

# Spôsobilosti vedeckej práce v diskurze učiteľov zapojených v projekte ExpEdícia – skús, skúmaj, spoznaj

*Natália Priškinová – Katarína Kotuláková – Ľubomír Held*

Department of Chemistry, Faculty of Education, Trnava University, Trnava, Slovak Republic  
e-mail: natalia.priskinova@tvu.sk, katarina.kotulakova@truni.sk, lheld@truni.sk

## Science process skills in discourse of teachers involved in the project ExpEdícia – skús, skúmaj, spoznaj

### Abstract

The aim of the contribution is to find out how teachers involved in the project ExpEdícia perceive certain objectives of chemistry education and how they implement them. Data for the analysis are collected from semi-structured interviews about science process skills. Compared to wider sample of in-service teachers who prefer mostly deductive way of teaching, ExpEdícia teachers use more accurate expressions related to inductive teaching and give specific examples of their development.

**Keywords:** Science process skills; assessment; inquiry-based science education

**Kľúčové slová:** Spôsobilosti vedeckej práce; hodnotenie; výskumne ladená koncepcia prírodovedného vzdelávania

**Subject-Affiliation in New CEEOL:** Social Sciences – Education – School Education

**DOI:** 10.36007/eruedu.2020.1.085-094

## 1 Úvod

Koncepcia prírodovedného vzdelávania v súčasnosti kladie stále väčší dôraz na rozvoj spôsobilostí vedeckej práce, pretože orientovanie sa len na poznatky sa javí ako nepostačujúce v kontexte rozvoja prírodovednej gramotnosti (Orlínová & Kotuláková, 2014). Uvedené potvrdzujú mnohé výskumy, ktoré poukazujú na základné nedostatky vo vzdelávaní: preferuje sa štúdium teórie pred rozvojom požadovaných spôsobilostí, žiaci nemajú dostatok príležitostí riešiť reálne problémy z bežného života, prevládajú deduktívne vyučovacie metódy, realizujú sa demonštračné pokusy, hodnotenie je zamerané na preukázanie požadovaných izolovaných teoretických vedomostí (Tomengová, 2012). Zdá sa, že prevládajúci transmisívny prístup v prírodovednom vzdelávaní neprináša očakávané výsledky zo strany slovenských žiakov, ktorých prírodovedná gramotnosť je pod priemerom krajín OECD. Neuspokojivé

výsledky sú zároveň impulzom k zavádzaniu zmien prístupov vo vyučovaní na školách, v snahe zvrátiť túto nežiaducu situáciu (PISA, 2019; Miklovičová a kol., 2017).

Rozvíjanie prírodovednej gramotnosti je ukotvené aj v cieľoch inovovaného Štátneho vzdelávacieho programu, ktorý žiakom umožňuje „*manipulovať s konkrétnymi predmetmi, pozorovať javy, merať, vykonávať experimenty, vzájomne diskutovať, riešiť otvorené úlohy, praktické a teoretické problémy. Žiacke objavovanie, bádanie, skúmanie sú základnými prístupmi, ktoré umožňujú nielen osvojiť si nové vedomosti, ale aj základy spôsobilostí vedeckej práce*“ (Štátny pedagogický ústav, 2015).

Na potrebu osvojovania si zručností apeluje aj súčasný trh práce, v ktorom sa od zamestnancov vyžadujú špecifické spôsobilosti, napríklad pracovať s údajmi a vyhodnocovať ich, navrhovať postupy, rozhodovať sa na základe vytvorených záverov, kriticky myslieť, pracovať v tíme a pod. (Martinák, 2016; Haile a kol., 2017).

Ako riešenie sa ukazuje prístup známy ako výskumne ladená koncepcia prírodovedného vzdelávania, ktorá by umožnila nielen prepojenie potrieb zamestnávateľov so vzdelávacím systémom, ale zároveň by viedla k induktívnemu poznávaniu princípov okolitého sveta, k ich aplikácii v problémových situáciách, k rozvoju kritického myslenia i k nadobudnutiu vyššie spomínaných spôsobilostí (Rocard, 2007).

