žiakov (0,8 %) bolo v teste 100 %-ne úspešných. Priemerná úspešnosť v PG žiakov tried končiacich ročníkov bola na úrovni 62,1 %.

### Faktory podmieňujúce úroveň prírodovednej gramotnosti žiakov identifikované pri analýze testovania v školskom roku 2018/2019

Na základe analýzy výsledkov testovania žiakov ŠŠI zistila, že úspešnosť žiakov v oblasti PG je vyššia ak:

- sú chlapci,
- navštevujú veľkú školu (počet žiakov v končiacich ročníkoch vyšší ako 90),
- sa vzdelávajú v 8-ročnej forme vzdelávania,
- škola zvýši počet hodín prírodovedných predmetov,
- škola disponuje odbornými učebňami jednotlivých prírodovedných predmetov, resp. počítačom riadeným laboratóriom,
- škola prizýva na vyučovanie odborníkov z prírodovedných/technických oblastí,
- pedagógovia nepreferujú hodnotenie žiakov na základe schopnosti reprodukovať memorované učivo,
- pedagógovia rozvíjajú prostredníctvom vzdelávania svoje špecifické a univerzálne profesijné kompetencie,
- majú žiaci možnosť bádania, skúmania,
- majú žiaci možnosť experimentovania vykonávaného samostatne,
- majú žiaci pozitívny vzťah k prírodovedným predmetom,
- žiaci plánujú študovať medicínske, prírodovedné a technické odbory,
- žiaci prejavujú pozitívne postoje k životnému prostrediu.

Cieľom tematickej inšpekcie bolo overiť hypotézy formulované na základe testovania v školách úspešných a menej úspešných.

### Charakteristika škôl

Prvú skupinu (*úspešné školy*) tvorili G (14) s úspešnosťou v testovaní v intervale od 67,18 % do 83,11 %. Školy navštevovalo 2 202 žiakov 8-ročného vzdelávacieho programu a 4 009 žiakov 4-ročného vzdelávacieho programu, z ktorých bolo 106 žiakov so zdravotným znevýhodnením (ZZ) a 28 s intelektovým nadaním. Najviac G patrilo z hľadiska počtu žiakov končiacich ročníkov medzi veľké a stredné a z hľadiska zriaďovateľa to boli najmä štátne školy, v skupine úspešných škôl nebola ani 1 súkromná. Druhá skupina (*menej úspešné školy*) boli G (15), ktoré v jednotlivých krajoch dosiahli najnižšiu úspešnosť – od 41,82 % do 59,63 %. Túto skupinu G navštevovalo 1 547 žiakov 8-ročného vzdelávacieho programu a 2 556 žiakov 4-ročného vzdelávacieho programu. Žiakov so ZZ z nich bolo 60, zároveň 1 žiak zo sociálne znevýhodneného prostredia a 4 žiaci s intelektovým nadaním. Z hľadiska počtu žiakov končiacich ročníkov prevažovali malé a stredné školy, z hľadiska zriaďovateľa bol pomer štátnych G ku neštátnym 3 : 2. Všetky školy boli s vyučovacím jazykom slovenským, 1 subjekt aj s vyučovacím jazykom slovenským a nemeckým. Školy nenavštevovali žiaci z marginalizovanej rómskej komunity.

Tabuľka č. 2 Prehľad škôl z hľadiska veľkosti a zriaďovateľa

| školy         | veľkosť           |                      |                    | zriaďovateľ |          |          |
|---------------|-------------------|----------------------|--------------------|-------------|----------|----------|
|               | malé <sup>2</sup> | stredné <sup>3</sup> | veľké <sup>4</sup> | štátne      | cirkevné | súkromné |
| úspešné       | 1                 | 3                    | 10                 | 12          | 2        | 0        |
| menej úspešné | 7                 | 6                    | 2                  | 9           | 3        | 3        |

<sup>2</sup> malá škola – v končiacom ročníku bolo najviac 47 žiakov

<sup>3</sup> stredná škola – v končiacom ročníku bolo 48 žiakov až 90 žiakov

<sup>4</sup> veľká škola, – v končiacom ročníku bolo viac ako 90 žiakov

## Skutočnosti potencionálne ovplyvňujúce úroveň prírodovednej gramotnosti žiakov

### Stratégia rozvíjania prírodovednej gramotnosti v škole

Stratégiu rozvíjania PG mali vypracovanú v 6 **úspešných G**<sup>5</sup> buď ako súčasť školského vzdelávacieho programu (ŠkVP), alebo ako samostatný dokument v podobe plánov činnosti koordinátorov environmentálnej výchovy alebo plánov rozvíjania PG. Podrobne a kvalitne mali vypracovaný plán aktivít na podporu rozvoja PG v 1 z týchto subjektov<sup>6</sup> s určením konkrétnych termínovaných úloh pre učiteľov prírodovedných povinných i povinne voliteľných predmetov. Vypracované stratégie za predpoklad dosahovania cieľov pri rozvíjaní PG považovali uplatňovanie inovatívnych vzdelávacích postupov prostredníctvom netradičných organizačných foriem a aktivizujúcich metód, ktorými podporia zvedavosť, samostatnosť a tvorivé myslenie žiakov. Koordinátori environmentálnej výchovy boli ustanovení v 8 subjektoch<sup>7</sup>.

Všetky školy mali disponibilnými hodinami posilnenú vzdelávaciu oblasť človek a príroda, zriadili semináre a cvičenia z predmetov BIO, CHE a FYZ. Na 3 G<sup>8</sup> s rovnakým cieľom vytvorili nové predmety s hodinovou alebo dvojhodinovou týždennou dotáciou: *biológia a anatómia, informatika v prírodovede, mladý záchranár*. Výuku prírodovedných predmetov v 1 subjekte<sup>9</sup> podporovali programom overovaným Štátnym pedagogickým ústavom, ktorý spočíval vo výbere voliteľných predmetov z 36 disponibilných hodín v druhej polovici štúdia, poskytoval možnosť získať nadštandardný vedomostný základ pre budúcich vedcov, lekárov, farmaceutov ap. a umožňoval každému žiakovi zvoliť si vlastnú vzdelávaciu a kariérnu cestu. Z predmetov prírodovedného zamerania si žiaci okrem bežných hodín seminárov mali možnosť zvoliť ďalšie predmety s dvojhodinovou dotáciou: *rozšírené kapitoly z biológie, fyzika pre medikov, chemické výpočty, laboratórna technika*. Inde<sup>10</sup> sa plán environmentálnej výchovy zameriaval najmä na podporu neformálneho vzdelávania prostredníctvom realizácie mimoškolských aktivít.

Prierezové témy environmentálna výchova, ochrana života a zdravia realizovali G rôznymi formami – od začlenenia vhodných tém do učebných osnov predmetov, cez kurzy a účelové cvičenia až po zapojenie sa do projektov (Zelená škola, Záhrada, ktorá učí). Environmentálnu výchovu a tému ochrany života a zdravia rozvíjali aj záujmovými školskými a mimoškolskými aktivitami (predmetové olympiády a súťaže, krúžková činnosť, exkurzie...). V 1 škole<sup>11</sup> boli v konkrétnych tematických celkoch uvedené prierezové témy jednoznačne zadefinované ako rozširujúce učivo v UO prírodovedných predmetov. V súlade s rámcovým učebným plánom sa na vyučovaní príslušných predmetov delili triedy na skupiny, okrem 1 subjektu<sup>12</sup>, kde sa ani pri preberaní tém zameraných na nadobúdanie a overovanie praktických zručností nedelili.

Pozorovanie a hodnotenie, vrátane následnej modifikácie uplatňovaných stratégií vyučovania prírodovedných predmetov riadiacimi zamestnancami bola uskutočňovaná len

<sup>5</sup> Gymnázium, Hubeného 23, Bratislava; Gymnázium Matky Alexie, Jesenského 4/A, Bratislava; Gymnázium, Školská 234/8, Považská Bystrica; Gymnázium Ludovíta Štúra, Hronská 1467/3, Zvolen; Gymnázium Jozefa Gregora Tajovského, Tajovského 25, Banská Bystrica; Gymnázium Pavla Horova, Masarykova 1, Michalovce

<sup>6</sup> Gymnázium Pavla Horova, Masarykova 1, Michalovce

<sup>7</sup> Gymnázium Pierra de Coubertina, Nám. SNP 9, Piešťany; Gymnázium A. Vrábla, Mierová 5, Levice; Gymnázium, Golianova 68, Nitra; Gymnázium, Školská 234/8, Považská Bystrica; Gymnázium Ludovíta Štúra, Hronská 1467/3, Zvolen; Gymnázium Jozefa Gregora Tajovského, Tajovského 25, Banská Bystrica; Gymnázium Pavla Orságha Hviezdoslava, Hviezdoslavovo nám. 18, Dolný Kubín; Gymnázium, Varšavská cesta 1, Žilina

<sup>8</sup> Gymnázium Matky Alexie, Jesenského 4/A, Bratislava; Gymnázium Jozefa Gregora Tajovského, Tajovského 25, Banská Bystrica; Gymnázium Pavla Horova, Masarykova 1, Michalovce

<sup>9</sup> Gymnázium, Školská 234/8, Považská Bystrica

<sup>10</sup> Gymnázium, Varšavská cesta 1, Žilina

<sup>11</sup> Gymnázium Angely Merici, Hviezdoslavova 10, Trnava

<sup>12</sup> Gymnázium Pierra de Coubertina, Nám. SNP 9, Piešťany

v 5 školách a nie vždy boli zistené nedostatky. Na 1 G<sup>13</sup> sa pri sledovaní rozvíjania PG dôsledne zameriavali na realizáciu experimentov s uplatnením systému Vernier na delených hodinách, na aplikáciu inovatívnych metód a efektivitu formatívneho hodnotenia činnosti žiakov.

V skupine menej úspešných škôl mali vypracovanú stratégiu rozvíjania PG len v 2 subjektoch<sup>14</sup>, na ďalších 2 G venovali pozornosť rozvíjaniu PG prostredníctvom viacpočetných aktivít zahrnutých v pláne činnosti školy<sup>15</sup> alebo v plánoch PK<sup>16</sup>, v ostatných nevenovali rozvíjaniu PG osobitnú pozornosť. Koordinátori environmentálnej výchovy boli z 15 G druhej skupiny škôl ustanovení v tretine subjektov (5)<sup>17</sup> a svoju činnosť zamerali na organizovanie podujatí s obsahom environmentálnej výchovy (besedy, filmové predstavenia, exkurzie...).

V tejto skupine škôl mali v rámci disponibilných hodín zaradené semináre z predmetov BIO, CHE a FYZ, v tretine subjektov len s minimálnou hodinovou dotáciou (aj vzhľadom na nižšie počty žiakov v jednotlivých ročníkoch). V 1 subjekte<sup>18</sup> nepodporili rozvíjanie PG navýšením počtu hodín predmetov vzdelávacej oblasti človek a príroda, učebné plány (UP) ich tried, vrátane triedy zapojenej do projektu IT Akadémia, boli totožné s počtami hodín BIO, FYZ a CHE v rámcových UP inovovaných ŠVP. Riaditeľ iného G<sup>19</sup> naopak uviedol zvýšenie počtu hodín praktických cvičení v UP prírodovedných predmetov ako príspevok k rozvíjaniu PG v ich škole. Nové predmety prírodovedného zamerania vytvorili v 3 školách<sup>20</sup>. Bola to *informatika v prírodných vedách, praktické cvičenia z BIO, CHE, FYZ* a v 1 z nich<sup>21</sup> celá skupina predmetov: *FYZ pre maturantov, FYZ netradične, FYZ vo výpočtoch, chemické výpočty, mikrobiológia, botanika a zoológia, biológia človeka a ekológia, vybrané kapitoly z BIO* (v triedach s rozšíreným vyučovaním anglického jazyka predmet *BIO v angličtine* pozostávajúci z časti prírodovednej a časti anatómie ľudského tela).

Prierezové témy environmentálna výchova, ochrana života a zdravia boli všade najčastejšie zaradené do obsahu vhodných predmetov, prípadne do obsahu kurzov. Deliť triedy na skupiny v 4 školách nemuseli, keďže počet žiakov v triedach bol nízky. V tretine subjektov (5) však nepristúpili k deleniu vôbec, a to ani na hodinách laboratórnych prác a cvičení, kde sa v súlade so ŠVP vyžaduje delenie tried pri počte žiakov nad 24 kvôli vhodnejším podmienkam na rozvíjanie praktických zručností. Podľa vyjadrení učiteľov sa podmienky na prácu v laboratóriu s triedami, ktoré sa nedelili, ukázali ako málo vyhovujúce, keďže časť žiakov nemala možnosť vykonávať činnosti osobne.

Dohľad nad kvalitou výchovno-vzdelávacieho procesu v skupine menej úspešných škôl síce v skoro polovici G (7) bol formálny a nesústredoval sa na rozvíjanie kompetencií žiakov. V ostatných G (8) kontrolnú a hospitačnú činnosť nevykonávali vôbec. Otvorené hodiny PK spravidla nerealizovali, sporadicky si odovzdávali informácie a poznatky z absolvovaných školení alebo neformálneho vzdelávania. Pozitívom na 1 G<sup>22</sup> bolo organizovanie otvorených

<sup>13</sup> Gymnázium Pavla Horova, Masarykova 1, Michalovce

<sup>14</sup> Gymnázium Janka Matúšku, Štvrť SNP 1004/34, Galanta; Gymnázium, Jesenského 2243, Kysucké Nové Mesto

<sup>15</sup> Piaristická spojená škola sv. Jozefa Kalazánskeho, Piaristická 6, Nitra

<sup>16</sup> Evanjelická spojená škola, Komenského 10, Liptovský Mikuláš

<sup>17</sup> Gymnázium Janka Matúšku, Štvrť SNP 1004/34, Galanta; Gymnázium M. R. Štefánika, Športová 41, Nové Mesto nad Váhom; Gymnázium Vavrinca Benedikta Nedožerského, Matice slovenskej 16, Prievidza; Gymnázium Mateja Hrebendu, Hlavná 431, Hnúšťa; Cirkevná spojená škola, Duchnovičova 24, Humenné

<sup>18</sup> Piaristická spojená škola sv. Jozefa Kalazánskeho, Piaristická 6, Nitra

<sup>19</sup> Gymnázium Janka Matúšku, Štvrť SNP 1004/34, Galanta

<sup>20</sup> Piaristická spojená škola sv. Jozefa Kalazánskeho, Piaristická 6, Nitra; Gymnázium Vavrinca Benedikta Nedožerského, Matice slovenskej 16, Prievidza; Evanjelická spojená škola, Komenského 10, Liptovský Mikuláš

<sup>21</sup> Gymnázium Vavrinca Benedikta Nedožerského, Matice slovenskej 16, Prievidza

<sup>22</sup> Gymnázium Janka Matúšku, Štvrť SNP 1004/34, Galanta

hodín pre žiakov vyšších ročníkov v spolupráci s vysokými školami<sup>23</sup> a bývalými absolventmi zamerané na bádateľské aktivity s cieľom získať žiakov pre štúdium prírodných vied.

