

DÔKAZY BIELKOVÍN V POTRAVINÁCH

ANDREA BAJEROVÁ

ABSTRAKT

V príspevku sa zaoberáme implementáciou procesov objavného vyučovania do vyučovania chémie formou neštruktúrovaných verzií problémov, a to problémom „Dôkazy bielkovín v potravinách“ z tematického celku Skúmanie vlastností organických zlúčenín na vyučovacej hodine farmaceutickej chémie v 2. ročníku Strednej zdravotníckej školy. Venujeme sa aj konkrétnym reakciám učiteľa a žiakov, ktorí riešili daný problém.

ÚVOD

Veľa učiteľov sa v dnešnej dobe zhoduje, že žiaci sa rýchlejšie učia na základe vlastnej skúsenosti a tiež tým, že spájajú nové poznatky s už osvojenými. Aby boli vo vyučovaní dosiahnuté lepšie výchovno-vzdelávacie výsledky, žiaci by mali mať k učeniu aktívny prístup. Potrebujú získavať poznatky skúmaním problému samostatne alebo v skupinách, jeho analýzou, kladením otázok, experimentmi, interpretujú výsledky a diskutujú o nich. A toto sú základné princípy objavného vyučovania.

Počas vyučovacích hodín chémie učiteľ zadáva žiakom väčšinou štruktúrované problémy (úlohy). Presne im povie, aké postupy riešenia majú pri riešení úloh použiť. Žiaci sa učia plnením inštrukcií. Ale problémy v bežnom živote nie sú takto postavené. Problémy z reálneho života ich nútia situácie zjednodušiť, namodelovať, vybrať vhodné osvojené vedomosti a overiť, či nimi zvolené riešenie je vhodné a postačujúce na riešenie daného problému. Na vyučovacích hodinách by mali mať žiaci príležitosť pracovať na neštruktúrovaných problémoch, aby sa naučili používať svoje vedomosti, zručnosti a návyky.

V tomto príspevku predstavujeme použitie neštruktúrovanej verzie problému na laboratórnych cvičeniach z farmaceutickej chémie v téme Skúmanie vlastností a dôkazy bielkovín, v 2. ročníku na Strednej zdravotníckej škole v odbore farmaceutický laborant.

TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ

Objavné vyučovanie (Inquiry Based Learning = IBL) je spôsob vyučovania orientovaný na žiaka. Je zameraný na obsah vzdelávania, stratégie a samostatné učenie sa. Pri objavnom vyučovaní sú žiaci vyzývaní k tomu, aby pracovali ako chemici alebo vedci, musia zapojiť nielen svoje predchádzajúce vedomosti, ale aj celú škálu procesov, ako je zjednodušovanie a štruktúrovanie komplexnejších

problémov, systematické pozorovanie, meranie, triedenie, tvorba definícií, určovanie množstva, tvorba úsudkov, tvorba predpokladov, tvorba hypotéz, kontrola premenných, experimentovanie, vizualizácia, objavovanie vzťahov a prepojení a komunikácia [3, 4].

Cieľom objavného vyučovania je podnietiť žiakov, aby si osvojili kritické myslenie, prístupy a metódy špeciálne zamerané na riešenie problémov a aby získali priame skúsenosti s vedeckým výskumom. Týmto chce objavné vyučovanie napomáhať pri prekonávaní problémov s vnútornou motiváciou žiakov.

Objavné vyučovanie sa tiež prikláňa k názoru, že učenie sa je i sociálny proces [1, 2, 3, 5]. Žiaci pracujú v skupinách, rozhodujú o procesoch a navzájom si pomáhajú. Prostredníctvom diskusie sa učia aktívne sa navzájom počúvať, deliť sa o svoje názory, stavať na myšlienkach niekoho iného, zvažovať rôzne názory a perspektívy, a primerane skúmať rozpory medzi nimi.

Neštruktúrované problémy ponúkajú učiteľom možnosť zamyslieť sa nad povahou úloh a problémov, ktoré so svojimi žiakmi riešia na vyučovaní a nad tým, akým spôsobom sú úlohy žiakom zadané. Ak má žiak riešiť neštruktúrovanú úlohu, môže ho zadanie vyľakať, zablokovať. Sú však žiaci, ktorí aj takéto úlohy dokážu riešiť, samozrejme, s pomocou učiteľa.