## 2 Teoretické pozadie

Ak hovoríme o spôsobilostiach vedeckej práce – jednej zo zložiek prírodovednej gramotnosti, máme na mysli všeobecné zručnosti jednotlivca využiteľné v pracovnom aj bežnom živote (Kireš a kol., 2016). Vo výskume vychádzame z klasifikácie na základe intelektuálnej náročnosti, resp. veku žiaka, podľa ktorej spôsobilosti delíme na *základné (tzv. nižšie)*, za ktoré sa považuje spôsobilosť pozorovať, usudzovať, predpokladať, klasifikovať, merať a *integrované (tzv. vyššie)*, ku ktorým patrí spôsobilosť interpretovať dáta, kontrolovať premenné, formulovať hypotézy, experimentovať, konštruovať tabuľky a grafy, opisovať vzťahy medzi premennými, tvoriť závery a zovšeobecnenia (Beaumont-Walters & Soyibo, 2001; Colvill & Patie, 2002; Held a kol., 2011).

Na Slovensku sa realizovalo viacero projektov (napríklad Fibonacci, SAILS, PriSci-Net, Establish a i.), ktoré sa zavádzaním konštruktivistických prvkov usilovali o zmenu prístupu vo vyučovaní prírodovedných predmetov na základných školách. V školskom roku 2016/2017 rozbehla *Indícia n. o.* pilotný projekt *ExpEdícia*, ktorého zámerom je vytvárať školské prostredie, ktoré v žiakoch vzbudzuje nadšenie z vlastného objavovania, experimentovania a poznávania základných prírodovedných (biologických, fyzikálnych, chemických a geografických) konceptov okolitého sveta (*ExpEdícia*, n. d.). Čo sa týka predmetu chémia, učitelia majú k dispozícii súbor približne 100 výskumne ladených aktivít, ktoré svojím charakterom naplňajú obsahový i výkonový štandard pre 7., 8. a 9. ročník základnej školy. Vzdelávacia činnosť je zameraná na tematické celky *Látky a ich vlastnosti, Premeny látok, Zloženie látok, Významné chemické prvky a zlúčeniny a Zlúčeniny uhlíka*, ku ktorým sú vytvorené pracovné listy i metodické príručky.

### 3 Charakteristika výskumu

Hlavnými cieľmi nášho výskumného šetrenia bolo zmapovať spôsobilosti vedeckej práce medzi učiteľmi zapojenými v projekte ExpEdícia, t. j. zistiť ako sú spôsobilosti vedeckej práce učiteľmi vnímané a rozvíjané na hodinách chémie. Nakoľko sme realizovali podobný výskum s učiteľmi z praxe, ktorí sa projektu ExpEdícia nezúčastnili (Priškinová, Kotuláková, & Held, 2020), získané výsledky z rozhovorov sme sa rozhodli použiť pri komparácii s „ExpEdičnými“ učiteľmi. Naším ďalším cieľom bolo pomocou analýzy rozhovorov identifikovať, či stále prevláda tradičný (prevažne deduktívny) prístup alebo sa vo vyučovaní uplatňujú aj prvky výskumne ladenej koncepcie. V neposlednom rade sme svoju pozornosť upriamili aj na spôsoby a formy hodnotenia žiakov za účelom určiť, akú dôležitosť učiteľia pripisujú poznatkom a spôsobilostiam v procese hodnotenia svojich žiakov.

Na dosiahnutie našich cieľov sme si v našej kvalitatívnej štúdií zvolili metódu individuálneho semištruktúrovaného rozhovoru, ktorá umožnila uplatnenie vlastnej perspektívy a skúsenosti jednotlivcov (Adams, 2015). Použitá metóda jednak zabezpečila podobné smerovanie rozhovorov a zároveň respondentom poskytla maximálnu voľnosť odpovedí (Hendl, 2005).

Našu výskumnú vzorku tvorilo 5 učiteľov chémie (z celkového počtu 10 učiteľov chémie aktuálne zapojených do projektu ExpEdícia, 3 učiteľia projekt opustili po prvom roku pilotáže). Ich bližšia charakteristika je uvedená v Tab. 1. Učiteľia, s ktorými sme uskutočnili rozhovory, majú za sebou rôznu dĺžku pedagogickej praxe, avšak počet rokov participovania na projekte je rovnaký. So žiakmi zrealizovali viac ako polovicu z celkového počtu vytvorených chemických aktivít.

Tabuľka 1. Výskumná vzorka

Učiteľ	Aprobácia	Dĺžka praxe (roky)	Pilotáž projektu (roky)
1	chémia-matematika	10	3
2	chémia-matematika	36	3
3	chémia-biológia	6	3
4	chémia	5	3
5	chémia-biológia	33	3

Stratégia nášho výskumu vyžadovala prácu so vzorkou, ktorá sa vyznačuje určitými vlastnosťami, preto sme sa rozhodli pre zámerný výber respondentov (Prokša, Held a kol., 2008). „ExpEdiční“ učiteľia sú priamo vedení k induktywnej výučbe prostredníctvom odborných školení, ktoré absolvujú dvakrát ročne.