## Podmienky výchovy a vzdelávania zabezpečené školami

### Personálne podmienky

Pedagogickí zamestnanci **úspešných škôl**, ktorí zabezpečovali výchovno-vzdelávací proces, spĺňali kvalifikačné predpoklady a osobitné kvalifikačné požiadavky na vyučovanie sledovaných predmetov okrem učiteľky CHE<sup>24</sup> vyučujúcej 14 hodín (s aprobáciou MAT- INF dočasne zastupujúca práceneschopnú kolegyňu). Pedagógovia sa zúčastňovali vzdelávania orientovaného na rozvíjanie PG, na nadobúdanie zručností vo využívaní inovatívnych vyučovacích metód, prostriedkov informačných a komunikačných technológií (IKT) a na uplatňovanie aktivizujúcich foriem edukácie poskytovaného rôznymi inštitúciami<sup>25</sup>. V dotazníku sa učelia, vyučovacie hodiny ktorých boli sledované inšpektormi, vyjadrili, že vzdelávania na podporu rozvoja PG sa v predmete BIO zúčastnilo 49 % z nich, v CHE 73 % a vo FYZ 71 %. Vzdelávanie považovali za prínosné pre svoju ďalšiu prácu (38 % BIO, 70 % CHE, 68 % FYZ) a vyslovili potrebu rozšírenia ponuky a možností zúčastňovať sa ho. V 1 škole<sup>26</sup> plánovali pre všetky učiteľky BIO absolvovanie neakreditovaného vzdelávania práce so softvérom COACH, pre učiteľky FYZ zas naplánovali oboznámenie sa s bádateľskými aktivitami a možnosťami ich implementovania do vyučovania. Na viacerých G boli zapojení do národných projektov IT Akadémie a operačného programu Vzdelávanie, v rámci ktorého sa zúčastňovali školení, pripravovali pracovné listy prírodovedných predmetov a v 1 subjekte<sup>27</sup> overovali inovácie metodík, učebné materiály ap. Interné vzdelávanie sa realizovalo formou vzájomnej výmeny poznatkov, nadobudnutých zručností a skúseností alebo formou školenia poskytnutého koordinátorom PG. K zdieľaniu skúseností dochádzalo aj prostredníctvom otvorených hodín alebo vzájomných hospitácií členov PK. Na 1 G<sup>28</sup> sa realizovala prax študentov – budúcich pedagógov a viacerí vyučujúci prírodovedných predmetov boli cvičnými učiteľmi. Riaditeľka ďalšej školy<sup>29</sup> ako predsedníčka Združenia učiteľov CHE organizovala v spolupráci s NUCEM konferenciu „Prírodovedná gramotnosť v štúdiu PISA“ a organizovala vzdelávacie aktivity pre učiteľov CHE. V roku 2018 bola 1 učiteľka CHE<sup>30</sup> vyznamenaná Plaketou Mateja Bela a stala sa členkou exkluzívneho klubu laureátov ceny D. Ilkoviča ako prejav ocenenia za dlhoročnú prípravu a úspechy študentov v celoštátnych a medzinárodných súťažiach a olympiádach. Člen PK BIO v inej škole<sup>31</sup> zostavil sadu interaktívnych cvičení a herbárové položky listnatých drevín, ktoré sa využívali na vyučovacích hodinách ako učebný materiál. Mnohí ďalší pripravovali žiakov na súťaže a olympiády, viedli ich pri stredoškolskej odbornej činnosti (SOČ), celoslovenských i medzinárodných projektoch, organizovali podujatia a exkurzie podporujúce rozvoj PG.

Aj v skupine **menej úspešných** škôl pedagógovia sledovaných predmetov spĺňali kvalifikačné predpoklady a osobitné kvalifikačné požiadavky na vyučovanie prírodovedných predmetov. Vzdelávanie podporujúce rozvoj prírodovednej gramotnosti neabsolvoval ani jeden z vyučujúcich v 2 subjektoch<sup>32</sup>, v ostatných sa učelia vzdelávali takmer výlučne

<sup>23</sup> *Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU, Prírodovedecká fakulta UK*

<sup>24</sup> *Gymnázium Matky Alexie, Jesenského 4/A, Bratislava*

<sup>25</sup> *Metodicko-pedagogické centrum; fakulty vysokých škôl; Slovenská akadémia vied; vzdelávacie centrum Živica*

<sup>26</sup> *Gymnázium, Golianova 68, Nitra*

<sup>27</sup> *Gymnázium, Golianova 68, Nitra*

<sup>28</sup> *Gymnázium, Golianova 68, Nitra*

<sup>29</sup> *Gymnázium Matky Alexie, Jesenského 4/A, Bratislava*

<sup>30</sup> *Mgr. Oľga Kačíková, Gymnázium Ludovíta Štúra, Hronská 1467/3, Zvolen*

<sup>31</sup> *Gymnázium A. Vrábla, Mierová 5, Levice*

<sup>32</sup> *Súkromné gymnázium, Vážska 32, Bratislava; Súkromné gymnázium Mercury, Zadunajská 27, Bratislava*

externe. Na 1 G<sup>33</sup> všetci učitelia CHE a FYZ a polovica učiteľov BIO absolvovali vzdelávanie o rozvíjaní PG, 1 učiteľka sa zúčastnila medzinárodnej konferencie EDUCO a študijného pobytu na Lekárskej fakulte Viedenskej univerzity. Ďalšia bola členkou komisie krajského a celonárodného kola SOČ. Členovia PK prírodovedných predmetov v tomto i ďalšom G<sup>34</sup> boli v porovnaní s ostatnými školami druhej skupiny agilnejší ako vo vzdelávaní, tak i v organizácii mimo vyučovacích aktivít v oblasti PG.

Nepriaznivými výsledkami z testovania PG sa zaoberali na 2 G<sup>35</sup>. Ich príčinu videli v jednom prípade v neefektívnom využívaní kapacity chemického laboratória (nedelenie tried znemožňujúce dodržanie podmienok pre bezpečnú realizáciu laboratórnych prác), v chýbajúcom vybavení laboratórií a v obmedzenom využívaní IKT vo vyučovaní. V druhom prípade identifikovali ako príčinu slabý záujem žiakov o prírodovedné predmety a ich nedostatočnú domácu prípravu.

Odbornosť vyučovania bola v *oboch skupinách škôl* vo všetkých sledovaných predmetoch zabezpečená na 100 %, výnimkou bolo vyučovanie FYZ (14 hod) na 1 G<sup>36</sup>.

### Priestorové a materiálno-technické vybavenie škôl

Všetkých 14 G **prvej skupiny** disponovalo veľmi dobrým priestorovým vybavením. Vo väčšine z nich sa okrem odborných učební nachádzali i laboratóriá, 6 z nich boli aj počítačom podporované<sup>37</sup>, prepojené zväčša s kabinetmi a prípravovňami. V 1 subjekte<sup>38</sup> sa aktuálne uchádzali prostredníctvom projektu o zriadenie počítačom podporovaného laboratória. Len v 1 škole<sup>39</sup> bola učebňa BIO kapacitne nevyhovujúca. Hospitácie ŠŠI potvrdili realizáciu vyučovania v odbornej učebni BIO v 64 %, CHE v 47 % a FYZ v 81 %. Voľbu vyučovania v exteriéri alebo v prostredí mimo školy či učebni (vysokoškolské a vedecké pracoviská, arboréta, prírodné prostredie...) využívali na G menej často, na hodinách BIO 78 % učiteľov uviedlo *zriedka*, 7 % *nikdy*, v CHE 78 % *zriedka*, 13 % *nikdy* a vo FYZ 79 % *zriedka* a 12 % *nikdy*. V niektorých G mali vlastné vonkajšie priestory (bylinkovú záhradu, biozáhradku, environplochu na školskom dvore, školské akvárium a terárium) slúžiace ako učebňa v prírode. Na 1 G<sup>40</sup> pravidelne využívali exteriérovú učebňu v školskom átriu, ktorú v rámci projektu KOPRAX žiaci upravili na zónu s dažďovými záhradami a fontánou, vybudovali nádrž na zadržiavanie dažďovej vody a vysadili ukážky rastlín na realizáciu zelenej strechy. V inom subjekte<sup>41</sup> v spolupráci s rodičmi vysadili školský park s rôznymi druhmi listnatých stromov slúžiaci na poznávanie a určovanie rastlín a na tento účel využívali aj plochy s rastlinným porastom v okolí školy. Pedagógovia i žiaci mohli navštevovať knižnice s odbornou literatúrou<sup>42</sup>, multimedialne učebne, ojedinele i ovocný sad a zážitkový chodník<sup>43</sup>.

Žiaci mali k dispozícii dostatok učebníc a učebných textov, len celkom zriedkavo nejaké chýbali (chémiá pre 3. roč.<sup>44</sup>). Vybavenie učebnými pomôckami a didaktickou technikou bolo pre kreatívne vyučovanie predmetu dostatočné, s čím sa v dotazníkoch stotožnilo 87 % učiteľov BIO, 83 % učiteľov CHE, ale len 62 % učiteľov FYZ. Učebne a laboratóriá mali

<sup>33</sup> Piaristická spojená škola sv. Jozefa Kalazánskeho, Piaristická 6, Nitra

<sup>34</sup> Gymnázium Vavrinca Benedikta Nedožerského, Matice slovenskej 16, Prievidza

<sup>35</sup> Gymnázium M. R. Štefánika, Slnečná 2, Šamorín; Gymnázium Janka Matúšku, Štvrť SNP 1004/34, Galanta

<sup>36</sup> Evanjelická spojená škola, Komenského 10, Liptovský Mikuláš

<sup>37</sup> Gymnázium Matky Alexie, Jesenského 4/A, Bratislava; Gymnázium Angely Merici, Hviezdoslavova 10, Trnava; Gymnázium Ludovíta Štúra, Hronská 1467/3, Zvolen; Gymnázium, Varšavská cesta 1, Žilina  
Gymnázium, Poštová 9, Košice; Gymnázium Pavla Horova, Masarykova 1, Michalovce

<sup>38</sup> Gymnázium Pavla Országha Hviezdoslava, Hviezdoslavovo nám. 18, Dolný Kubín

<sup>39</sup> Gymnázium Pierra de Coubertina, Nám. SNP 9, Piešťany

<sup>40</sup> Gymnázium Ludovíta Štúra Hronská 1467/3 Zvolen

<sup>41</sup> Gymnázium A. Vrábla, Mierová 5, Levice

<sup>42</sup> Gymnázium, Golianova 68, Nitra; Gymnázium Jozefa Gregora Tajovského, Tajovského 25, Banská Bystrica

<sup>43</sup> Gymnázium, Golianova 68, Nitra

<sup>44</sup> Gymnázium Angely Merici, Hviezdoslavova 10, Trnava

zariadenia na vykonávanie laboratórnych cvičení a experimentov, niekde boli vybavené aj IKT technikou, videokonferenčným projektorom a nadštandardnými zariadeniami – Interfejs Lab Quest, meracie zariadenie CoachLab<sup>45</sup>, vizualizéry, softvérový balík pre tvorbu vyučovacích systémov a elektronických kurzov Moodle<sup>46</sup>. V 1 škole<sup>47</sup> získali prostredníctvom projektu 3D tlačiareň, kamery, fotoaparát, notebooky a množstvo iných pomôcok vrátane elektronickej odbornej literatúry. Ojedinele boli pomôcky a technika napriek funkčnosti morálne zastarané a inventár by mal byť podľa pedagógov niektorých G<sup>48</sup> doplnený. Na 1 G<sup>49</sup> v učebniach prírodovedných predmetov chýbali interaktívne tabule.

Priestorové vybavenie väčšiny **menej úspešných** škôl umožňovalo realizáciu vyučovania v súlade so ŠVP. Školy mali pre takmer všetky sledované predmety samostatné odborné učebne s kabinetmi na odkladanie učebných pomôcok a didaktickej techniky. Počítačom podporované laboratórium mali len v 2 školách<sup>50</sup>. Časť G<sup>51</sup> disponovala okrem odbornej učebne aj chemickým laboratóriom a v 1 škole boli 2 špeciálne učebne pre BIO. V 1 subjekte<sup>52</sup> bola astronomická pozorovateľňa, ktorá už ale neslúžila svojmu účelu a pozorovania hviezdárskym ďalekohľadom sa vykonávali v teréne alebo na chodbe školy. Napriek pomerne dobrému priestorovému zabezpečeniu škôl tejto skupiny, na 4 G<sup>53</sup> boli zistené nedostatky. Závažným negatívom boli v prvom subjekte chýbajúce odborné učebne na všetky prírodovedné predmety, v druhom mali kapacitne nevyhovujúce fyzikálne laboratórium. V ďalšom mali 1 odbornú učebňu pre všetky prírodovedné predmety, čo znemožňovalo jej využitie pre jednotlivé predmety v požadovanej miere. V poslednom z týchto subjektov chýbala odborná učebňa BIO a spoločnú učebňu CHE využívali 2 školy toho istého zriaďovateľa.

Vyučovanie v odbornej učebni sa počas priameho pozorovania realizovalo v BIO na 68 % hodín, v CHE na 55 % a vo FYZ na 75 %. Vyučovanie mimo učebne a budov škôl bolo podľa 68 % učiteľov BIO *zriedkavé* (*nikdy* odpovedalo 14 %), 56 % učiteľov CHE uviedlo *zriedkavé* (30 % *nikdy*) a vo FYZ 76 % odpovedalo *zriedkavé* (12 % *nikdy*).

Vybavenie škôl učebnicami sledovaných predmetov bolo dostatočné, menej priaznivý bol stav učebných pomôcok a didaktickej techniky. V časti G chýbali základné učebné pomôcky pre vyučovanie niektorých tematických celkov, takže možno skonštatovať, že ojedinele<sup>54</sup> materiálo-technické vybavenie (a chýbajúce odborné učebne) neumožňovalo vyučovanie prírodovedných predmetov v rozsahu vzdelávacích štandardov ŠVP. Školské a kabinetné knižnice boli vybavené odbornou literatúrou v menšom rozsahu a žiaci si spravidla vypožičiavali publikácie len sporadicky. Materiálo-technické vybavenie a priestorové podmienky považovalo za vyhovujúce pre kreatívne vyučovanie predmetu 86 % učiteľov BIO, 78 % učiteľov CHE a 39 % učiteľov FYZ.

Frekvencia využívania digitálnej techniky, aplikácií a výukových programov na vyučovaní dosahovala z pohľadu učiteľov iné hodnoty, ako uvádzali žiaci v CHE, v predmetoch BIO a FYZ bolo podobné. Respondenti z *menej úspešných škôl* (učitelia i žiaci) vykazovali

<sup>45</sup> Gymnázium, Hubeného 23, Bratislava

<sup>46</sup> Gymnázium A. Vrábla, Mierová 5, Levice

<sup>47</sup> Gymnázium, Golianova 68, Nitra

<sup>48</sup> Gymnázium, Varšavská cesta 1, Žilina; Gymnázium, Hubeného 23, Bratislava

<sup>49</sup> Gymnázium Pierra de Coubertina, Nám. SNP 9, Piešťany

<sup>50</sup> Evanjelická spojená škola, Komenského 10, Liptovský Mikuláš; Gymnázium, Jesenského 2243, Kysucké Nové Mesto

<sup>51</sup> Gymnázium M. R. Štefánika, Slnečná 2, Šamorín; Gymnázium Janka Matúšku, Štvrť SNP 1004/34, Galanta; Gymnázium Vavrinca Benedikta Nedožerského, Matice slovenskej 16, Prievidza; Gymnázium Andreja Sládkoviča, M. R. Štefánika 8, Krupina

<sup>52</sup> Gymnázium Vavrinca Benedikta Nedožerského, Matice slovenskej 16, Prievidza

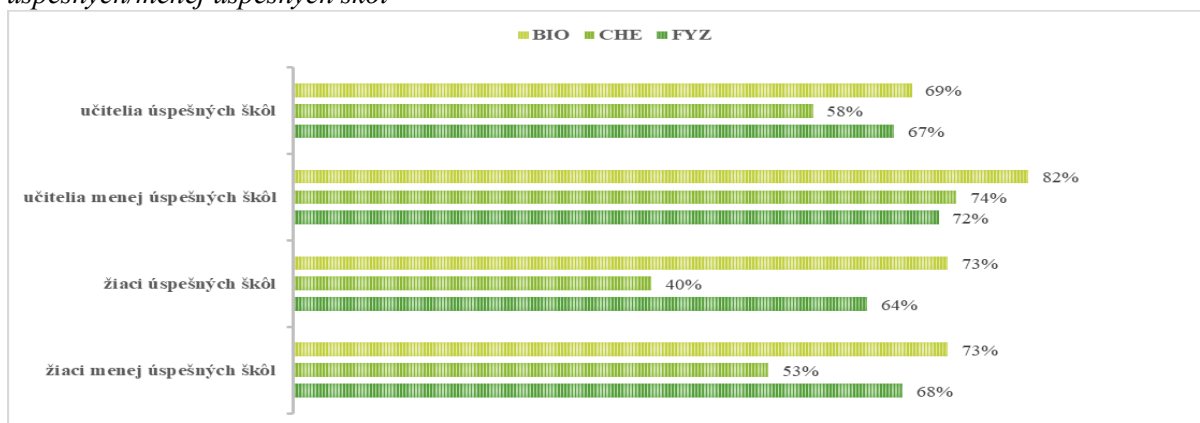
<sup>53</sup> Súkromné gymnázium, Vážska 32, Bratislava; Gymnázium M. R. Štefánika, Slnečná 2, Šamorín; Evanjelická spojená škola, Komenského 10, Liptovský Mikuláš; Súkromné gymnázium, Dneperská 1, Košice

<sup>54</sup> Súkromné gymnázium, Vážska 32, Bratislava



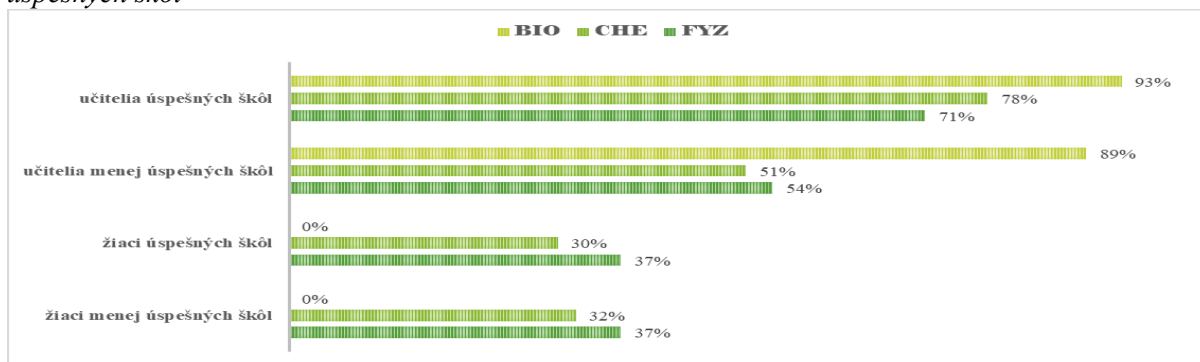
vo všetkých troch predmetoch mierne častejšie používanie digitálnych prostriedkov, aplikácií a výukových programov (graf č. 1).

