

VEDIA študenti stredných škôl VYTVORIŤ VLASTNÝ „KLÚČ NA URČOVANIE RASTLINNÝCH DRUHOV“? CAN STUDENTS MAKE THEIR OWN “KEY FOR PLANT IDENTIFICATION”?

Romana Schubertová, Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra biológie a ekológie Romana.Schubertova@umb.sk

Využitie projektového vyučovania pri sprístupňovaní morfológie listov
Using of project based education in the teaching of leaf morphology

Abstract

The article introduces specific educational activity intended for the secondary school students. It uses elements of project-based education in teaching of leaf morphology. Through observation of plant leaves, students identify particular characteristics specific for leaves of particular plants. Based on such characteristics, students create a usable product—key for plant identification, with which they can identify a particular plant. This article presents the character and goals of activity as well as required equipment and recommended procedure.

Klíčová slova

morfológie listu, strední škola, projektové vyučovanie, určovací kľúč

Key words

leaf morphology, high school, project-based education, key for plant identification

V tradičnom vyučovaní biológie sa málokedy stretne s prípadom, v ktorom by študenti stredných škôl mohli uplatňovať, ba čo viac rozvíjať

tvorivosť a riešiť divergentné úlohy s možnosťou overenia správnosti riešenia. V takýchto úlohách, keďže správnych riešení je viac, je možnosť ich hod-

notenia obvykle komplikovaná. Nasledovný príklad projektovej úlohy ukazuje, ako môže byť správnosť riešenia posúdená podľa funkčnosti produktu, ktorý žiaci vytvoria. Práve využiteľný produkt je podľa Gudjonsa jedným z významných prvkov projektového vyučovania (Held a Liphay, 1992). Aktivita sa zároveň zameriava na (z pohľadu študentov) málo populárnu problematiku morfológie listov a vlastnou činnosťou v nej študenti spoznávajú princípy, na ktorých je postavená identifikácia rastlinných druhov pomocou kľúča na určovanie rastlín. Práve identifikácia druhov pomocou kľúča je zahrnutá vo výkonových štandardoch študentov úrovne ISCED3A (ŠPÚ, 2015) a je opäť problematickým momentom a to z viacerých hľadísk:

- žiaci nemajú osvojenú potrebnú terminológiu a aj keď sa vysvetlenia a príklady v kľúčoch uvádzajú, musia kvôli terminológii listovať v kľúči takmer pri každom posudzovanom výroku;
- cesty identifikácie rastliny vedú aj cez také štádiá, ktoré aktuálne nemusia byť pozorovateľné a žiaci nemajú dostatočné informácie o tom, ako rastlina v týchto štádiách vyzerá;
- manipulácia so stránkami kľúča po prvotných neúspechoch žiakov odrádza. Skúsenejší botanik sa vie navracieť k problematickým výrokom, žiaci sa však v dlhej ceste ľahko stratia, aj napriek premyslenému systému.

Realita je vzhľadom na uvedené skutočnosti taká, že máloktorý žiak s kľúčom aj úspešne pracuje a teda vie vysvetliť princíp určovania rastlín pomocou kľúča, ktorý je pomerne jednoduchý. Cieľom tejto aktivity je, aby žiak vedel:

- vysvetliť princíp práce s kľúčom na určovanie rastlín, ktorý tkvie v posudzovaní pravdivosti výrokov, ak ich vzťahujeme k rastline, ktorú identifikujeme;
- vymenovať základné morfológické znaky rastlín: okraj listovej čepele, tvar listovej čepele,