Rozhovory prebiehali na základných školách, kde učiteľia pôsobia, a boli nahrávané pomocou mobilného telefónu. Získaný zvukový záznam sme následne podrobili doslovnému transkriptu. Priemerná dĺžka trvania rozhovoru bola 40 minút. Učiteľov sme uistili, že získané údaje budú anonymné. Doslovným prepisom rozhovorov sme získali 55 normostrán textu. Reliabilitu výskumu dokumentujeme opisom metódy zberu dát a podmienok realizácie výskumu. V záujme preukázania validity

výskumu sme výsledky podložili replikami učiteľov.

Získané dáta z rozhovorov sme vyhodnocovali pomocou metódy fenomenologickej interpretácie, pričom skúmaný „fenomén“ predstavovali spôsobilosti vedeckej práce. Podstatou tejto metódy je zameranie sa na osobnú skúsenosť, ktorá je popisovaná prostredníctvom jazyka, ktorý je tejto skúsenosti čo najbližšie, bez zahrnutia teoretických konštruktov (Hendl, 2005).

## 4 Interpretácia výsledkov a diskusia

Každý rozhovor sme začínali otázkou, ktorou sme sa pokúšali zistiť, ktoré ciele považujú učitelia za dôležité vo výučbe chémie na základnej škole. Okrem budovania si pozitívneho postoja ku chémii sa za podstatné považovalo osvojovanie si spôsobilosti vedeckej práce: *„(...) podľa mňa vzbudenie záujmu o predmet, získať nejaké tie spôsobilosti vedeckej práce, to znamená vykonávať pokusy, robiť experimenty...“*

Ďalší dôležitý cieľ, na ktorý učitelia poukázali bol, aby si žiaci prepájali chemické poznatky s každodenným životom: *„(...) pre mňa je dôležité, aby si žiak vytvoril pozitívny vzťah ku chémii skrz tú výučbu a zároveň získal na tej základnej škole aspoň tie základné predstavy o tom, ako tá chémia funguje v bežnom živote.“*

Na základe odpovedí učiteľov môžeme skonštatovať, že sa stotožňovali s cieľmi inovovaného Štátneho vzdelávacieho programu. Z výpovedí bolo zrejmé, že terminológia spôsobilosti vedeckej práce im nebola neznáma. Zaznamenali sme dokonca prípad, kedy učiteľ registroval ich delenie na nižšie a vyššie. Rozvoj spôsobilosti vedeckej práce učitelia dávali do súvislosti s realizáciou experimentov, pri ktorých žiaci formulujú hypotézy, hľadajú spôsoby ich overenia, kontrolujú premenné, pozorujú a na základe zistení tvoria zovšeobecnenia. Jeden z učiteľov to popísal nasledovne: *„Rozvíjať spôsobilosti vedeckej práce znamená realizovať s nimi (so žiakmi) zámerné činnosti, ktoré vlastne budú tú danú spôsobilosť rozvíjať, podľa toho, na ktorú sa zameriam...(...) oni ani nevedia, že ich rozvíjajú, ale ja to s nimi zámerne cvičím...“*

Pri konfrontácii učiteľov s jednotlivými spôsobilosťami vedeckej práce nás zaujímalo, ako ich učiteľ vníma, čo si pod nimi predstavuje a na ktoré momenty sa pri ich rozvíjaní špeciálne zameriava.

Spôsobilosť **pozorovať** učitelia pokladali za jeden zo základných spôsobov zberu dát, ktorým žiaci identifikujú podobné a odlišné znaky pozorovaného javu, určujú jeho základné črty, rozlišujú potrebné detaily a cielene zapájajú viaceré zmysly – nielen zrak, ale napríklad aj hmat, čuch alebo sluch: *„No keď sa snažím u nich rozvíjať spôsobilosť pozorovať, tak v prvom rade im nachystám viaceré látky, ktoré majú niečo rovnaké, niečo odlišné a potom u žiakov sledujem, či si tú látku aj chytia do ruky alebo nechytia, či to pozorujú len očami alebo to pozorujú aj hmatom.“*

Azda najväčšiu ťažkosť pre učiteľov predstavovalo definovanie spôsobilosti **usuodzovať** a uvedenie konkrétneho príkladu jeho rozvoja na vyučovacej hodine. Niektorí učitelia sa zhodli v tom, že usudzovanie samo o sebe nie je možné vyňať, pre-

tože je prepojené s ďalšími spôsobilosťami, napríklad predpokladať, tvoriť závery a zovšeobecnenia: „(...) keď (žiaci) majú nejaký predpoklad, tak sa to snažíme nejako zdôvodniť, čiže vlastne oni tým, čo poznajú z bežného života alebo z nejakých svojich vedomostí, ktoré majú, tak sa snažia usudzovať, že prečo je to tak (...) čiže to súvisí s tým zdôvodňovaním.“