Graf č. 1 Využívanie digitálnej techniky, výukových programov a aplikácií podľa učiteľov a žiakov úspešných/menej úspešných škôl



Aj používanie základných laboratórnych pomôcok, meracích prístrojov, mikroskopu, prírodnín alebo učebných pomôcok (graf č. 2) videli učitelia inak ako žiaci (pozn. hodnoty sú súčtom stupňov *skoro stále* a *často*; v dotazníku žiakov sa BIO nezisťovala).

Graf č. 2 Využívanie laboratórnych a učebných pomôcok, podľa učiteľov a žiakov úspešných/menej úspešných škôl



### Aktivity zamerané na rozvoj PG

Vo všetkých školách skupiny **úspešných škôl** pracovali záujmové útvary s náplňou činnosti týkajúcou sa oblasti prírodovedy (Mladý prírodovedec, Matematika a fyzika v kocke, Mladý záchranár, Fyzika pre medikov, Krúžok Fyzika, Krúžok Biológia, Chémia pre expertov, Onkokrúžok ...). Podujatia z tejto oblasti navštívilo so svojimi žiakmi v posledných 2 rokoch 80 % učiteľov BIO, 88 % učiteľov CHE a 94 % učiteľov FYZ. Venovali sa príprave žiakov na rôzne súťaže a olympiády, alebo posilňovaniu vedomostí ich rozširovaním o praktické cvičenia a činnosti, pri ktorých mali žiaci možnosť nadobudnúť zručnosti pre ďalšie štúdium prírodných vied. Takéto krúžky viedla viac ako tretina z oslovených učiteľov (44 % BIO, 35 % CHE, 38 % FYZ). O možnosti zapojiť sa do činnosti záujmového útvaru v škole sa kladne vyjadrilo 68 % žiakov, nevedelo o nej 28 % (graf č. 3). Žiaci boli (s výnimkou 1 subjektu<sup>55</sup>) zapojení do rôznych národných i medzinárodných projektov alebo si školy vytvorili vlastné projekty. Na 1 G<sup>56</sup> pracovali v medzinárodnom projekte Masterclasses, v ktorom analyzovali dáta namerané v experimente Atlas v Černe. Najlepšie práce SOČ a predmetových olympiád tejto i ďalšej školy<sup>57</sup> prezentovali pred spolužiakmi, odborníkmi a rodičmi prostredníctvom pravidelných školských

<sup>55</sup> Gymnázium, Poštová 9, Košice

<sup>56</sup> Gymnázium Jozefa Gregora Tajovského, Tajovského 25, Banská Bystrica

<sup>57</sup> Gymnázium Ľudovíta Štúra, Hronská 1467/3, Zvolen

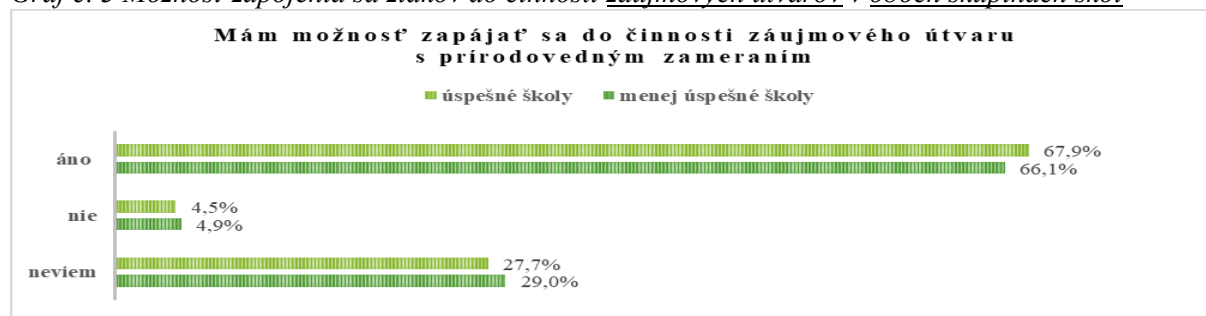


študentských konferencií a v odbore BIO boli úspešní<sup>58</sup> na celonárodnej úrovni (1. miesto), v odbore CHE v krajskom kole (1. miesto). Ďalší sa úspešne zapojili do on-line súťaže Genius Logicus, kde získali ocenenie „Vynikajúci medzinárodný riešiteľ“. Ich spolužiaci boli úspešní i na Festivale vedy a techniky Amavet v odbore BIO<sup>59</sup> a škola získala za aktívnu podporu neformálneho vzdelávania a rozvoj kompetencií mladého človeka v roku 2015 „Cenu pre najlepšiu školu“ od ministra školstva SR. Pre žiakov iných stredných škôl zorganizovali konferenciu Projekt podporujúcu ekologické a environmentálne správanie žiakov Elektroodpad – dopad realizovali v inej škole<sup>60</sup>, v ktorej sa aktuálne zapojili aj do projektu GPH – Reserata pro Futuro orientovaného na zvyšovanie čitateľskej, matematickej, finančnej a prírodovednej gramotnosti. V medzinárodnom projekte Rozvoj cezhraničného a celoživotného vzdelávania územia bola zaangažovaná aj ďalšia škola<sup>61</sup>. S prácou SOČ<sup>62</sup> postúpila žiačka 1 G<sup>63</sup> z 2. miesta Amavet-u na Vernadského národnú súťaž 2019 v Moskve. V Amavet-e bol úspešný aj žiak iného subjektu ziskom ceny poroty. V celoštátnej súťaži Expert geniality show získal 1 žiak<sup>64</sup> 2. miesto v oblasti Tajomstvá prírody.

Učitelia prírodovedných predmetov uviedli, že záujem žiakov podporovali aj exkurziami (CERN v Ženeve, prírodovedné múzeá v Mníchove a v Paríži, Plitvické jazerá – geograficko - biologické bohatstvo, Arborétum Tesárske Mlyňany a Borová hora Zvolen, Múzeum baníctva v Banskej Štiavnici...), pri ktorých vyžadovali aktívnu účasť žiakov, ich zapojenie sa napr. formou vopred pripravených informácií, zápisom z počutého a videného počas exkurzií/prednášok alebo následnými prezentáciami súvisiacimi s realizovanými exkurziami, prednáškami či besedami. Zapájajú ich do kampaní a akcií na ochranu životného prostredia, pri ktorých sa u žiakov stretávajú s veľkou odozvou. Triedenie odpadu v rámci projektu Zelená škola bolo bežným. Žiaci viacerých subjektov čistili rieky, parky a lesné porasty, zúčastňovali sa prednášok s enviromentálnymi témami.

V skupine **menej úspešných škôl** bola záujmová činnosť užšia, na 1 G<sup>65</sup> nemali zriadený žiaden záujmový útvar s prírodovedným zameraním, na 2 ďalších G<sup>66</sup> mali len po 1 krúžku. V dotazníku sa 57 % učiteľov BIO, 37 % učiteľov CHE a 58 % učiteľov FYZ vyjadrilo, že nevedú a nikdy nevedli záujmový útvar z oblasti svojho predmetu. Podobne negatívne sa o účasti na podujatí súvisiacom so vzdelávacou oblasťou človek a príroda so žiakmi vyslovilo 11 % učiteľov BIO, 30 % učiteľov CHE a 18 % učiteľov FYZ. Takmer tretina žiakov z oboch skupín škôl nevedela o možnosti pracovať v nejakom záujmovom útvaru (graf č. 3).

Graf č. 3 Možnosť zapojenia sa žiakov do činnosti záujmových útvarov v oboch skupinách škôl



<sup>58</sup> Gymnázium Ludovíta Štúra, Hronska 1467/3, Zvolen

<sup>59</sup> 2 žiaci certifikát v celoštátnom kole, 2 žiaci v odbore medicína a zdravotníctvo certifikát a cena poroty v celoštátnom kole

<sup>60</sup> Gymnázium Pavla Horova, Masarykova 1, Michalovce

<sup>61</sup> Gymnázium, Varšavská cesta 1, Žilina

<sup>62</sup> „Prasacie oocyty a manipulácia s nimi“

<sup>63</sup> Gymnázium, Golianova 68, Nitra

<sup>64</sup> Gymnázium, Školská 234/8, Považská Bystrica

<sup>65</sup> Súkromné gymnázium Mercury, Zadunajská 27, Bratislava

<sup>66</sup> Súkromné gymnázium, Vážska 32, Bratislava; Gymnázium, Kpt. Nálepku 6, Sobrance

Činnosť záujmových útvarov bola orientovaná prevažne na utvrdzovanie a rozširovanie učiva, nadobúdanie praktických zručností pri práci v laboratóriu a prípravu na maturitu, prípadne na štúdium medicíny. V niektorých sa zaoberali prípravou žiakov na súťaže a predmetové olympiády. Účasť žiakov v súťažiach či olympiádach bola menej častá a výraznejšie výsledky dosahovali len na krajskej alebo celoslovenskej úrovni. Napriek tomu sa aj v tejto skupine škôl našli jednotlivci, ktorí uspeli v krajských a celonárodných kolách SOČ. V 1 subjekte<sup>67</sup> mali osobitný predmet, výsledkom činnosti v ňom bola práca prednesená na študentskej vedeckej konferencii *Projekt*. V 2 školách pracovali *Mladí reportéri životného prostredia*. PK mnohých škôl sa angažovali v príprave exkurzií, besied a ekologických aktivít.

### Rozvíjanie PG vo výchovno-vzdelávacom procese vybraných predmetov

Výchovno-vzdelávací proces sledovala ŠŠI v oboch skupinách škôl priamymi pozorovaniami na **409** vyučovacích hodinách predmetov vzdelávacej oblasti *človek a príroda* s cieľom identifikovať činitele potencionálne podmieňujúce úspešnosť žiakov v oblasti PG. Výchovno-vzdelávací proces bol posudzovaný z hľadiska učenia sa žiakov – úroveň dosiahnutých kompetencií v 4 dimenziách vedomostí: *faktografická – A, konceptuálna – B, procedurálna – C a metakognitívna – D*, v každej z nich na úrovni 3 kognitívnych procesov – *poznanie, zručnosť a schopnosť*. Proces bol tiež posudzovaný z hľadiska vyučovania učiteľom – uplatnenie vhodne zvolených cieľov a zdrojov vyučovania, výber metód a organizačných foriem vyučovania, uplatňovanie stratégií podporujúcich rozvoj PG. V *úspešných školách* bolo vyučovanie sledované na **232** vyučovacích hodinách predmetov vzdelávacej oblasti *Človek a príroda* – 78 hodín BIO, 81 CHEM a 73 FYZ. V *menej úspešných školách* na **177** vyučovacích hodinách, z nich na 63 BIO, 55 CHEM a 59 FYZ.

### Faktografické vedomosti – dimenzia A<sup>68</sup>

| Faktografické vedomosti – dimenzia A                  |                               | Vzdelávacia oblasť<br>Človek a príroda |                     |               |                     |               |                     |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|---------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------|
|                                                       |                               | Biológia                               |                     | Chémia        |                     | Fyzika        |                     |
| Skupina                                               |                               | Úspešné školy                          | Menej úspešné školy | Úspešné školy | Menej úspešné školy | Úspešné školy | Menej úspešné školy |
| Frekvencia výskytu úrovni na vyučovacích hodinách v % | Poznanie (pamätaj, porozumej) | 100 %                                  | 100 %               | 100 %         | 100 %               | 100 %         | 100 %               |
|                                                       | Zručnosť (aplikuj, analyzuj)  | 91 %                                   | 89 %                | 98 %          | 87 %                | 96 %          | 85 %                |
|                                                       | Schopnosť (zhodnot', vytvor)  | 68 %                                   | 51 %                | 73 %          | 67 %                | 70 %          | 49 %                |
| Počet hospitovaných vyučovacích hodín                 |                               | 78                                     | 63                  | 81            | 55                  | 73            | 59                  |

Prácu v dimenzii faktografických vedomostí na úrovni *zapamätania a porozumenia* prezentovali žiaci *úspešných škôl* na všetkých hodinách vybraných predmetov priameho pozorovania. Informácie o morfológii rastlín, rozmnožovaní rôznych živočíšnych druhov, anatómii či fyziológii ľudského tela vedeli reprodukovať bez chýb. Dokázali charakterizovať zlúčeniny, pomenovať ich, triediť podľa viacerých kritérií, vysvetliť ich vlastnosti, odvodzovať chemické vzorce a zostavovať rovnice. Pomenovávali fyzikálne jednotky a veličiny, ovládali definície, pri jednoduchých výpočtoch identifikovali konštanty. Ovládali odborné termíny, definície, základné charakteristiky, vedeli objasniť vzorce, rovnice. Zapamätané poučky a definície aplikovali v nových situáciách, úlohy riešili úspešne, interpretovali výsledky, uvádzali príklady zo života, osvojené poznatky spájali do celkov, pričom svoje riešenia podporovali argumentami. Väčšina žiakov dokázala samostatne pracovať aj na úrovni *schopnosti*, vytvárali náčrty a schémy.

<sup>67</sup> Gymnázium Vavrinca Benedikta Nedožerského, Matice slovenskej 16, Prievidza

<sup>68</sup> základné vedomosti, s ktorými sa žiak musí oboznámiť (informácie, fakty, poučky...)

Hoci v menej úspešných školách rozvíjali poznania v tejto dimenzii na 100 %, úroveň schopnosti bola výrazne nižšia. Žiaci odpovedali na doplňujúce otázky učiteľov, opisovali organizmy, javy, procesy skoro bez chýb, ťažšie si osvojovali a menej používali odbornú terminológiu. Vedeli využiť poznatky v zmenených situáciách, pri náročnejších úlohách zväčša s pomocou učiteľov. Málo príležitostí (len približne na polovici pozorovaných hodín) dostávali na činnosti rozvíjajúce úroveň schopností, čo potvrdili aj v dotazníkoch napr. odpoveďou o samostatnej práci s tabuľkami, grafmi a schémami či samostatným vykonávaním pozorovania, experimentov a bádania (grafy č. 17, 21, 25).

Na vyučovacích hodinách v dimenzii **faktografických vedomostí** bola najviac rozvíjaná úroveň poznania (zapamätanie, porozumenie) a najmenej úroveň schopností v oboch skupinách škôl. Rozdiely v skupinách škôl spočívali v rozvíjaní faktografických vedomostí na úrovni kognitívnych procesov zručnosti a schopnosti, rozvíjaniu ktorých sa pedagógovia venovali menej často, ako úrovni poznania. Najmenej rozvíjanou bola úroveň schopností v oboch skupinách škôl, v menej úspešných s výraznejším rozdielom v BIO (68 % ku 51 %) a FYZ (70 % ku 49 %) v ich neprospech.