VÝHODY OBJAVNÉHO VYUČOVANIA

Najvýznamnejším dôvodom, prečo podporovať implementáciu objavného vyučovania do každodennej školskej praxe, je nesporný prínos tohto prístupu pre žiakov a ich učenie sa. Objavné vyučovanie chémie má nasledujúce výhody:

- zlepšuje výsledky žiakov z chémie, pričom kladie silný dôraz na žiakov s menšou sebadôverou a žiakov pochádzajúcich zo znevýhodneného prostredia;
- má pozitívny vplyv na prístup a motiváciu žiakov, chémiu považujú za zaujímavejšiu;
- žiaci si rýchlejšie a ľahšie zapamätajú a pochopia poznatky z chémie;
- zvyšuje schopnosť žiakov využívať poznatky v nových situáciách a kontextoch (prenos poznatkov);
- poskytuje žiakom ďalšie príležitosti na rozvoj zručností, ako je napríklad práca v skupinách;
- skúsenosti s riešením otvorených problémov a iné schopnosti týkajúce sa medzipredmetových vzťahov;
- podporuje vyššiu úroveň rozumových zručností a rozvoj kľúčových kompetencií;
- robí chémiu prístupnejšou pre všetkých.

NÁVRH METODIKY VYUČOVACEJ HODINY

Na začiatku laboratórneho cvičenia sú žiaci rozdelení do skupín. Každá skupina je tvorená tromi žiakmi, ktorí budú navzájom spolupracovať na dokazovaní prítomnosti bielkovín v pripravených vzorkách potravín. Zloženie skupiny je heterogénne. Jeden zo žiakov dobre ovláda prácu s IKT, ďalší žiak skupiny dosahuje výborné vzdelávacie výsledky, ale sú tam i žiaci so slabšími výsledkami.

Žiaci si priniesli z domu vzorky potravín, v ktorých predpokladali prítomnosť bielkovín (viď. Obr. 1). Ak vzorky neboli v tekutom stave, žiaci vzorky pokrájali nadrobno a vylúhovali v malom množstve

horúcej vody. Na dôkaz bielkoviny lepku v múke, bolo treba zaliať múku 20 ml etanolu za vzniku riedkej kaše. Po niekoľkých minútach miešania, žiaci nechali roztok usadiť a zliali čistý výluh.



Obrázok 1 Skúmané potraviny

Žiaci dostali nasledujúce zadanie problému:

Úloha 1

Dôkazy bielkovín v potravinách

1. Zistíte, v ktorých vzorkách potravín sú prítomné bielkoviny.
2. Zvoľte si jednu z troch dôkazových reakcií na bielkoviny – biuretova reakcia, xantoproteínová reakcia, ninhydrínová reakcia.
3. Nájdite si pomocou internetového prehliadača www.google.com pracovné postupy k zvolenej dôkazovej reakcií bielkovín a do protokolu nezabudnite uviesť zdroj informácií.

Žiaci dostali predlaboratórne inštrukcie a inštrukcie o dodržiavaní bezpečnosti pri práci v chemickom laboratóriu, ktorými sa riadili. Výsledky experimentov – farebné zmeny žiaci zdokumentovali na fotografiách a zapísali do tabuľky (viď. Tab. 1) a rozhodli o prítomnosti alebo neprítomnosti bielkovín v potravinách.

Tabuľka 1 Farebné zmeny roztokov bielkovín

Vzorka	Vzniknuté sfarbenie	Bielkovina áno - nie
vaječný bielok		
hrach		
mlieko		
tofu		
sójový granulát		
tvaroh (mäkký, netučný)		
pšeničná múka polohrubá		
biela čokoláda		
želatína		
pomazánkové maslo		
syr Eidam		

Jednotlivé pracovné skupiny si po ukončení úlohy 1 navzájom porovnali výsledky svojich stanovení a navzájom si vymenili získané údaje.

Riešenie

Všetky skúmané vzorky potravín dávali pozitívnu biuretovu reakciu, roztoky sa sfarbili od svetlofialovej až po tmavofialovú farbu (viď. Obr. 2). Všetky vzorky obsahovali bielkoviny (viď. Tab. 2).