Na vyslovenie určitého úsudku musí žiak vedieť zovšeobecniť informácie, ktoré nadobudlo pozorovaním (Lapitková a kol., 2015). Hoci aktivity v projekte smerujú k induktywnej tvorbe úsudkov – konkrétne informácie sú podkladom pre všeobecné vysvetlenia, učitelia túto skutočnosť v rámci rozhovorov neuvádzali.

Pod spôsobilosťou **predpokladať** učitelia rozumeli nabádanie žiakov k vytváraniu predpokladov na základe predošlých pozorovaní a skúseností s danou látkou, t. j. nejde o žiadne neuvážené hádanie alebo tipovanie. Žiaci vyslovujú výrok o tom, že sa niečo udeje v blízkej budúcnosti. Typickou črtou predpokladu je podľa učiteľov to, že je formulovaný vlastnými slovami a že si nekladie nárok na neomylnosť: „(...) aby si (žiaci) nemysleli, že to, čo je v tom predpoklade má byť niečo vedecké, čo musí byť správne, aby nemali tendenciu písať ceruzkou, aby nemali chyby, že potom si to vygumujem, aby som to mal pekné.“

V niektorých prípadoch sme si všimli, že tvorba hypotéz a vytváranie predpokladov boli považované za synonymá.

Z rozhovorov vyplynulo, že **formulovať hypotézu** je „niečo viac“ ako len vytvoriť nejaký predpoklad. Hypotéza by mala byť zdôvodneným predpokladom, v ktorom je vyjadrená závislosť medzi premennými. Na uľahčenie pochopenia pojmu závislosť jeden z učiteľov využil analógiu z bežného života: „Vieš čo je závislosť? Čím som staršia, tým mám viac šedivých vlasov (...) rozumieš slovu závislosť? Áno? Povedz závislosť na toto...“

Ide teda o oznamovaciu vetu, ktorej pravdivosť sa overuje. Učitelia sa vyjadrili, že je väčšia pravdepodobnosť formulovania „vedeckejšej“ hypotézy, ak majú o danom probléme žiaci dostatok informácií.

Spôsobilosť **klasifikovať** učitelia spomínali v kontexte začleňovania určitých predmetov alebo javov do skupín na základe odpozorovaných spoločných vlastností alebo vytvárania tried, do ktorých žiaci zaraďujú objekty a javy podľa určitých kritérií:

„Oni vlastne mali vytvoriť nejaké kritérium a na základe kritéria mali potom vlastne vytvoriť tie kategórie, čiže museli si najskôr nejaké kritérium zvoliť...“

„(...) že deti si všímajú určité znaky a potom majú napríklad popis rôznych skupín a podľa znakov, ktoré si všimli, ktoré našli na daných konkrétnych predmetoch, ich zaraďujú do skupín.“

Spôsobilosť **merať** učitelia spájali s používaním meracích zariadení, ktoré slúžia na kvantifikáciu meraných vlastností. Objavovalo sa tu napríklad meranie hmotnosti, objemu, dĺžky, času, teploty. Učitelia deklarovali, že pri rozvíjaní spôsobilosti merať dbajú na to, aby žiaci poznali vzťahy medzi jednotkami, aby vedeli zvoliť vhodný merací nástroj, ovládali princíp merania. Svoju pozornosť učitelia upriamili aj na presnosť merania: „(...) uvedomiť si to, že napríklad pri filtrácii, keď chcem zmerať čas, za ktorý sa mi prefiltruje, tak musím mať rovnaký objem suspenzie, aby to bolo porovnateľné, tie podmienky, aby boli rovnaké...“

„(...) tu spustíte stopky, tam zastavíte, musíte presne sledovať, čiže to mera-

*nie nie je, že nameriam si nejako, ale musím sa presne zorientovať, stanoviť si nejakú hranicu odtiaľ potiaľ, čím budem merať.“*