### Konceptuálne vedomosti – dimenzia B<sup>69</sup>

| Konceptuálne vedomosti – dimenzia B                   |                               | Vzdelávacia oblasť<br>Človek a príroda |                     |               |                     |               |                     |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|---------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------|
|                                                       |                               | Biológia                               |                     | Chémia        |                     | Fyzika        |                     |
| Skupina                                               |                               | Úspešné školy                          | Menej úspešné školy | Úspešné školy | Menej úspešné školy | Úspešné školy | Menej úspešné školy |
| Frekvencia výskytu úrovni na vyučovacích hodinách v % | Poznanie (pamätaj, porozumej) | 88 %                                   | 81 %                | 85 %          | 89 %                | 90 %          | 83 %                |
|                                                       | Zručnosť (aplikuj, analyzuj)  | 65 %                                   | 59 %                | 85 %          | 69 %                | 78 %          | 71 %                |
|                                                       | Schopnosť (zhodnot', vytvor)  | 21 %                                   | 21 %                | 42 %          | 36 %                | 49 %          | 19 %                |
| Počet hospitovaných vyučovacích hodín                 |                               | 78                                     | 63                  | 81            | 55                  | 73            | 59                  |

Žiaci prvej skupiny škôl preukázali poznatky v dimenzii konceptuálnych vedomostí na úrovni poznania pri reprodukovani informácií o vzťahoch, javoch a procesoch prebiehajúcich v živej i neživej prírode, o priebehu chemických procesov, vzniku a podstate fyzikálnych javov. Všetci týmto javom a procesom porozumeli, v BIO skoro na dvoch tretinách sledovaných hodín (65 %) vedeli poznatky aplikovať, v CHE (85 %) analyzovať procesy, odôvodňovať zoradenie prvkov, vyvodzovať ich vlastnosti a účinky prvkov i zlúčenín. Na viac ako troch štvrtinách hodín FYZ (78 %) dokázali nachádzať príčinnonásledné vzťahy, aplikovať poznatky o fungovaní štruktúr do nových neznámych situácií, samostatne analyzovať a nachádzať súvislosti v rámci štruktúr. Zhodnotiť javy a procesy, vytvoriť hypotézy na základe stanovených kritérií dokázali menej často, na priamych pozorovaniach hodín BIO dostali málo príležitostí rozvíjať konceptuálne vedomosti na úrovni schopnosti (21 %). Táto úroveň vedomostí bola menej než predchádzajúce rozvíjaná aj v CHE (42 %) a FYZ (49 %).

V druhej skupine škôl mali žiaci v dimenzii konceptuálnych vedomostí menej možností riešiť úlohy, zadania a pracovať na všetkých troch úrovniach (poznania, zručnosť, schopnosť) ako žiaci úspešných škôl. Pri výklade učiva potrebovali viac času a príkladov, pri riešení na úrovni analýzy a aplikácie sa niekedy dopúšťali chýb, spravidla ich dokázali odhaliť až po upozornení a s pomocou učiteľa. Iniciatívu často preberal pedagóg poskytovaním hotových vedomostí, čo potvrdili žiaci v dotazníkoch (*skoro stále a často učiteľ diktuje poznámky* na 84 % hodín BIO, 76 % CHE, 77 % FYZ). Len zriedkavo dokázali samostatne vyvodit' závery.

<sup>69</sup> vedomosti o prvkoch v rámci väčších štruktúr a vzťahoch medzi nimi

Rozvíjaniu **konceptuálnych vedomostí** v oboch skupinách venovali pedagógovia menej priestoru v porovnaní s rozvíjaním faktografických vedomostí. Najmenej sa zaoberali rozvíjaním úrovne schopností, pričom vo vyučovaní FYZ bol medzi úspešnými a menej úspešnými školami na tejto úrovni viditeľný rozdiel (49 % ku 19 %). V tomto predmete bol v menej úspešných školách aj výrazný rozdiel v rozvíjaní PG na úrovni zručnosti (71 % a úrovni schopnosti (19 %).

#### Procedurálne vedomosti – dimenzia C <sup>70</sup>

| Procedurálne vedomosti – dimenzia C                   |                               | Vzdelávacia oblasť<br>Človek a príroda |                     |               |                     |               |                     |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|---------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------|
|                                                       |                               | Biológia                               |                     | Chémia        |                     | Fyzika        |                     |
| Skupina                                               |                               | Úspešné školy                          | Menej úspešné školy | Úspešné školy | Menej úspešné školy | Úspešné školy | Menej úspešné školy |
| Frekvencia výskytu úrovni na vyučovacích hodinách v % | Poznanie (pamätaj, porozumej) | 46 %                                   | 33 %                | 56 %          | 47 %                | 71 %          | 37 %                |
|                                                       | Zručnosť (aplikuj, analyzuj)  | 29 %                                   | 25 %                | 38 %          | 33 %                | 56 %          | 24 %                |
|                                                       | Schopnosť (zhodnot, vytvor)   | 14 %                                   | 8 %                 | 22 %          | 16 %                | 36 %          | 7 %                 |
| Počet hospitovaných vyučovacích hodín                 |                               | 78                                     | 63                  | 81            | 55                  | 73            | 59                  |

V úspešných školách jednotlivci, ktorí sa orientovali na ďalšie štúdium odborov s prírodovedným obsahom, dokázali samostatne realizovať experiment, pracovať s laboratórnymi pomôckami, látkami a preparátmi bezpečne, mali dostatočne osvojené zručnosti pri zostavovaní modelov, interdisciplinárne prepájali poznatky a vyslovené predpoklady podopierali argumentami. Závery zachytávali písomne verbálne i v schémach, zistenia overovali v konkrétnych situáciách a prepájali ich s bežným životom. Celkovo však žiaci nedostávali príležitosti na praktické činnosti, pozorovania, pokusy a experimenty v optimálnom rozsahu, preto nie všetci dokázali samostatne určiť správny a efektívny postup práce, zvoliť vhodné pomôcky, nástroje alebo techniku pri manipulácii s prírodninami, chemickými látkami, modelmi ap. Zručnosti časti z nich, ktorí nemali možnosť priamo sa zapájať do činností, neboli dostatočne rozvíjané a rozvinuté. Najmenej na úrovni schopnosti v BIO 14 %, čiastočne viac v CHE (22 %) a FYZ (36 %), čo v porovnaní s úrovňou poznania (BIO 46 %, CHE 56 %, FYZ 71 %) predstavuje 2- až 3-násobný rozdiel. Túto skutočnosť potvrdili žiaci aj v dotazníkoch, keď sa vyjadrili, že učitelia im vytvárajú príležitosti samostatne, vo dvojici alebo v skupine vykonávať pozorovania, bádanie alebo pokusy na menej ako polovici vyučovacích hodín (*zriedka, nikdy* v BIO 52 %, CHE 60 %, FYZ 49 % – grafy č. 17, 21, 25).

V menej úspešných školách pedagógovia venovali rozvíjaniu procedurálnych vedomostí nedostatočnú pozornosť na všetkých úrovniach (približne na štvrtine až tretine sledovaných vyučovacích hodín), najmenej na úrovni schopnosti (menej ako desatina hodín priameho pozorovania). Žiaci v dotazníkoch konštatovali, že pracovali v laboratóriu, robili pokusy *skoro stále/často* na menej ako polovici hodín (BIO 43 %, CHE 41 %, FYZ 45 %) a používať pomôcky alebo prístroje na meranie a pozorovanie mali možnosť iba na približne tretine hodín (32 % CHE a 37 % FYZ) – grafy č. 17, 21, 25. Najmenej rozvíjaná bola úroveň schopnosť (7 %).

**Dimenzia procedurálnych vedomostí** vo vyučovacom procese zaostávala svojim rozvíjaním za faktografickými a konceptuálnymi. Podobne úroveň schopnosti bola v jej rámci rozvíjaná najmenej. V predmete FYZ bola v úspešných školách pozorovaná výrazne vyššia miera rozvíjania vedomostí na všetkých úrovniach v pomere k predmetom BIO a CHE. Na úrovniach poznanie a zručnosť bol v tomto predmete rozdiel medzi úspešnými a menej

<sup>70</sup> vedomosti o špecifických postupoch, metódach, algoritmoch, technikách, o použití zručnosti

úspešnými školami približne 2-násobný, ale najmarkantnejší bol na úrovni schopnosť – až 5-násobný (36 % ku 7 %).

### Metakognitívne vedomosti – dimenzia D <sup>71</sup>

| Metakognitívne vedomosti – dimenzia D                 |                               | Vzdelávacia oblasť<br>Človek a príroda |                     |               |                     |               |                     |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|---------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------|
|                                                       |                               | Biológia                               |                     | Chémia        |                     | Fyzika        |                     |
| Skupina                                               |                               | Úspešné školy                          | Menej úspešné školy | Úspešné školy | Menej úspešné školy | Úspešné školy | Menej úspešné školy |
| Frekvencia výskytu úrovni na vyučovacích hodinách v % | Poznanie (pamätaj, porozumej) | 36 %                                   | 29 %                | 38%           | 25 %                | 51 %          | 32 %                |
|                                                       | Zručnosť (aplikuj, analyzuj)  | 21%                                    | 13 %                | 21%           | 11 %                | 29 %          | 7 %                 |
|                                                       | Schopnosť (zhodnot', vytvor)  | 5 %                                    | 6 %                 | 10 %          | 7 %                 | 14 %          | 0 %                 |
| Počet hospitovaných vyučovacích hodín                 |                               | 78                                     | 63                  | 81            | 55                  | 73            | 59                  |

Metakogníciu venovali pedagógovia najmenej priestoru v oboch skupinách škôl, hoci zhodne v dotazníkoch deklarovali u žiakov *skoro stále a časté* vyžadovanie kontroly vlastného uvažovania takmer vždy (81 % až 96 % – grafy č. 18, 22, 26). Rozvíjanie kritickej reflexie bolo pozorované v oboch skupinách škôl len na približne štvrtine až polovici hospitácií na *úrovni poznania*. Na úrovni zručnosti to bola menej ako štvrtina (s výnimkou FYZ v úspešných školách) a zároveň sa rozdiel medzi skupinami zväčšil v neprospech menej úspešných škôl. Úplne nedostatočne rozvíjali a prehľbovali metakogníciu na *úrovni schopnosti*. Žiaci kontrolovali svoje tvrdenia, interpretované informácie, riešenia, postupy spravidla len na popud učiteľa, rutinne vykonávali kontroly výpočtov, hľadali chyby a v úspešných školách väčšina z nich ich dokázala identifikovať (analýza). Niektorí jednotlivci vedeli samostatne zostaviť algoritmus krokov potrebných na kontrolu vyriešenia úloh – *úroveň schopnosť*, ale v menej úspešných školách celkom výnimočne. Nepriaznivým pre rozvoj metakognície bolo diktovanie poznámok, hotových faktov, resp. ich odpisovanie z prezentácií, čo nepodporovalo potrebu uvažovania, prehodnocovania, overovania pravdivosti informácií a správnosti riešenia úloh.

*Dimenzia metakognitívnych vedomostí v porovnaní s predchádzajúcimi bola rozvíjaná najmenej v oboch skupinách škôl. Medzi skupinami bol približne 2-násobný rozdiel na úrovni zručnosti v BIO a CHE a 4-násobný vo FYZ. Kým v úspešných školách bola metakognícia na úrovni schopnosti vo FYZ rozvíjaná na 14 % hodín (najviac zo sledovaných predmetov), v menej úspešných nebola pozorovaná vôbec (0 %).*

*Vo všetkých dimenziách možno pozorovať pokles hodnôt od úrovne poznania, cez zručnosti až po schopnosti.*

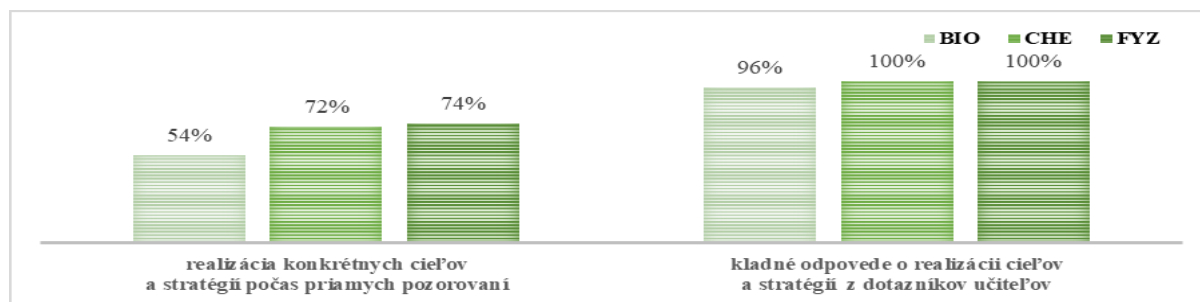
### Vyučovanie učiteľom

Vo formulovaní cieľov pedagógmi nebol medzi *oboma skupinami* (a sledovanými predmetmi) výraznejší rozdiel. Ten sa prejavil v špecifikácii očakávaných výsledkov, ktoré v úspešných školách boli častejšie deklarované v BIO – 56 % ku 46 %, FYZ 73 % ku 49 %, s výnimkou CHE – 51 % ku 62 %, kde bol pomer opačný. Pri porovnaní odpovedí z dotazníkov učiteľov k reálne pozorovaným vyučovacím hodinám však bol zjavný rozdiel v oboch skupinách škôl (graf č. 4, 5).

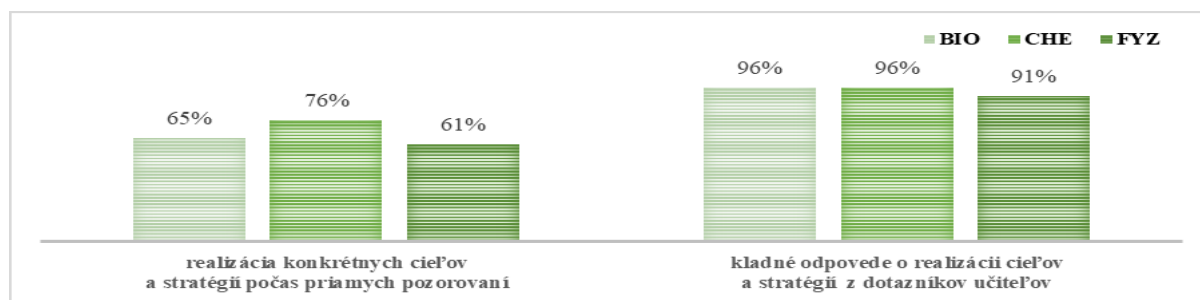
<sup>71</sup> vedomosti o spôsoboch poznávania, poznania vlastných kognitívnych schopností a kontrole vlastného učenia sa



Graf č. 4 Realizácia konkrétnych cieľov a stratégií na hodinách BIO, CHE, FYZ v úspešných školách



Graf č. 5 Realizácia konkrétnych cieľov a stratégií na hodinách BIO, CHE, FYZ v menej úspešných školách

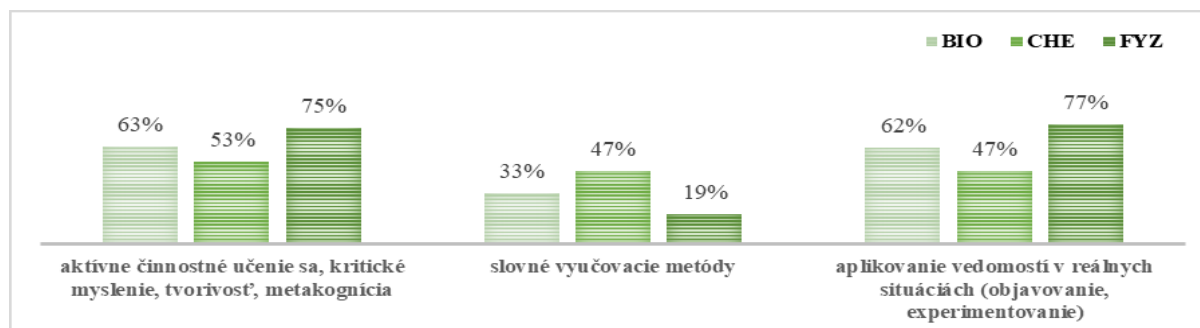


V úspešných školách (prvá skupina) stratégie smerujúce k aktivizácii, činnostnému učeniu sa žiaka, rozvíjaniu tvorivosti a kritického myslenia prevažovali, uplatňovali sa však aj slovné vyučovacie metódy v predmetoch BIO a FYZ v menšej miere, v CHE ale skoro na polovici hodín (47 %) priameho pozorovania (graf č. 6) .

Pedagógovia v niektorých častiach vyučovacej hodiny využívali ako spôsob zaznamenávania informácií a poznatkov aj diktovanie, čo znižovalo efektivitu výchovno-vzdelávacieho procesu. Žiaci diktovanie v dotazníkoch potvrdili odpoveďami *skoro stále a často* v predmetoch BIO 73 %, CHE 91 % a FYZ 74 %. Progresívne didaktické postupy a inovatívne formy a metódy vzdelávania aplikovali najmä v 3 školách<sup>72</sup>.

Učitelia tejto skupiny škôl častejšie poskytovali žiakom učebné pomôcky, didaktickú techniku a prostriedky IKT (BIO – 79 % ku 70 %, CHE 78 % ku 62 %, FYZ 71 % ku 47 %) na priamu činnosť a ich výber a použitie boli vhodnejšie, účelnejšie a efektívnejšie vzhľadom na stanovené ciele vo všetkých predmetoch a najmä vo FYZ (82 % ku 64 %). Zaujímavosťou je, že výpovede žiakov oboch skupín škôl v dotazníkoch o využívaní interaktívnej tabule, výukových programov a aplikácií boli podobné.