Obrázok 2 Biuretova reakcia – farebné zmeny roztokov bielkovín

Tabuľka 2 Farebné zmeny roztokov bielkovín pri biuretovej reakcii

Vzorka	Vzniknuté zafarbenie	Bielkovina áno - nie
vaječný bielok	fialové	ÁNO
hrach	tmavofialové	ÁNO
mlieko	svetlofialové	ÁNO
syr tofu	tmavofialové	ÁNO
sójový granulát	tmavofialové	ÁNO
tvaroh (mäkký, netučný)	fialové	ÁNO
pšeničná múka	svetlofialové	ÁNO
biela čokoláda	svetlofialové	ÁNO
želatína	svetlofialové	ÁNO
pomazánkové maslo	svetlofialové	ÁNO
syr Eidam	tmavofialové	ÁNO

Úloha 2

Stanovenie nutričných hodnôt

1. Zistíte obsah bielkovín v gramoch v potravinách z úlohy 1.
2. Vytvorte tabuľku pomocou tabuľkového editora Microsoft Excel a zoradte ich podľa rastúcej hodnoty a zostrojte graf.

Riešenie úlohy, Ako zdroj informácií žiaci použili internetový prehliadač www.google.com. Webové stránky ponúkajú rôzne informácie k danej problematike z viacerých uhlov pohľadu. Žiak sa musí rozhodnúť, aké informácie potrebuje a zaznamená ich.

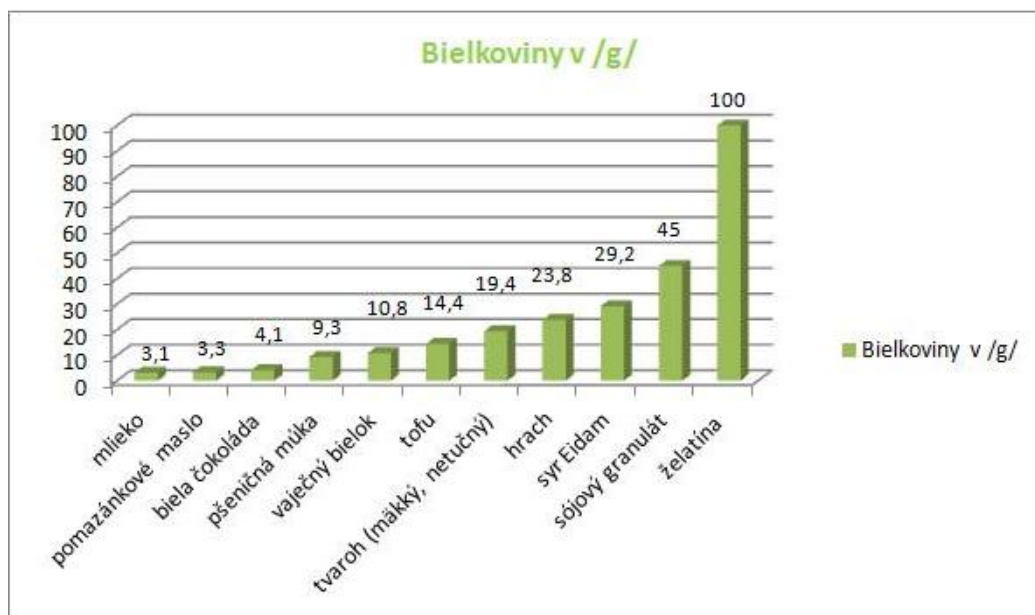
Riešenie

Porovnaním zistených hodnôt bielkovín v 100 g pozorovaných potravín pomocou tabuliek nutričných hodnôt sme zistili, že želatína je čistá bielkovina živočíšneho pôvodu, vysoký obsah bielkovín je v sójovom granuláte a najmenej v mlieku (viď. Tab. 3 a Graf 1).

Tabuľka 3 Obsah bielkovín v gramoch v skúmaných potravinách

Názov vzorky	Surovina v /g/	Bielkoviny v /g/
mlieko	100	3,1
pomazánkové maslo	100	3,3
biela čokoláda	100	4,1
pšeničná múka	100	9,3
vaječný bielok	100	10,8
tofu	100	14,4
tvoroh (mäkký, netučný)	100	19,4
hrach	100	23,8
syr Eidam	100	29,2
sójový granulát	100	45
želatína*	100	100

* Želatína je čistá ľahko stráviteľná bielkovina skladajúca sa z 18 aminokyselín. Získava sa jednoduchou hydrolýzou živočíšnych tkanív.