Experimenty sú vhodným prostriedkom na rozvíjanie spôsobilosti **experimentovať**, preto sme zisťovali, či sa realizujú na hodinách chémie. Rozhovory s učiteľmi potvrdili, že sú súčasťou takmer každej vyučovacej hodiny. Práve preto sme ich zaradili z hľadiska úrovni skúmania na základe množstva žiakovi poskytnutých informácií – Tab. 2 (Bell, Smetana, & Binns, 2005). Zistili sme, že experimenty, o ktorých nám učitelia hovorili pokrývali prvé tri úrovne skúmania, pričom najčastejšie spomínanými boli tie, ktoré reprezentovali štruktúrované skúmanie. V ňom žiaci riešia problém sformulovaný učiteľom na základe pripraveného postupu v pracovných listoch. V potvrdzujúcom skúmaní žiaci potvrdzujú platnosť nejakého zákona v aktivite, ktorej výsledok už poznajú. Príkladom riadeného skúmania môže byť situácia, ktorú učiteľ popísal nasledovne: „*Napríklad dnes robili siedmacy hustotu a ja som im nerozdala pracovné listy, ale hovorím, máte vašu zbierku látok a vedeli by sme porovnať, či majú menšiu alebo väčšiu hustotu ako voda? (...) Navrhli ten pokus tak, ako bol navrhnutý aj z ExpEdície, napriek tomu, že ho nevideli.*“ Z výpovede je zrejmé, že žiaci sú motivovaní k riešeniu problému sformulovaného učiteľom na základe postupu, ktorí navrhli sami.

Tabuľka 2. Úrovne skúmania (Bell, Smetana, & Binns, 2005)

Úroveň skúmania	Otázka (problém)?	Metódy riešenia?	Výsledok (záver)?
1 Potvrdzujúce skúmanie	X	X	X
2 Štruktúrované skúmanie	X	X	
3 Riadené skúmanie	X		
4 Otvorené skúmanie			

Aj spôsobilosť **konštruovať tabuľky a grafy** sa trénuje na hodinách chémie. Prebieha to tak, že získané dáta žiaci usporadúvajú do tabuliek alebo grafov. Pre žiakov predstavuje najväčšie ťažkosti ich samotná konštrukcia: „*Problém je, ak oni (žiaci) si tú tabuľku majú vytvoriť – koľko riadkov, koľko stĺpcov, čo do tých riadkov, čo do tých stĺpcov...*“

Učitelia prízvukovali, že problémy sa objavujú aj pri orientovaní sa v údajoch, čítaní údajov z grafu alebo určení mierky: „*Žiaci mali narysovať graf z nejakých zadaných údajov - ten graf nezačínal od nuly, tak graf mu vyšiel až na stole, pretože nevie si upraviť, že nula nemusí byť v rohu niekde, ale môže začať tým najnižším číslom...*“

V prípade tabuliek sa učiteľom osvedčila príprava prehľadnej tabuľky, do ktorej sa následne dopĺňajú údaje. Neskôr sú žiaci vedení aj k vytváraniu zložitejších tabuliek s postupne pribúdajúcim množstvom údajov, ako aj k vynášaniu dát do grafu.

Mohli by sme povedať, že **spôsobilosť kontrolovať premenné** či **opisovať**

**vzťahy medzi premennými** patrili k tým menej evidovaným. Odpovede boli skôr intuitívne, pričom vychádzali zo zadefinovania si premenných ako faktorov, ktoré sa môžu počas reakcie meniť (napr. teplota).

*„(...) menia (žiaci) rôzne premenné a sledujú priebeh reakcie, ktorú si predtým vyskúšali, že poznajú priebeh reakcie a skúšajú viackrát s tým, že menia rôzne premenné ako teplota, množstvo jedného reaktantu, množstvo druhého reaktantu...“*

Spôsobilosť **interpretovať dáta** bola učiteľmi považovaná za kľúčovú z hľadiska syntézy získaných výsledkov a porovnávania toho, čo sa zistilo, s tým, čo bolo predpokladané. Spájaním rôznych čiastkových informácií a pozorovaním vzájomných vzťahov, žiaci hľadajú súvislosti: *„(...) snažím sa ich k tomu viesť, že aby to, čo zistili, namerali, poznačili si, dokázali nejakým spôsobom popísať, dať do súvislosti, a teda hlavne aby tomu porozumeli.“*

Interpretovanie dát bolo v rozhovoroch často vysvetľované ako zhrnutie a odpredzentovanie experimentálnych zistení v žiackej skupine.