Graf č. 6 Uplatňované stratégie vyučovania na hodinách BIO, CHE, FYZ v úspešných školách

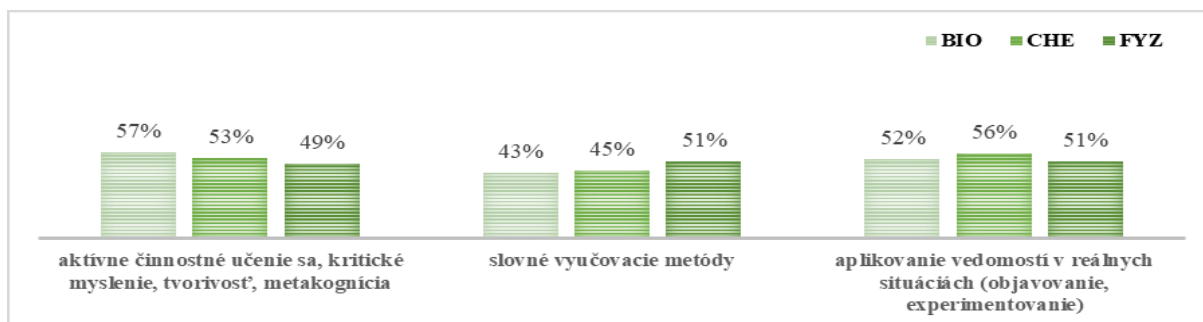


Vyučovací proces v menej úspešných školách (druhá skupina – graf č. 7) bol z hľadiska uplatňovaných stratégií, foriem a metód pomerne jednotvárný. Na skoro polovici priamych pozorovaní dominovali slovné, najmä monologické vyučovacie metódy, metódy smerujúce

<sup>72</sup> Gymnázium Ľudovíta Štúra, Hronská 1467/3, Zvolen; Gymnázium Jozefa Gregora Tajovského, Tajovského 25, Banská Bystrica; Gymnázium Pavla Horova, Masarykova 1, Michalovce

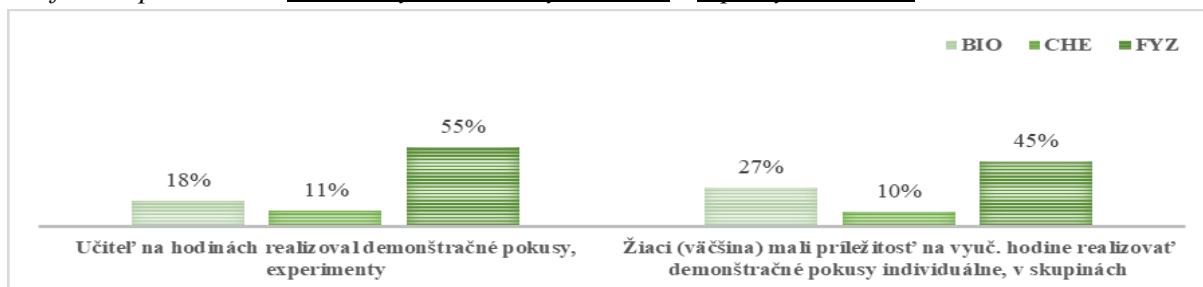
k aktivizácii, činnostnému učeniu sa žiaka, rozvíjaniu jeho analytického a kritického myslenia či tvorivosti boli uplatňované v menšej miere ako v úspešných školách. Výrazný rozdiel bol vo FYZ, v ktorej podiel slovných metód na hodinách priameho pozorovania v menej úspešných školách bol až polovičný (51 %), kým v úspešných školách predstavoval iba 19 %. Podobný rozdiel v neprospech menej úspešných škôl bol aj v aplikovaní vedomostí pri bádani, objavovaní a experimentovaní (BIO 52 % ku 62 %, FYZ 51 % ku 77 %), len v CHE bol pomer iný (56 % ku 47 %).

Graf č. 7 Uplatňované stratégie vyučovania na hodinách BIO, CHE, FYZ v menej úspešných školách



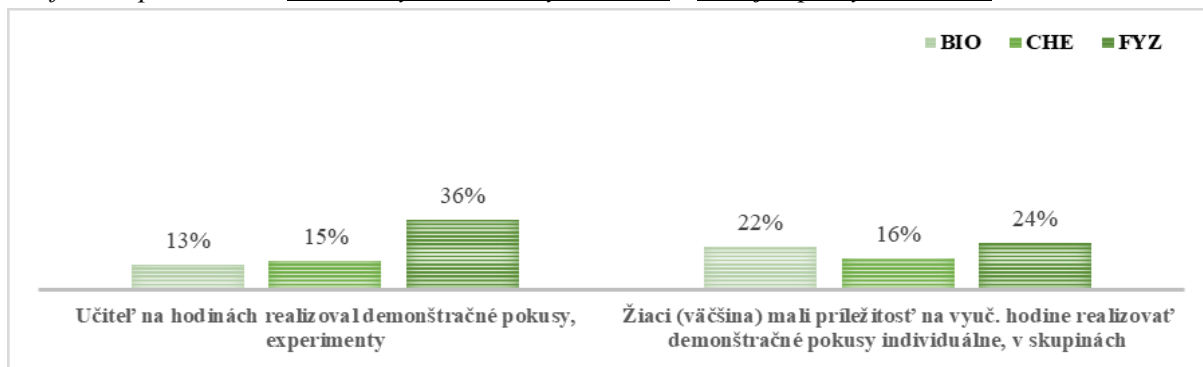
Príležitosti na aplikovanie vedomostí a zručností v reálnych situáciách (graf č. 8), teda na objavovanie, bádanie a experimentovanie vytvárali učitelia *úspešných škôl* na približne polovici až troch štvrtinách hospitovaných hodín (62 % – 77 %), pričom demonštračné pokusy realizovali zriedkavo (s výnimkou FYZ – polovica hospitovaných hodín) a žiakom na ich vykonávanie tiež poskytovali málo príležitostí.

Graf č. 8 Uplatňovanie bádateľsky orientovaných metód v úspešných školách



Názorné vyučovanie s demonštračnými pokusmi bolo v *druhej skupine škôl* (graf č. 9) realizované menej (BIO – 18 ku 13 % a FYZ 55 ku 36 %), pričom vo FYZ učitelia oboch skupín škôl vykonávali pokusy častejšie ako v dvoch ostatných predmetoch a CHE bola výnimkou s vyššou mierou realizácie chemických pokusov učiteľmi v menej úspešných školách (11 % ku 15 %).

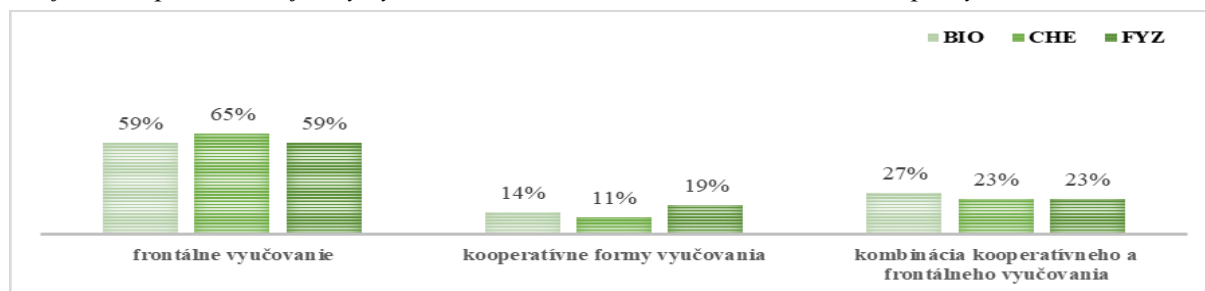
Graf č. 9 Uplatňovanie bádateľsky orientovaných metód v menej úspešných školách



Na viac ako polovici priamych pozorovaní v *úspešných školách* dominovalo frontálne vyučovanie, činnosti realizované kooperatívnou formou práce boli zriedkavé. Kombinácia frontálneho a kooperatívneho vyučovania bola uplatňovaná tiež menej často (graf č. 10).



Graf č. 10 Uplatňované formy vyučovania na hodinách BIO, CHE, FYZ v úspešných školách



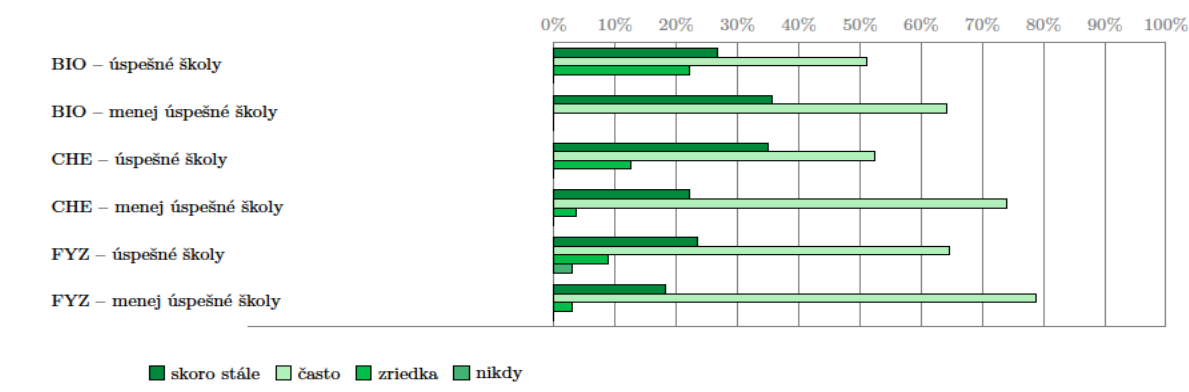
Najčastejšie využívanou organizačnou formou v *menej úspešných školách* (graf č. 11) bolo tak isto frontálne vyučovanie, pedagógovia menej uplatňovali kombináciu frontálneho a kooperatívneho vyučovania a celkom sporadicky kooperatívne vyučovanie. V porovnaní s úspešnými školami sa však frontálna forma práce uplatňovala (s výnimkou v CHE) častejšie, zatiaľ čo kooperatívne vyučovanie a kombinácia oboch foriem boli menej časté (opäť s výnimkou CHE – 23 % ku 36 % v kombinácii oboch foriem). Paradoxom je vyjadrenie učiteľov v dotazníkoch, v ktorých uviedli prevažujúce formy kooperatívneho vyučovania v prvej skupine škôl v súčte *skoro stále* a *často* až 86 % v BIO, 73 % v CHE, 80 % vo FYZ a podobne vysoké hodnoty i v druhej skupine BIO – 79 %, CHE – 64 %, FYZ – 82 %.

Graf č. 11 Uplatňované formy vyučovania na hodinách BIO, CHE, FYZ v menej úspešných školách



Častým javom v tejto skupine škôl bolo diktovanie poznámok alebo odpisovanie textu z printového zdroja prípadne interaktívnej tabule, ktoré potvrdili žiaci v dotazníkoch odpoveďami *skoro stále* a *často* na BIO 84 %, CHE 76 %, FYZ 77 %. Miera diktovania bola v tejto skupine s výnimkou CHE vyššia ako v úspešných školách. Učitelia *menej úspešných škôl* tiež poskytovali svojim žiakom podľa vlastných vyjadrení častejšie spätnú väzbu a v súvislosti s ňou menili podľa potreby stratégie, čo ale nebolo na hospitáciách pozorované.

Graf č. 12 Poskytovanie spätnej väzby v úspešných a menej úspešných školách podľa učiteľov

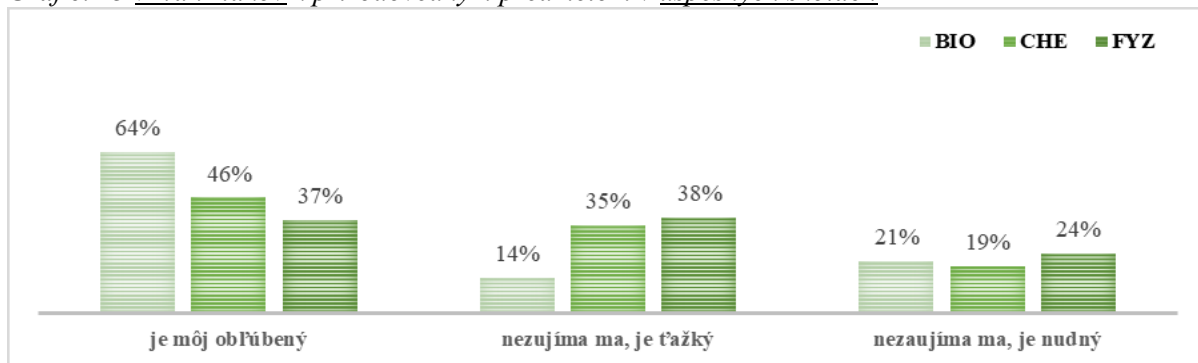


## Vyhodnotenie dotazníkov

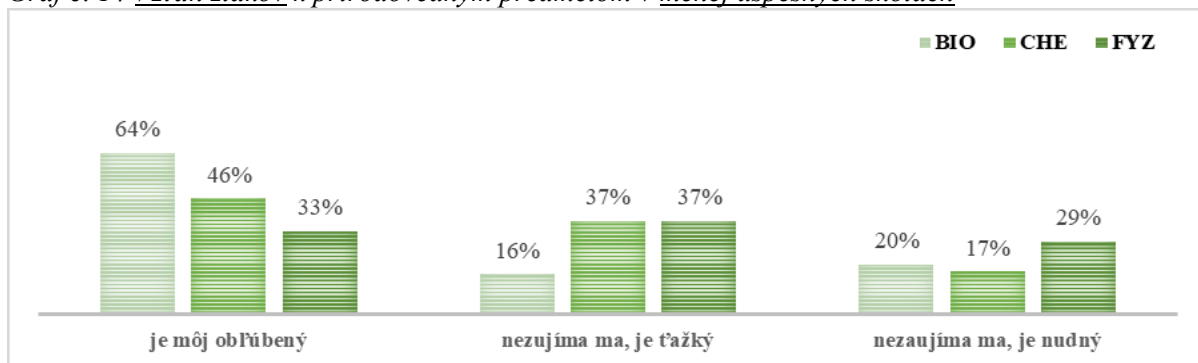
Žiakom (1 935) a učiteľom (207) tried, v ktorých sa uskutočnili priame pozorovania, boli zadané dotazníky<sup>73</sup>. Ich cieľom bolo zistiť skutočnosti týkajúce sa vyučovania (vykonávané činnosti, používané metódy...), mimovyučovacích aktivít a vnímania sledovaných predmetov žiakmi a vzťah k nim, ako i zhody alebo rozdiely v ich výpovediach. Žiaci sa v nich vyjadrovali otvorene a kriticky, ich odpovede sa často líšili od tvrdení učiteľov, ba niekedy ich popierali.

Názory žiacov oboch skupín na obľúbenosť, náročnosť či záujem o prírodovedné predmety boli veľmi podobné, takmer identické (grafy č. 13 a 14).

Graf č. 13 Vzťah žiakov k prírodovedným predmetom v úspešných školách



Graf č. 14 Vzťah žiakov k prírodovedným predmetom v menej úspešných školách



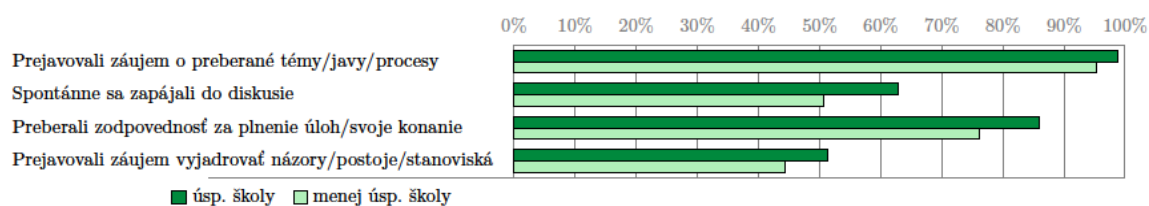
Obľúbenosť BIO v porovnaní s CHE a FYZ bola výrazne vyššia. Možno predpokladať, že to vyplýva zo vzťahu mladých ľudí k živej prírode, vplyvu vnímania problémov environmentalistiky spoločnosťou na ich myslenie a cítenie a zároveň z menšej obľúbenosti práce so vzorcami a výpočtami, o čom svedčí i fakt, že tieto dva predmety považujú v porovnaní s BIO za náročné („ťažké“), ako vyplýva z grafov.