Graf 1 Obsah bielkovín v g v 100 g skúmaných potravín

ZÁVER

V príspevku sme sa zaoberali objavným vyučovaním – vyučovaním orientovaným na žiaka. Z procesov objavného vyučovania sme využili procesy triedenia údajov, objavovanie vzťahov a prepojení, systematické pozorovanie, interpretácia a hodnotenie výsledkov, prezentovanie a reflexia výsledkov.

Pri riešení problému dokazovania prítomnosti bielkovín vo vybraných potravinách si žiak sám zvolil spôsob, ktorým úlohu riešil. Rozsah príspevku nám dovolil predstaviť len jeden spôsob dokazovania bielkovín v potravinách – Biuretovu reakciu. Žiak vedel k problému pristúpiť, vedel použiť to, čo sa naučil o bielkovinách na predchádzajúcich hodinách. Táto zmena bola pre žiaka motivujúca, vyučovacia hodina sa odlišovala od ostatných hodín laboratórnych cvičení z farmaceutickej chémie. Žiaci pri riešení úloh využili poznatky z biológie pri určovaní nutričných hodnôt bielkovín a informatiky pri spracovaní výsledkov do tabuliek a grafu, pretože tabuľkový editor Microsoft Excel im bol už známy.

Zavedenie podobných neštruktúrovaných problémov do vyučovania farmaceutickej chémie môže prispieť k zvýšeniu schopnosti žiaka využívať už osvojené vedomosti, poznatky a zručnosti v nových situáciách a súvislostiach. Žiakom dáva možnosť na rozvoj zručností, akým je práca v skupinách, vzájomná pomoc pri riešení úloh, organizovanie pracovnej činnosti v skupine, prezentovanie a zhodnotenie výsledkov svojej skupiny. Implementácia objavného vyučovania môže zvýšiť záujem žiakov o chémiu a motivovať ich.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- [1] Goos, M. 2004. *Learning Mathematics in a Classroom Community of Inquiry*. In: Journal for Research in Mathematics Education. 2004, 35(4), s. 258-291, dostupné na <http://www.istor.org/stable/30034810>, citované dňa 26. 5. 2013
- [2] Charalambous, CH. Y., Philippou, G.N. 2010. *Teachers' concerns and efficacy beliefs about implementing a mathematics curriculum reform: integrating two lines of inquiry*. In: Educational Studies in Mathematics, 2010, 75(1), s. 1-21.
- [3] Jarett, D. 1997. *Inquiry Strategies for Science and Mathematics Learning: It's Just Good Teaching*. Portland: Northwest Regional Education Laboratory. 1997, dostupné: <http://leitzelcenter.unh.edu/geo-teach/pdf/ESST2008/NWREL--Inquiry%20strategies.pdf>, citované dňa 25. 11. 2010
- [4] PRIMAS [projekt]. *Guide for Professional Development Providers*. Dostupné na <http://www.primas-project.eu/servlet/supportBinaryFiles?referenceId=5&supportId=1247>, citované dňa 5.7.2013
- [5] Staples, M. 2007. *Supporting Whole-Class Collaborative Inquiry in a Secondary Mathematics Classroom*. In: Cognition and Instruction, 2007, 25(2-3), s. 161-217.
- [6] <http://bioweb.genezis.eu/?cat=10&file=bielkoviny&page=2>, citované dňa 5.6.2013
- [7] Sedlák, D. a kol. 2007. *Praktikum z biochémie*. 2007. Dostupné na: http://kosice.upjs.sk/~kbch/skripta_2007/2_bielkoviny.pdf, http://kosice.upjs.sk/~kbch/skripta_2007/uloha01.pdf, citované dňa 19. 6.2013
- [8] Široká, J. 2010. *Chémia pre 2. ročník SPŠCH*. Bratislava : PROXIMA PRESS. 2010, 320 strán, ISBN 978-80-89248-35-3

ADRESA AUTORA

Mgr. Andrea Bajerová
SZŠ Trnava
Daxnerova 6
917 92 Trnava
andy@palmsoft.sk