Nakoľko aktivity spĺňajú svoj účel len pod podmienkou vytvorenia správnych záverov a zovšeobecnení, spôsobilosť **tvoriť závery a zovšeobecnenia** bola posudzovaná ako jedna z kľúčových: *„(...) záver ako najdôležitejšia bodka, lebo tam je to zhrnutie a tam je návrat k tomu predpokladu a zdôvodnenie a zovšeobecnenie toho, čo sme povedzme pozorovali (...), nejakú reflexiu, diskusiu, čo sme zistili, na čo to bolo dobré, a či to je v súlade s tým, čo sme očakávali.“*

Učitelia sa zhodli v tom, že za žiadnych okolností žiakov „netlačia“ do slov alebo definícií, ktorým nerozumejú. Dbá sa na to, aby boli závery formulované výlučne vlastnými slovami žiakov a súčasne, aby boli vedecky správne.

V priebehu rozhovorov sme sa dotkli viacerých aspektov súvisiacich s hodnotením. Z hľadiska spôsobov a foriem skúšania sme sa opierali o klasifikáciu podľa Turka (2008). Podľa spôsobu vyjadrovania sa žiakov pri skúšaní, učitelia preferovali ústne skúšanie. Zdôvodňovali to tým, že žiaci majú takto príležitosť zdokonaľovať svoje komunikačné schopnosti. Z hľadiska počtu súčasne skúšaných žiakov dominovalo frontálne skúšanie. Zaujímavým spôsobom individuálneho skúšania sa zdali byť tzv. openbook odpovede, pri ktorých žiaci referujú princíp aktivity z predchádzajúcej vyučovacej hodiny, pričom majú dovolené nahliadnuť do svojich záznamov v pracovnom liste.

Ďalší z momentov, o ktorom učitelia v súvislosti s hodnotením hovorili, boli tzv. „váhy známkov“, ktoré si v rámci predmetu chémie nastavujú v elektronickej žiackej knižke. Tie nadobúdali polovičnú (0,5), štandardnú (1) alebo dvojnásobnú hodnotu (2). Odlišné váhy známkov vypovedajú o tom, aký majú podiel na celkovom hodnotení. Hoci najväčšiu dôležitosť učitelia pripisujú testom (s váhou 1 alebo 2) overujúcich teoretické poznatky z určitého tematického celku, pozitívum je, že obsahujú aj „praktickejšie“ úlohy. Objektom hodnotenia je aj aktivita žiaka (s váhou 1) – zahŕňajúca jeho prácu na hodine, kladenie „dobrých“ otázok či kooperácia v skupine (s váhou 1). Učitelia hodnotia aj pracovné listy (s váhou 1), pričom až tak nezáleží na ich úprave, ale prihliada sa skôr na správnosť doplnených predpokladov, záverov a pod. Uvedené skutočnosti nasvedčujú tomu, že sa už nehodnotí len

obsah, ale postupne sa prechádza aj na hodnotenie spôsobilostí vedeckej práce.

Hlavným cieľom nášho výskumu bolo zmapovať spôsobilosti vedeckej práce v diskurze učiteľov zapojených v projekte ExpEdícia. Realizácia podobne zamierenej kvalitatívnej štúdie (Priškinová, Kotuláková, & Held, 2020), kde výskumnú vzorku tvorilo 10 učiteľov chémie, ktorí nie sú zapojení do projektu ExpEdícia, umožnila konfrontáciu získaných dát s „ExpEdičnými“ učiteľmi.

Výsledky preukázali značný rozdiel v chápaní a rozvíjaní spôsobilostí v prospech „ExpEdičných“ učiteľov. Odpovede „neExpEdičných“ učiteľov boli veľmi rôznorodé, prevažoval u nich deduktívny prístup, pričom induktívne prvky boli len ojedinelé. Väčšina týchto učiteľov spôsobilosti vedeckej práce neregistrovala a nevedela, čo si pod nimi má predstaviť: „(...) *Možno, že človek keby mi povedal, že toto tam patrí, tak áno, to deti robia, že je to také automatické.*“

„ExpEdiční“ učitelia predstavovali názorovo konzistentnú skupinu ľudí, stotožnenú s cieľmi a vedením výskumne ladenej koncepcie vyučovania. Nielenže sa dokázali exaktnejšie vyjadrovať o spôsobilostiach vedeckej práce, ale vedeli uviesť konkrétne príklady ich rozvoja v rámci realizácie aktivít na hodinách chémie: „(...) *získať nejaké tie spôsobilosti vedeckej práce, to znamená robiť experimenty, (...) zapísať alebo teda nejakým spôsobom zozbierať údaje a vyhodnotiť ich.*“

Ďalším spoločným menovateľom „ExpEdičných“ učiteľov bol popisovaný priebeh vyučovacej hodiny, ktorý sa od „tradičnej“ vyučovacej hodiny výrazne líši. Pozostáva z nastolenia problému, formulácie predpokladu, návrhu postupu, realizácie samotného experimentu, po ktorom nasleduje diskusia a tvorba záverov. Žiaci pravidelne pracujú v skupinách, pričom takáto forma práce ich učí počúvať, diskutovať, robiť kompromisy a v neposlednom rade odstraňuje aj stres. V celom tomto procese učiteľ zastáva rolu facilitátora. Ďalej sa učitelia zhodli v tom, že ich primárnym materiálom k výučbe sú pracovné listy, s učebnicou pracujú len sporadicky. U „neExpEdičných“ učiteľov učebnica zohrávala významnú úlohu a preferovali skôr demonštračné pokusy.