## Biológia

Predmet BIO zaradilo 64 % z 1 117 žiacov úspešných škôl a rovnaké percento z 818 žiakov menej úspešných škôl k obľúbeným predmetom. Menej ako pätina respondentov (14 %, 16 %) oboch skupín škôl ho považovala za ťažký a pätina (21 %, 20 %) za nezaujímavý. Odlišnosti vo vnímaní a prístupe k predmetu (graf č. 15) sa prejavili počas priamych pozorovaní, kedy žiaci úspešných škôl spontánne a častejšie dávali najavo názory a postoje v diskusii k pertraktovaným témam a problémom, k svojej práci sa stavali zodpovednejšie, boli viac zaangažovaní a prejavovali väčší záujem o témy a činnosti.

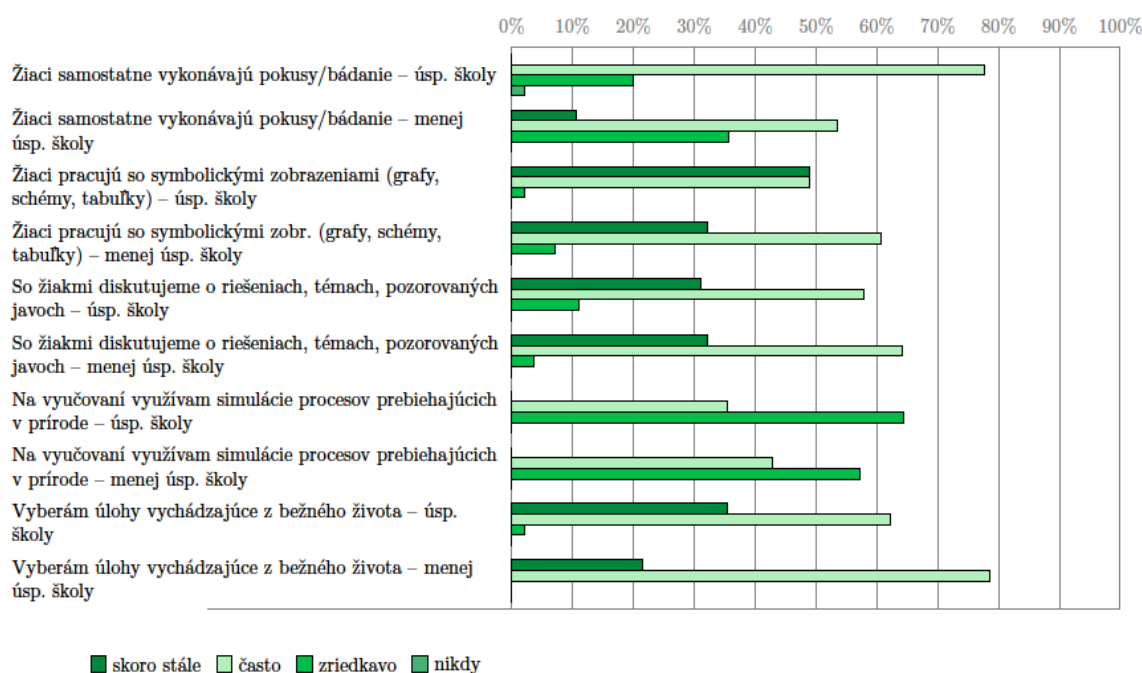
<sup>73</sup> Vo *Vyhodnotení dotazníkov* sú spracované *d'alšie vyjadrenia* z dotazníkov učiteľov a žiakov, ktoré neboli uvedené v predchádzajúcich častiach správy.

Graf č. 15 Záujem žiakov o BIO a ich zaangažovanosť do činností v úspešných a menej úspešných školách



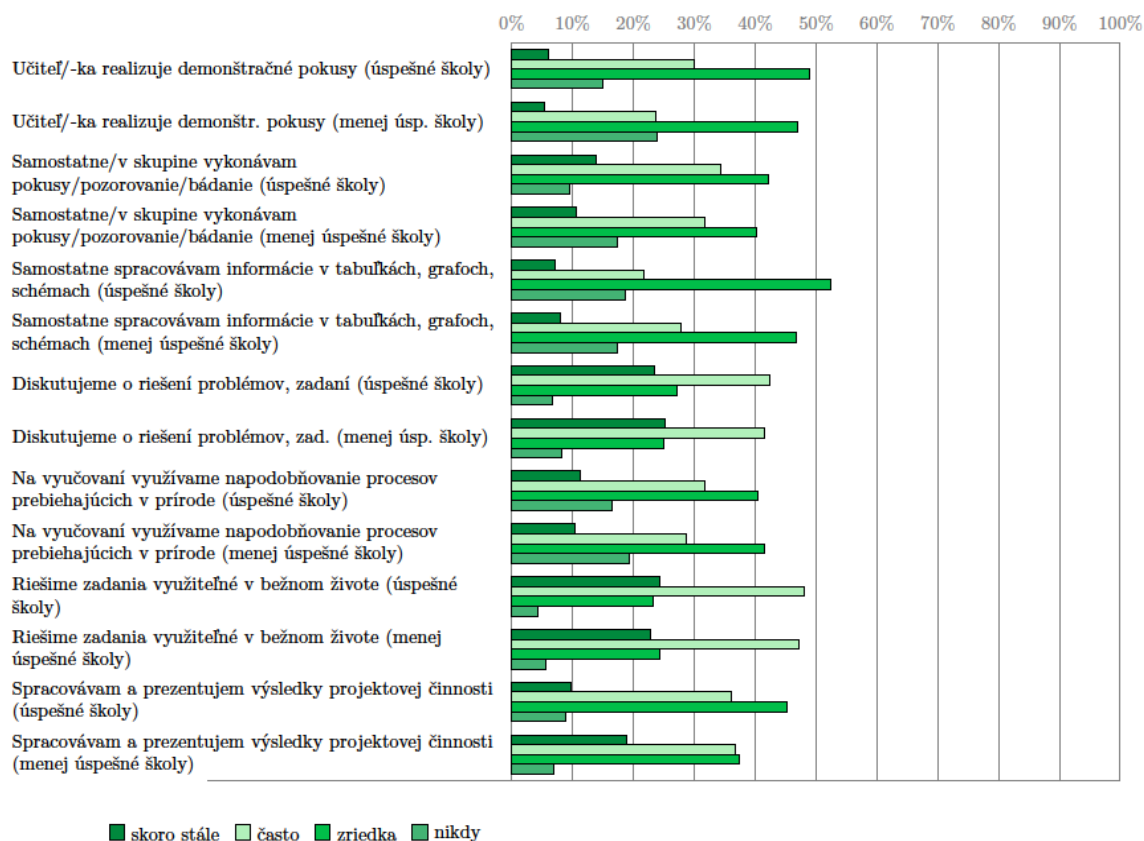
V jednotlivých vyjadreniach učiteľov prvej a druhej skupiny škôl (graf č. 16) vidno rozdiely, najviac sa k sebe približujú v otázke diskusie o témach, riešení zadání a pozorovaných javoch. Zo vzájomného porovnania odpovedí učiteľov (*skoro stále a často*) vyplýva častejšia možnosť samostatného vykonávania pokusov žiakmi, pozorovania a bádania v *úspešných* školách. Rovnako v prospech *prvej skupiny* hovoria aj príležitosti na prácu so symbolickými zobrazeniami (grafy, schémy, diagramy...), v *prvej skupine* škôl na 98 % hodín (v súčte *skoro stále a často*) a v druhej skupine na 93 % hodín. Mierne v prospech *menej úspešných* škôl vypovedajú tvrdenia ich učiteľov o diskusiách k témam, riešeniam a problémom, o využívaní simulácií prírodných procesov a o výbere úloh z bežného života. Možno však vysloviť pochybnosť o korektnosti takýchto odpovedí, čomu nasvedčujú i priame pozorovania vyučovania.

Graf č. 16 Odpovede učiteľov oboch skupín škôl o uplatňovaných metódach a činnostiach na vyučovacích hodinách BIO



Z pohľadu žiakov *úspešných/menej úspešných škôl* (graf č. 17) nerealizovali samostatne pokusy, pozorovanie a bádanie na viac ako polovici hodín (v súčte *zriedka a nikdy* 52 %/57 %). Na tretine hodín nediskutovali o riešení zadání, problémov (34 %/33 %) a úlohy využiteľné v bežnom živote neriešili tiež na približne tretine hodín (27 %/30 %). Kriticky sa vyjadrovali aj k možnosti spracovávať a prezentovať výsledky projektovej činnosti (54 %/44 %). V otázke realizácie demonštračných pokusov učiteľmi žiaci konštatovali, že sa tak deje v súčte *skoro stále a často* v prvej skupine škôl na 36 % vyučovacích hodín a v druhej na 29 %. Priame pozorovania registrovali demonštračné pokusy v BIO na 18 % v prvej skupine a 13 % v druhej skupine, čo je výrazne menej často.

Graf č. 17 Odpovede žiakov oboch skupín škôl o uplatňovaných metódach a činnostiach na vyučovacích hodinách BIO

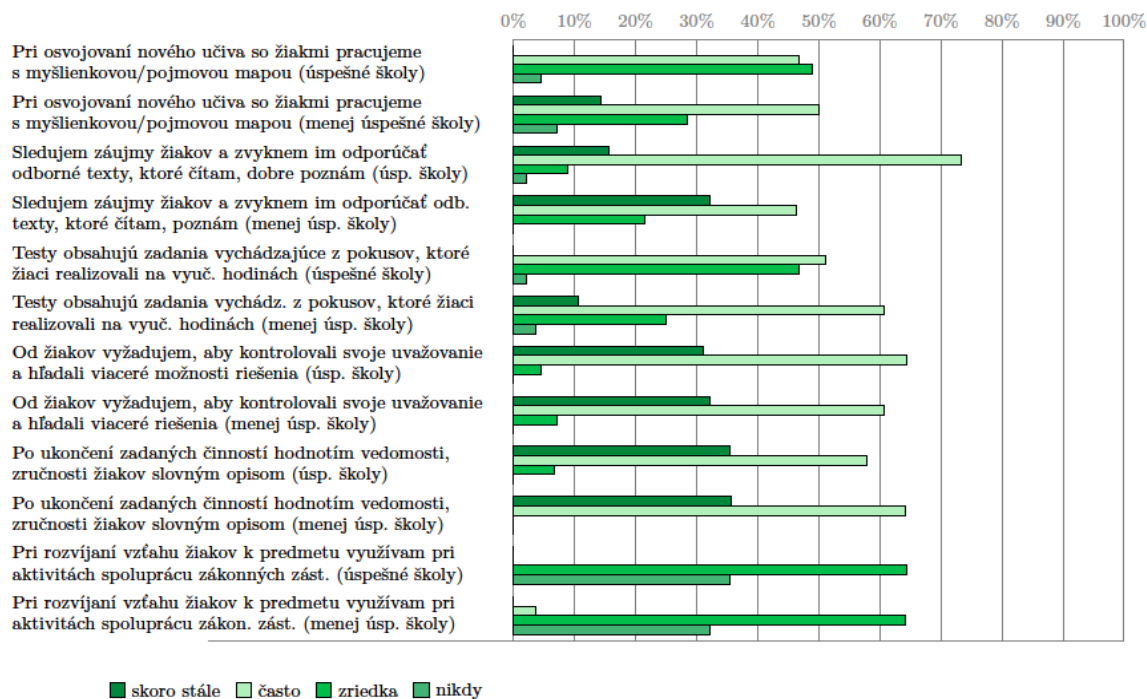


Pri porovnaní odpovedí žiakov a učiteľov na rovnaké výroky/otázky je možné pozorovať rozdiely, niekedy výrazné. V dotazníkoch učiteľov *oboch skupín škôl* sa prejavuje tendencia vypovedať v prospech častejšieho uplatňovania jednotlivých metód a vykonávania činností, než o nich vypovedajú žiaci. Učitelia takmer výlučne popierali, že by žiaci *nikdy* nemali príležitosť nejakú činnosť vykonávať, k tomuto stupňu uvádzali hodnotu 0 %, kým žiaci vo všetkých otázkach odpoveďou *nikdy* (v intervale výskytu od 4 % do 24 %) ich tvrdenia vyvracali. Podobne odpoveď *často* má v dotazníkoch učiteľov vyššiu frekvenciu (v intervale od 49 % do 79 %), kým žiaci ju označovali menej (v intervale od 22 % do 48 %). Tak isto sa líšia aj odpovede *skoro stále* na rovnaké otázky u učiteľov a žiakov (učitelia – interval 11 % až 49 %, žiaci – interval 5 % až 25 %). Žiaci možnosť pracovať so symbolickými zobrazeniami na rozdiel od učiteľov uvádzali výrazne menej: len na 29 % hodín v *úspešných školách* a na 36 % hodín v *menej úspešných* (učitelia 98/93 %). Prekvapivým je v tejto súvislosti protiklad medzi učiteľmi a žiakmi *úspešných škôl* v uplatňovaní simulácií prírodných procesov vo vyučovaní, keď sa učitelia (36 %) vyjadrili o ich uplatňovaní v nižšej miere ako žiaci (43 %).

Podľa odpovedí učiteľov týkajúcich sa ďalších aspektov vyučovania BIO a rozvíjania PG (graf č. 18) medzi *úspešnými a menej úspešnými* školami existujú rozdiely v sledovaní záujmov žiakov a podpore ich orientácie na prírodné vedy. V *prvej skupine škôl* učitelia venujú tejto podpore viac pozornosti (92 % v súčte *skoro stále a často*) než v menej úspešných školách (78 %). Mierny rozdiel je aj vo vyžadovaní kontroly vlastného uvažovania, kedy v prvej skupine škôl učitelia častejšie trvajú na uplatňovaní metakognície v procese učenia sa (95 % ku 93 %). Iná je situácia v používaní pojmovej/myšlienkového mapy pri osvojovaní nového učiva, kde sa učitelia druhej skupiny vyslovili, že s ňou pracujú častejšie (64 %) ako v úspešných školách (47 %) a rovnako reagovali aj na zostavovanie

testov zo zadání vychádzajúcich z vykonaných pokusov či pozorovania. V *úspešných* školách kladne odpovedalo (v súčte *skoro stále a často*) 51 %, v neúspešných o takmer štvrtinu viac (72 %). V uplatňovaní slovného opisu pri hodnotení žiackej činnosti a výsledkov boli odpovede tiež v mierny prospech druhej skupiny škôl. Tento jav je možné vysvetliť možnou výraznejšou tendenciou časti učiteľov uvádzať spoločensky očakávané odpovede. Takmer zhoda medzi skupinami škôl bola v otázke spolupráce so zákonnými zástupcami pri aktivitách rozvíjajúcich vzťah žiakov k predmetu (prírodným vedám), ktorá bola veľmi zriedkavá.

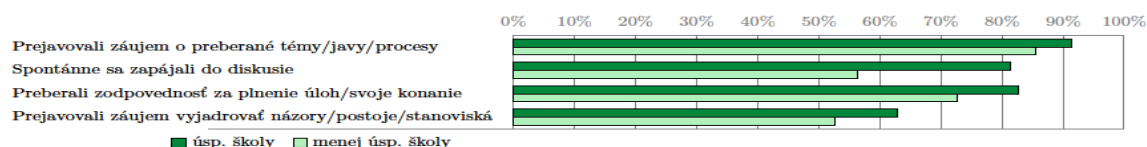
Graf č. 18 Prehľad odpovedí učiteľov *úspešných/menej úspešných škôl* o *d'alších aspektoch* rozvíjania PG na vyučovacích hodinách BIO



## Chémia

Vzťah žiakov k predmetu CHE bol v *oboch skupinách škôl* rovnaký – pre 46 % z nich bol obľúbeným (grafy č. 13 a 14). Mierna odlišnosť bola v názore na jeho náročnosť (35 %/37 % žiakov preto nezaujímal) a jednotvárnosť (pre 19 %/17 % z nich bol nudný, a preto ich nezaujímal). Postoj žiakov ku predmetu sa na priamych pozorovaniach prejavil rozdielne v *úspešných a menej úspešných školách* (graf č. 19). V prvej skupine bol záujem o preberané témy a dianie na vyučovacej hodine živší, žiaci častejšie cítili väčšiu zodpovednosť za plnenie úloh, zapájali sa do diskusie a vyjadrovali svoje názory, hodnotové postoje a stanoviská.

Graf č. 19 Záujem žiakov o CHE a ich zaangažovanosť do činností v *úspešných a menej úspešných školách*

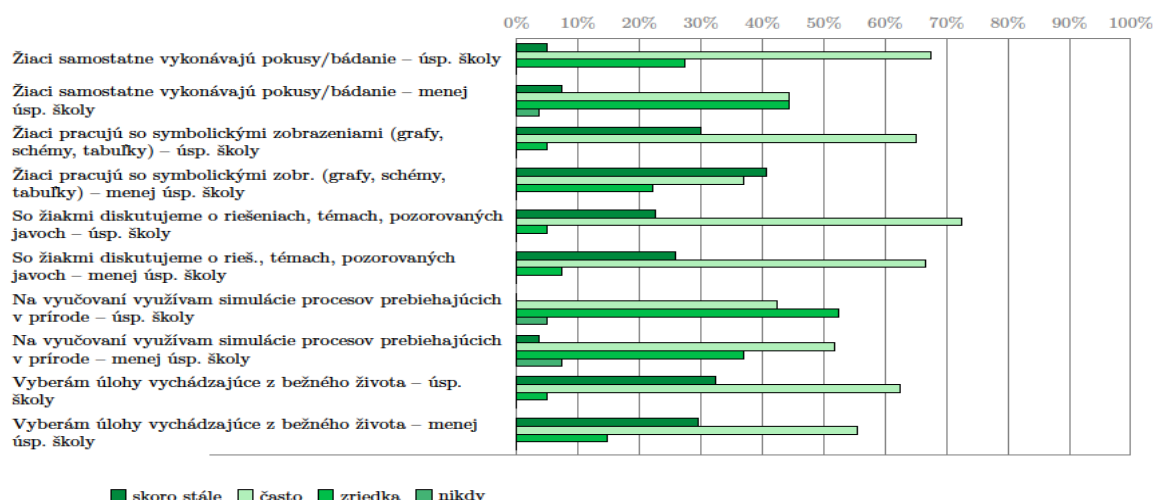


Pre porovnanie odpovedí učiteľov *prvej a druhej skupiny* (graf č. 20) je vo všetkých sledovaných ukazovateľoch príznačná vyššia percentuálna hodnota vykonávania jednotlivých činností v úspešných školách (súčet *skoro stále a často*). Podľa nich mali žiaci možnosť samostatne realizovať pokusy, pozorovanie a bádanie (73 % ku 51 %), pracovať so symbolickými zobrazeniami (95 % ku 78 %) atď. viac, ako žiaci menej úspešných škôl. Napr. stupeň hodnotenia *často* sa u učiteľov *úspešných škôl* pohybuje v intervale od 53 %



do 73 %, v *menej úspešných školách* ho učitelia použili v intervale od 37 % do 67 %, čo svedčí o nižšom zastúpení uplatňovaných metód a činností v *menej úspešných školách*.

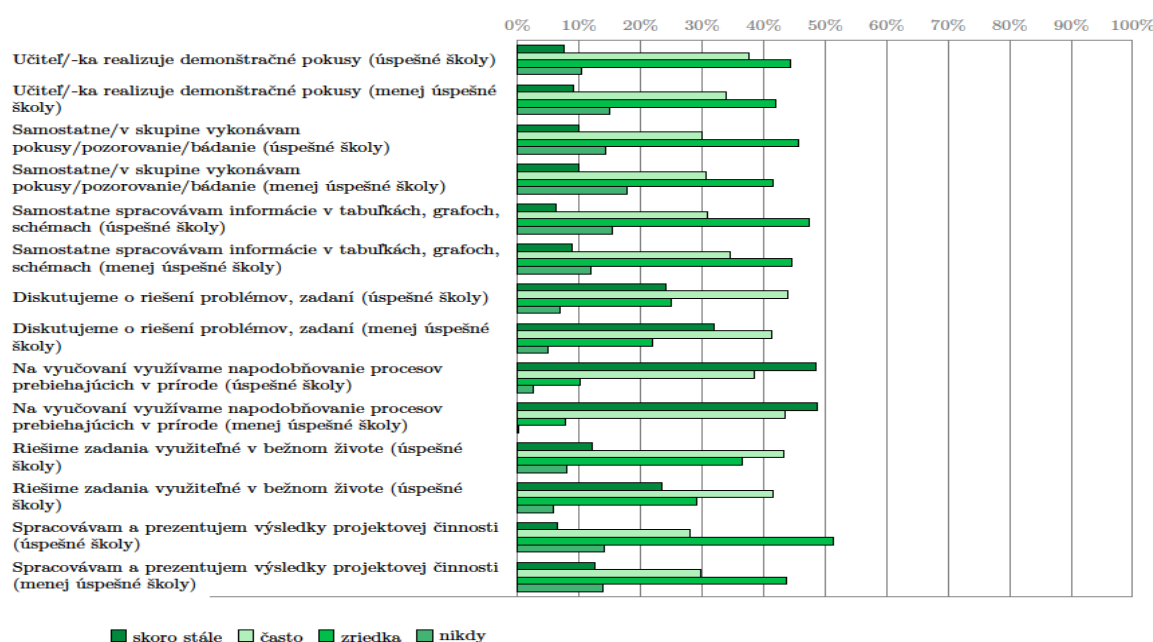
Graf č. 20 Odpovede učiteľov úspešných a menej úspešných škôl o uplatňovaných metódach a činnostiach na vyučovacích hodinách CHE



Tvrdenia žiakov (graf č. 21) sú naopak v jednotlivých ukazovateľoch mierne v prospech *menej úspešných škôl* (s rozdielom 1 % – 10 % v súčte *skoro stále a často*), čo sa približuje zisteniam z priamych pozorovaní. Pritom žiaci *oboch skupín* v otázkach/výrokoch vypovedali o miere výskytu jednotlivých metód alebo vykonávania činností pod 50 %.

Porovnávajúc vyjadrenia učiteľov a žiakov vidno analogickú snahu učiteľov ako v BIO. Zatiaľ čo odpovede učiteľov vypovedajú v ich prospech, teda o častejšom uplatňovaní metód a činností, žiaci majú iný názor. V dotazníkoch učiteľov sa hodnotenie 0 % stupňom *nikdy* objavuje oveľa častejšie (7 z 10 odpovedí), žiaci toto hodnotenie uplatnili len raz, teda vyjadrili názor, že tá-ktorá metóda alebo činnosť bola na vyučovacích hodinách neprítomná od 3 % do 18 %.

Graf č. 21 Odpovede žiakov oboch skupín škôl o uplatňovaných metódach a činnostiach na vyučovacích hodinách CHE

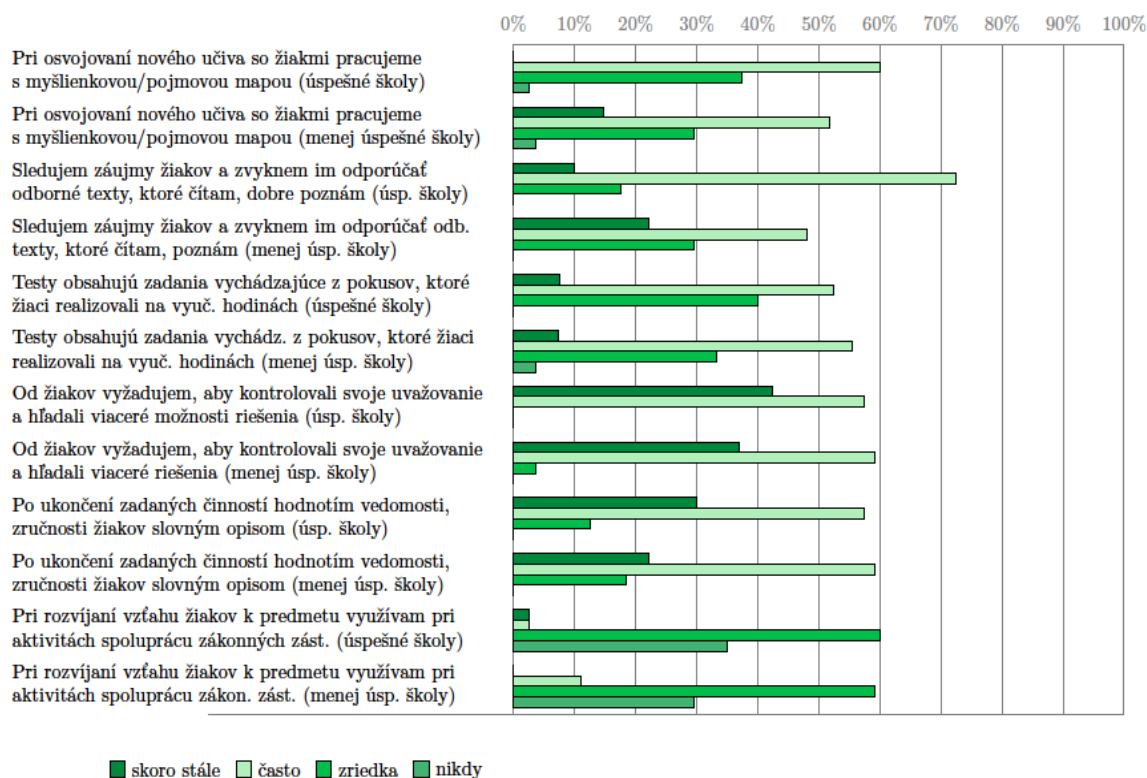


Učitelia sa vyjadrili k d'alším stránkam vyučovania CHE a rozvíjania PG (graf. č. 22), pričom ich hodnotenie je podobné ako v predmete BIO v *úspešných* aj *menej úspešných školách* nielen percentuálnou hodnotou uplatňovaných činností a metód, ale aj odpoveďami



v stupni *nikdy*, ktorým hodnotili veľmi podobne. V súčte hodnotení *skoro stále a často* bol pomer odpovedí v prospech *prvej skupiny* rovnaký ako v prospech druhej skupiny. Učiteľia *úspešných škôl* podľa vlastných tvrdení trvali dôslednejšie na kontrole uvažovania samotnými žiakmi pri riešení úloh a zadaní (100 % ku 96 %), častejšie opisne hodnotili silné a slabé stránky žiackej činnosti a výkonov (88 % ku 81 %), systematickejšie sledovali záujmy žiakov a odporúčali im odbornú literatúru (83 % ku 70 %) ako učiteľia *druhej skupiny* škôl. Tri stránky, v ktorých mali *menej úspešné* školy podľa ich učiteľov miernu prevahu sa týkali práce s myšlienkovou/pojmovou mapou pri osvojovaní nových poznatkov (67 % ku 60 %), výberu testových úloh/zadaní písomných prác vychádzajúcich z pokusov a pozorovaní realizovaných na vyučovacích hodinách (63 % ku 61 %) a spolupráce a pomoci zákonných zástupcov pri aktivitách spojených s rozvíjaním PG (11 % ku 6 %).

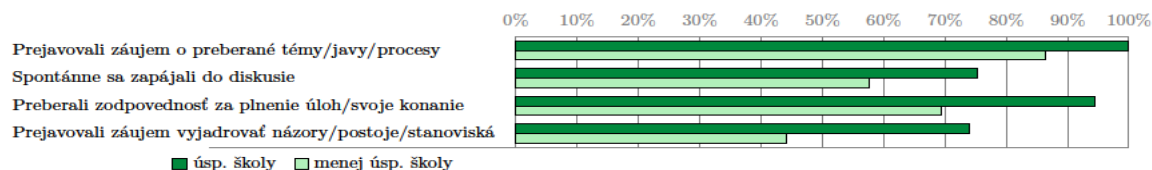
Graf č. 22 Prehľad odpovedí učiteľov oboch skupín škôl o d'alších aspektoch rozvíjania PG na vyučovacích hodinách CHE



## Fyzika

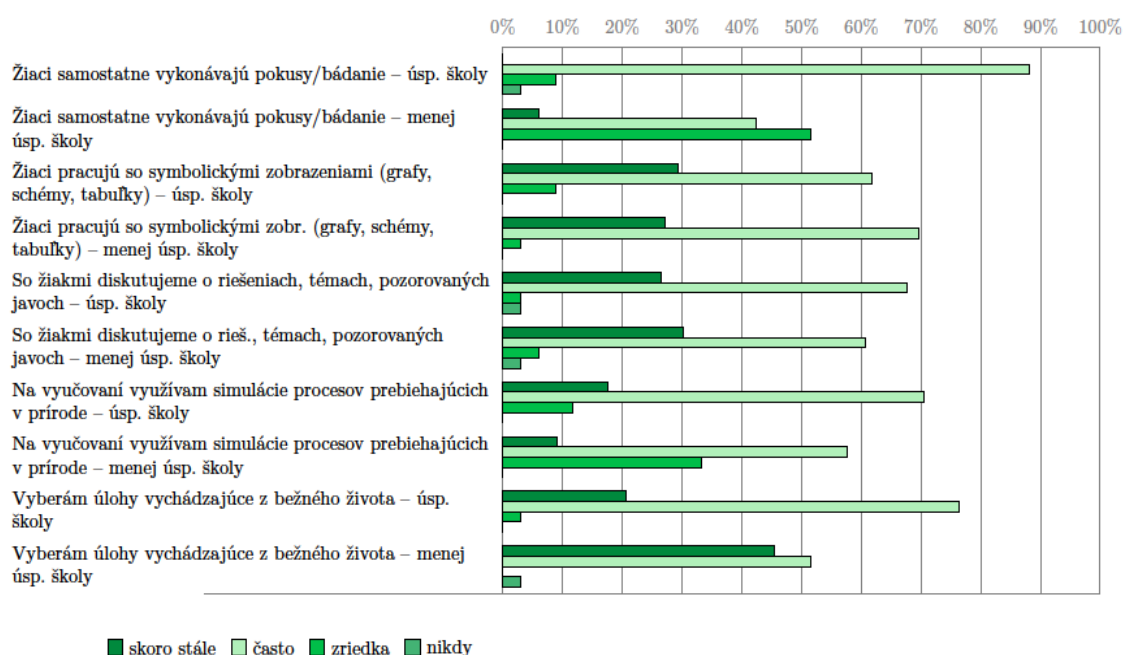
Fyzika bola hodnotená (grafy č. 13, 14) z hľadiska obľúbenosti v *oboch skupinách* škôl takmer totožným percentuálnym vyjadrením ako najmenej atraktívny predmet (37 %/33 %) a zároveň ako predmet najťažší (38 %/37 %) a najnudnejší (24 %/29 %). Aj vo FYZ je evidentný bližší vzťah žiakov úspešných škôl k predmetu. Svoj záujem oň (témy, javy, procesy) na hospitáciách prejavovali na úrovni 100 %, podobne o vyššej miere zaangažovanosti vypovedajú aj ostatné hodnoty v grafe č. 23.

Graf č. 23 Záujem žiakov o FYZ a ich zaangažovanosť do činností v úspešných a menej úspešných školách



Učitelia oboch skupín škôl uvádzali približne rovnaké uplatňovanie niektorých metód a realizáciu činností (graf č. 24), väčší rozdiel sa prejavil v možnosti žiakov samostatne vykonávať pokusy, bádanie a pozorovanie, pre ktoré v *úspešných školách* mali podľa nich o viac ako tretinu (40 %) viac príležitostí (súčet *skoro stále* a *často*). V tejto skupine mali aj viac príležitostí na diskusiu o témach a problémoch spojených s vyučovaním a prevahu vo využívaní simulácií procesov a javov prebiehajúcich v prírode. Percento vypovedajúce o výbere úloh a zadaní vychádzajúcich z praktických skúseností bolo v obidvoch skupinách škôl rovnaké (97 %). Práca so symbolickými zobrazeniami bola podľa vyjadrenia učiteľov *menej úspešných škôl* častejšia na ich vyučovacích hodinách (97 %, kým v *úspešných školách* 91 %).