Z rozhovorov s „ExpEdičnými“ učiteľmi vyplynuli pozitíva a ťažkosti súvisiace s realizáciou výskumne ladenej koncepcie vyučovania. Z pozitív okrem trvácnosti vedomostí a lepšieho porozumenia obsahu, učitelia uvádzali aktívne osvojovanie si konceptov žiakmi či manipuláciu s bežne dostupnými a bezpečnými látkami. Z ťažkostí rezonovala najmä náročnosť na prípravu a čas. Rozdiely medzi „ExpEdičnými“ učiteľmi spočívali predovšetkým v organizovaní skupinovej práce, posudzovaní progresu vybraných spôsobilostí u žiakov a v presnej, resp. menej presnej schopnosti o nich komunikovať.

Z hľadiska hodnotenia žiakov, „neExpEdiční“ učitelia pripisujú najväčšiu dôležitosť tzv. veľkým písomkám, ktoré slúžia na overovanie teoretických poznatkov z určitého tematického celku. Do pozornosti „ExpEdičných“ učiteľov sa čoraz viac dostávajú spôsobilosti, ktorých hodnotenie považujú za veľmi náročné. Uvádzanými príčinami sú napríklad absentujúce skúsenosti s ich hodnotením ako aj chýbajúce hodnotiace nástroje, ktoré by spôsobilosti vedeckej práce zahŕňali.

## 5 Záver

Rozhovory s učiteľmi vnímame ako cenné nástroje na získavanie reálneho pohľadu učiteľov na vyučovací proces. Na základe ich obsahovej analýzy sme dospeli k záveru, že „ExpEdiční“ učitelia evidujú pojmy súvisiace s induktívnym spôsobom výučby. Na rozdiel od učiteľov, ktorí nie sú súčasťou pilotáže projektu, „ExpEdiční“ učitelia spôsobilosti vedeckej práce dokážu nielen definovať, ale ich aj vedome rozvíjať. Z tohto vyplýva, že rozvoj spôsobilostí vedeckej práce je u žiakov možný len za predpokladu, ak sú evidované aj učiteľmi.

Učitelia zapojení vo vyššie charakterizovanom projekte vidia zmysel vo výskumne ladennej koncepcii pre žiaka dnešnej doby a jej prvky sa snažia zakomponovať do výučby. Experimenty nie sú len možnou alternatívou, ale sú súčasťou takmer každej vyučovacej hodiny a zároveň sú cestou k efektívnemu napĺňaniu cieľov predmetu chémie. Žiaci majú dostatok príležitostí skúmať a tak vlastnou aktívnou činnosťou konštruovať svoje poznatky a osvojovať si spôsobilosti vedeckej práce. Môžeme konštatovať, že učitelia vedení v projekte ExpEdícia praktizujú induktívny prístup, vnímajú jeho benefity i úskalia ako aj progres v spôsobilostiach žiakov. Z rozhovorov vyplynulo, že napriek pretrvávajúcemu hodnoteniu vedomostí, učitelia sa sústreďujú aj na získané spôsobilosti, ktorých hodnotenie považujú za náročné.

Získané odpovede „ExpEdičných“ učiteľov sú konzistentné s cieľmi chemického vzdelávania. Títo učitelia sú pravidelne školení a sú stotožnení s myšlienkou projektu. Zapojenie sa do projektu však nemusí zaručiť chápanie zmyslu a akceptovania induktívnej výučby, ale v každom prípade formuje osobnosť učiteľa a podporuje výskumne ladené smerovanie vyučovacieho procesu. Zo získaných údajov z rozhovorov nevieme s istotou povedať, či pozitívne výsledky sú spôsobené výskumne ladeným charakterom aktivít a pravidelnými školeniami učiteľov alebo práve učitelia sú tí, ktorým takýto spôsob výučby konvenuje a projekt ExpEdícia im poskytuje priestor pre ich lepšiu realizáciu.

### Podakovanie:

*Túto prácu podporila Agentúra na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-14-0070.*

## Použitá literatúra

- Adams, W. (2015). Conducting Semi-Structured Interviews. In K. Newcomer, H. Hatry, & J. Wholey, *Handbook of Practical Program Evaluation* (pp. 492-505). New Jersey: Jossey-Bass.
- Beaumont-Walters, Y., & Soyibo, K. (2001). An Analysis of High School Students' s Performance on Five Integrated Science Process Skills. *Research in Science and Technological Education*, 19(2), pp. 133-145.
- Bell, R., Smetana, L., & Binns, I. (2005). Simplifying Inquiry Instruction. *The Science Teacher*, 72(7), pp. 26-29.

Colvill, M., & Pattie, I. (2002). Science Skills – The Building Blocks for Scientific Literacy. *Investigating: Australian Primary and Junior Scientific Journal*, 18(3), pp. 20-22.

ExpEdícia. (n.d.). Dostupné 15. 12., 2019 z <https://www.indicia.sk/aktualne-skolenia/expedicia>

Haile, M., Pribelský, V., Akáč, R., Mikušincová, A. (2017). *Analýza dopytu a potrieb na trhu práce v SR*. Dostupné 15. 12., 2019 z [https://www.ia.gov.sk/data/files/NP\\_CSD\\_II/Analyzy/Stat/Analiza\\_dopytu\\_a\\_potrieb\\_na\\_trhu\\_prace\\_v\\_SR.pdf](https://www.ia.gov.sk/data/files/NP_CSD_II/Analyzy/Stat/Analiza_dopytu_a_potrieb_na_trhu_prace_v_SR.pdf)

Harlen, W. (2000). *The Teaching of Science in Primary Schools*. London: David Fulton Publishers.

Held, Ľ. a kol. (2011). *Výskumne ladená koncepcia prírodovedného vzdelávania (IBSE v slovenskom kontexte)*. Trnava: TYPI UNIVERSITATIS TYRNAVIENSIS.

Hendl, J. (2005). *Kvalitatívny výskum – Základní metody a aplikace*. Praha: Portál.

Kireš, M. a kol. (2016). *Bádateľské aktivity v prírodovednom vzdelávaní (časť A)*. Bratislava: Štátny pedagogický ústav.

Lapitková, V. a kol. (2015). *Spôsobilosti vedeckej práce v prírodovednom vzdelávaní*. Bratislava: Univerzita Komenského.

Martinák, D. (2016). *Filozof úradníkom, učiteľ pokladníkom. Analýza nesúladu kvalifikácie a zručností s požiadavkami na trhu práce*. Inštitút vzdelávacej politiky, Ministerstvo školstva, vedy výskumu a športu SR. Dostupné 15. 12., 2019 z <https://www.minedu.sk/data/att/9645.pdf>

Miklovičová, J. a kol. (2017). *Národná správa PISA 2015 Slovensko*. NÚCEM Bratislava. Dostupné 15. 12., 2019 z [https://www.nucem.sk/dl/3482/NS\\_PISA\\_2015.pdf](https://www.nucem.sk/dl/3482/NS_PISA_2015.pdf)

Orolínová, M., & Kotuláková, K. (2014). *Rozvoj spôsobilostí vedeckej práce v podmienkach kontinuálneho vzdelávania učiteľov*. Trnava: TYPI UNIVERSITATIS TYRNAVIENSIS.

PISA (2019). Dostupné 15. 12., 2019 z [https://www.nucem.sk/dl/4636/Narodna\\_sprava\\_PISA\\_2018.pdf](https://www.nucem.sk/dl/4636/Narodna_sprava_PISA_2018.pdf)

Priškinová, N., Kotuláková, K., Held, Ľ. (2020). Science process skills in discourse of in-service teachers. In: M. Rusek, K. Vojtíš (Eds.) *Project-based Education and other activating Strategies in Science Education*. Prague: Charles University (in press).

Prokša, M., Held, Ľ. a kol. (2008). *Metodológia pedagogického výskumu a jeho aplikácia v didaktikách prírodných vied*. Bratislava: Univerzita Komenského.

Tomengová, A. (2012). *Aktívne učenie sa žiakov – stratégie a metódy*. Bratislava: Metodicko-pedagogické centrum.

Turek, I. (2008). *Didaktika*. Bratislava: Iura Edition.

Štátny pedagogický ústav (2015). *Inovovaný štátny vzdelávací program ISCED 2 – nižšie stredné vzdelávanie*. Bratislava: Ministerstvo školstva Slovenskej republiky.

Jazyková korektúra: PaedDr. Jaroslav Vlínka, PhD.