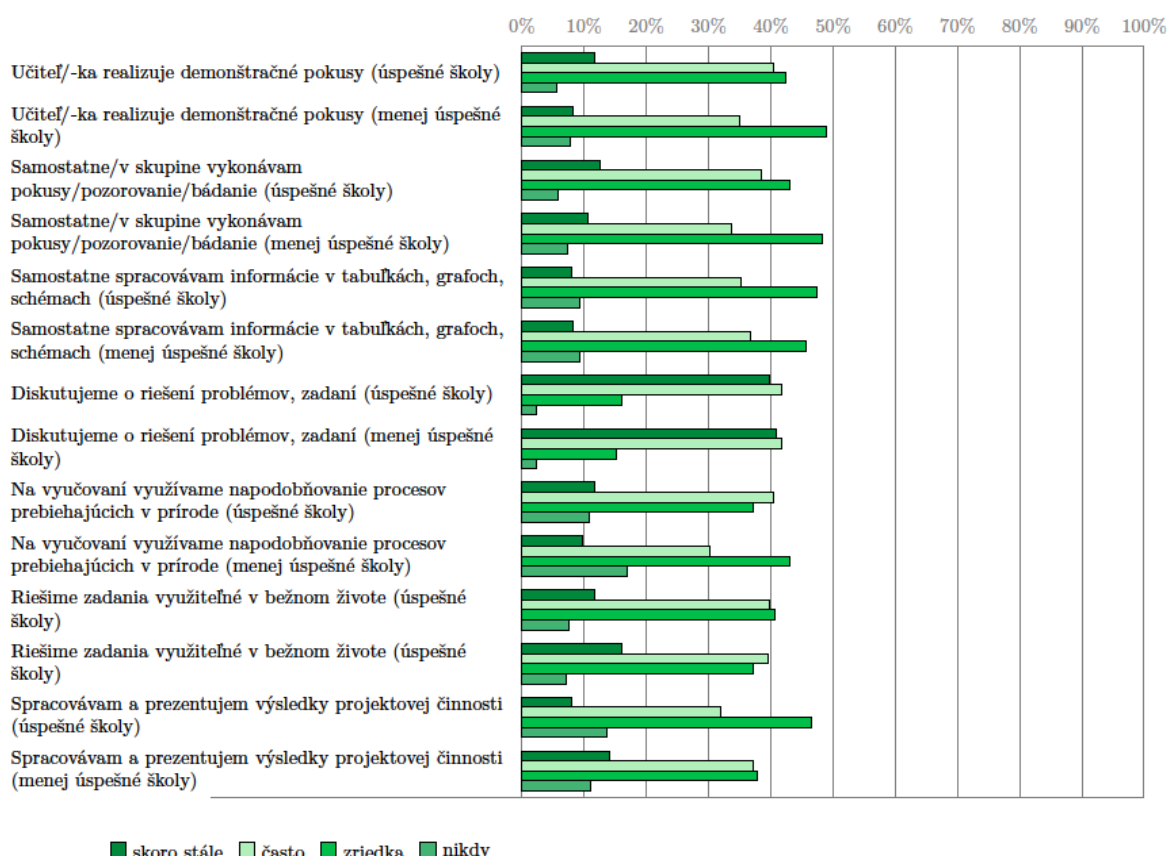
Graf č. 24 Prehľad odpovedí učiteľov úspešných/menej úspešných škôl o uplatňovaných metódach a činnostiach na vyučovacích hodinách FYZ



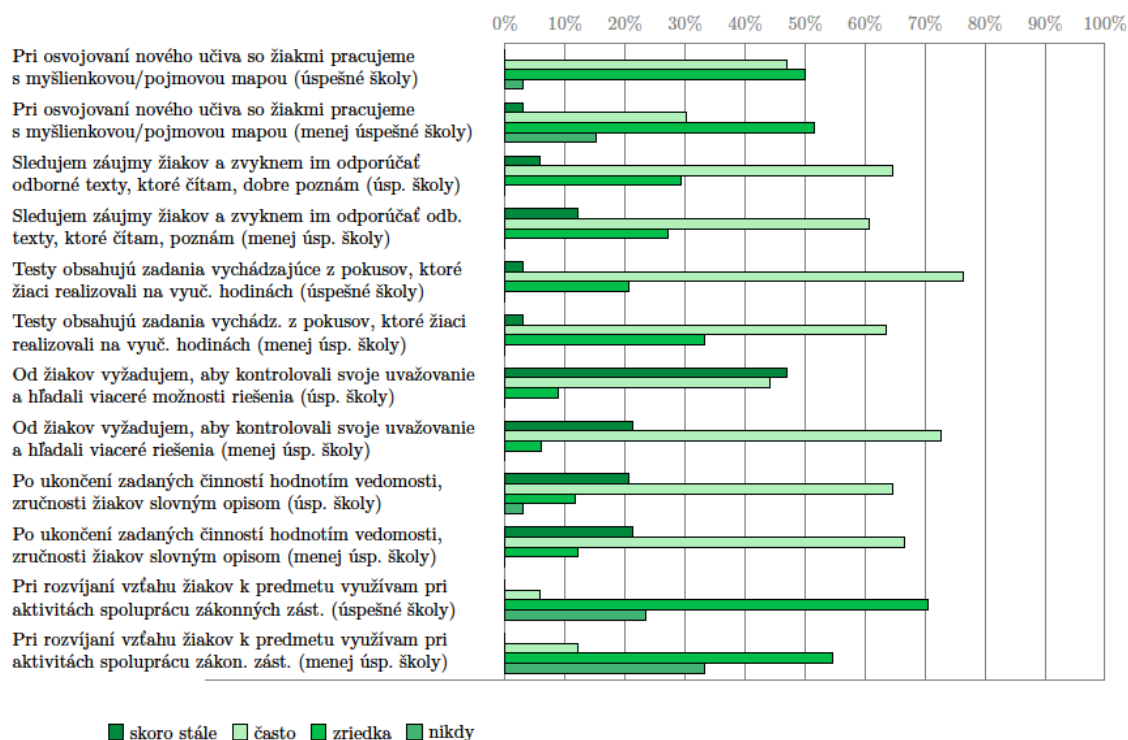
Žiaci oboch skupín škôl (graf č. 25) sa v dotazníkoch vyslovili k jednotlivým otázkam tiež takmer rovnako. V *úspešných školách* sa podľa žiackych vyjadrení viac venovali napodobňovaniu prírodných procesov (52 % ku 40 %), učiteľky častejšie vykonávali demonštračné pokusy (52 % ku 43 %) a umožňovali žiakom samostatne ich vykonávať (51 % ku 45 %). Mierne vyššie percento dosiahli podľa žiakov *menej úspešné školy* v samostatnej práci so symbolickými zobrazeniami, spracovávaním a prezentovaním projektov a v riešení úloh a zadaní využitelných v bežnom živote.

Podobne ako v BIO a CHE aj vo FYZ pri porovnávaní vyjadrení učiteľov a žiakov k rovnakým otázkam možno pozorovať výrazný rozdiel – vyššie hodnoty uvádzané u učiteľov. Kým sa v názore na frekvenciu diskusie k témam a problémom učitelia so žiakmi najviac zhodujú, v ostatných otázkach/vyjadreniach sú značné odlišnosti a najväčšie rozdiely (až takmer 50 %) sú v názoroch na prácu žiakov so symbolickými zobrazeniami (91/97 % ku 43/55 %) a vo výbere úloh riešených na vyučovacích hodinách vychádzajúcich z bežného života (97/97 % ku 52/56 %).

Graf č. 25 Prehľad odpovedí žiakov oboch skupín škôl o uplatňovaných metódach a činnostiach na vyučovacích hodinách FYZ



Graf č. 26 Prehľad odpovedí učiteľov oboch skupín škôl o ďalších aspektoch rozvíjania PG na vyučovacích hodinách FYZ



Učitelia sa o d'alších aspektoch vyučovania FYZ a rozvíjania PG v *prvej a druhej skupine* škôl vyjadrili (graf č. 26) len veľmi malými percentuálnymi rozdielmi, ale takmer zhodne vo všetkých otázkach/vyjadreniach popreli, že by uvedené metódy neuplatňovali a činnosti nevykonávali. Myšlienkovú/pojmovú mapu však pri objasňovaní nového učiva používali častejšie v úspešných školách (47 % ku 33 %).

### **Faktory podmieňajúce úspešnosť žiakov v prírodovednej gramotnosti**

Na základe všetkých zdrojov z tematickej inšpekcie (priame pozorovania vyučovacích hodín, dotazníky učiteľom, dotazníky žiakom) možno identifikovať nasledujúce faktory, ktoré vplývajú na úroveň PG pozitívne:

#### ***Podmienky výchovy a vzdelávania zabezpečené školou:***

##### *stratégia rozvíjania PG v škole*

- ✓ vypracovanie a napĺňanie stratégie rozvíjania PG
- ✓ posilnenie počtu hodín prírodovedných predmetov
- ✓ zriadenie nových prírodovedných predmetov
- ✓ dôsledné (a častejšie) delenie tried na skupiny
- ✓ kvalitná realizácia prierezových tém environmentálna výchova a ochrana života a zdravia
- ✓ systematické pozorovanie a hodnotenie uplatňovaných stratégií vyučovania prírodovedných predmetov, vrátane ich následnej modifikácie
- ✓ zmysluplná sebareflexia výsledkov vlastnej práce a úrovne žiackych kompetencií v rámci predmetových komisií (sebahodnotenie členov PK)
- ✓ ustanovenie a efektívna systematická činnosť koordinátora PG

##### *personálne podmienky*

- ✓ záujem pedagógov skvalitňovať a zefektívňovať vyučovací proces a ich zaangažovanosť v aktivitách zvyšujúcich úroveň prírodovednej gramotnosti
- ✓ vyššia zaangažovanosť učiteľov vo vedení záujmových útvarov s náplňou činnosti z oblasti prírodných vied
- ✓ rozvinutý a efektívny systém externého aj interného vzdelávania (vrátane otvorených hodín)
- ✓ systematický prenos poznatkov a skúseností z externého a interného vzdelávania učiteľov do vyučovacej praxe

##### *priestorové a materiálno-technické podmienky*

- ✓ dostatok odborných učební, ich efektívne využívanie
- ✓ zriadenie učební v prírode (environplochy, biozáhrady, školský park...), ich využívanie
- ✓ vyučovanie v priestoroch vysokoškolských a vedeckých pracovísk
- ✓ dostatok funkčných a moderných učebných pomôcok a prostriedkov informačno-komunikačných technológií
- ✓ zriadenie a využívanie počítačom podporovaných laboratórií
- ✓ budovanie a využívanie knižníc s bohatým inventárom odbornej prírodovednej literatúry

##### *aktivity zamerané na rozvoj PG*

- ✓ väčšia zaangažovanosť žiakov v záujmovej činnosti (práca v záujmových útvaroch/krúžkoch)
- ✓ príprava a podpora žiakov v súťažiach, predmetových olympiádach a SOČ
- ✓ podpora žiakov v tvorbe vlastných projektov a spolupodieľaní sa na projektoch v rámci kolektívu
- ✓ aktívna účasť a efektívna činnosť žiakov (plnenie úloh) v nadväznosti na realizované prednášky, besedy a exkurzie

### **Výchovno-vzdelávací proces:**

- ✓ rozvíjanie vyšších dimenzií poznania/vedomostí (procedurálnych, metakognitívnych) a uplatňovanie stratégií a metód rozvíjajúcich kritické myslenie
- ✓ častejšie uplatňovanie vyšších myšlienkových procesov na úrovni zručností a schopností (analýza, hodnotenie, tvorivosť) vo všetkých dimenziách poznania/vedomostí
- ✓ špecifikácia očakávaných výsledkov učenia sa
- ✓ uplatňovanie stratégií smerujúcich k aktivizácii a činnostnému učeniu sa – vyššia zaangažovanosť žiakov na vyučovaní
- ✓ širšie uplatňovanie bádateľsky orientovaného vyučovania s priamou zaangažovanosťou žiakov do vykonávania pokusov a pozorovania
- ✓ podpora diskusie k témam vyučovania a problémom pri riešení zadaní
- ✓ podpora samostatnej práce so symbolickými zobrazeniami, tvorby myšlienkových/pojmových máp a využívania simulácií procesov prebiehajúcich v prírode
- ✓ výber zadaní a úloh, ktoré vychádzajú z bežného života
- ✓ sledovanie záujmov žiakov a podpora ich orientácie na prírodné vedy
- ✓ poskytovanie spätnej väzby o výkonoch žiakov a informácií o možných spôsoboch odstraňovania slabých miest v nich

### **Záver**

Tematická inšpekcia určila faktory, ktoré okrem už identifikovaných pri testovaní žiakov končiacich ročníkov gymnázií v predchádzajúcom školskom roku, vplyvajú na úroveň prírodovednej gramotnosti. Zo sledovania výchovno-vzdelávacieho procesu, dotazníkov zadaných učiteľom a žiakom ako i prehliadky priestorov škôl a ich vybavenia identifikovala faktory z oblasti *vnútornej politiky školy* (stratégie rozvíjania prírodovednej gramotnosti, počet hodín prírodovedných predmetov, aktivity zamerané na zvyšovanie žiackych kompetencií v oblasti prírodovedných vied...), *personálneho zabezpečenia* (vzdelávanie pedagogických zamestnancov, vedenie záujmových útvarov, zaangažovanosť v príprave žiakov na súťaže a v organizovaní podujatí podporujúcich rozvíjanie prírodovednej gramotnosti...). Dôležitú rolu v nadobúdaní kompetencií v prírodovednej oblasti zohráva i *priestorové a materiálno-technické zabezpečenie* (vybudovanie vhodných priestorov, primerané prístrojové vybavenie, dostatok moderných učebných pomôcok a informačno-komunikačných technológií...). Rozhodujúcim je spôsob vedenia a priebeh *vyučovacieho procesu* (uplatňovanie inovatívnych metód a organizačných foriem vyučovania, uplatňovanie stratégií vedúcich k aktivizácii a činnostnému učeniu sa žiaka, rozvíjanie vyšších dimenzií poznania a myšlienkových procesov na úrovni zručností a schopností...). Pozitívne pôsobí aj široká podpora záujmu žiakov o prírodné vedy a usmerňovanie na ich štúdium a profesionálne zameranie.

### **Odporúčania a podnety**

#### **Riaditeľom škôl**

- vypracovať a realizovať premyslenú stratégiu na podporu prírodovednej gramotnosti,
- zaangažovať pedagogických zamestnancov do tvorby stratégie rozvíjania prírodovednej gramotnosti vo vzdelávacom procese,
- posilňovať osobnú zodpovednosť vedúcich predmetových komisií za stav a zvyšovanie úrovne rozvoja prírodovednej gramotnosti v škole,
- kontrolovať komplexnosť a dôslednosť realizácie prierezových tém (environmentálna výchova, ochrana života a zdravia),
- kontrolovať vyučovací proces efektívne, zamerať sa na akceptáciu a realizáciu opatrení vedúcich k zvyšovaniu úrovne prírodovednej gramotnosti,

- zabezpečiť rozvinutý a efektívny systém interného vzdelávania pedagógov a zainteresovať ich na prenose poznatkov z externého aj interného vzdelávania do procesu edukácie,
- zaangažovať pedagogických zamestnancov do vedenia záujmových útvarov v škole a do prípravy a organizácie podujatí prírodovedného zamerania,
- podnecovať pedagógov k zmenám spôsobov práce prispievajúcich k rozvoju prírodovednej gramotnosti:
  - uplatňovaním stratégií smerujúcich k aktivizácii a činnostnému učeniu sa,
  - rozvíjaním vyšších dimenzií poznania/vedomostí,
  - riešením úloh na úrovni zručností a schopností, úloh vyžadujúcich analyticko-syntetické myslenie, hodnotenie a tvorbu,
  - podnecovaním žiakov k metakognícii,
  - začleňovaním inovatívnych a interaktívnych metód a foriem práce,
  - uplatňovaním bádateľsky orientovaného vyučovania, práce so symbolickými zobrazeniami a tvorbou myšlienkových/pojmových máp,
  - rozvíjaním predstavivosti a tvorivosti žiakov,
  - zmenou stereotypnosti činností a elimináciou diktovania,
  - využívaním učebných pomôcok, aplikácií a výukových programov účelne a zmysluplne,
  - špecifikovaním očakávaných výsledkov a zintenzívnením spätnej väzby (poskytovaním informácií o možnostiach ďalšieho rozvoja jednotlivcov)
  - sledovaním záujmov žiakov v oblasti prírodných vied a ich prepájaním s činnosťami na vyučovaní,
  - podporou záujmu žiakov o prírodné vedy,
- zabezpečovať v spolupráci so zriaďovateľom dopĺňanie a inováciu materiálno-technického vybavenia vhodného pre uplatňovanie bádateľsky orientovaného vyučovania.

#### **Zriaďovateľom**

- vytvárať priestorové podmienky a dopĺňať materiálno-technické vybavenie škôl

#### **Metodicko-pedagogickému centru**

- ponúkať a realizovať rôznorodé vzdelávacie programy zamerané na uplatňovanie inovatívnych metód vyučovania a metód rozvíjajúcich kritické myslenie žiakov pri rozvíjaní prírodovednej gramotnosti

#### **Ministerstvu školstva, vedy, výskumu a športu SR**

- pri optimalizácii siete škôl uplatňovať kritérium kvality výsledkov dosahovaných v testovaní kompetencií žiakov v jednotlivých gramotnostiach (vrátane prírodovednej)