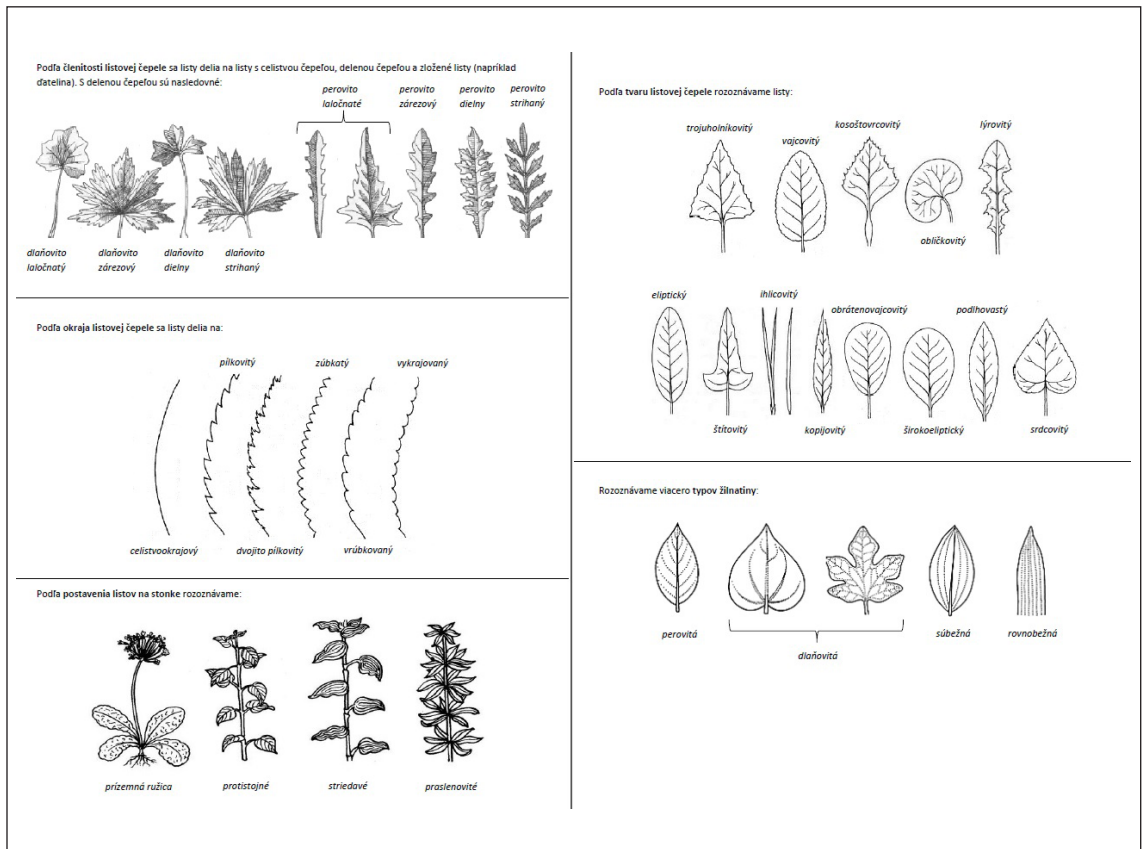
postavenie listov na stonke, typ žilnatiny, členitosť listovej čepele;

- pomocou pozorovania určiť formu znaku konkrétneho listu, ak sú mu k dispozícii ukážky rozličných foriem.

Keďže princípu najľahšie človek porozumie ak sám vytvára niečo, v čom musí byť tento princíp využitý, úlohou žiakov bude vytvoriť „kľúč na určovanie rastlín pomocou ich listov“. Jedná sa o takú zjednodušenú formu kľúča, kedy sú znakmi, ktoré sa využívajú v posudzovaných výrokoch len morfológické znaky listov. Zároveň rastlín, ktoré sa budú dať identifikovať podľa kľúča, bude veľmi málo. Od reálneho kľúča sa kvôli zjednodušeniu bude odlišovať ešte jednou črtou – na výroky, ktoré vytvoria, sa bude odpovedať ÁNO/NIE, pričom každá z možností posunie žiakov k inému ďalšiemu výroku, alebo ku koncovému druhu. Poďme si teda aktivitu predstaviť poporiadku...

Pomôcky (pre každú skupinu/dvojicu):

- listy (v prípade, že je to možné, aj so stonkou) 7 druhov rastlín, ideálne napríklad – púpava lekárska (*Taraxacum officinale*), púpavec srstnatý (*Leontodon hispidus*), lipkavec obyčajný (*Galium aparine*), prhlava dvojdomá (*Urtica dioica*), skorocel kopijovitý (*Plantago lanceolata*), skorocel väčší (*Plantago major*), vhodný je aj rebríček obyčajný (*Achillea millefolium*) – kvôli ich rôznym charakteristikám, zároveň je vhodné, aby sa niektoré na seba podobali tak, že sa budú odlišovať len v jednom znaku (názvoslovie rastlín spracované v súlade s Marshall a Hindák, 1998);
- hárok papiera menšieho (A4) aj väčšieho formátu (A3) a písacie pomôcky;
- lupa (postačuje 10-násobné zväčšenie);
- zoznam znakov s ich najbežnejšími formami (dôležité je, aby boli všetky znaky našich konkrétnych listov pomocou neho identifikovateľné) – viď napr. **Obr 1**.



Obr 1 Príklad zoznamu morfológických znakov listov s ich konkrétnymi ukázkami. Zdroj: upravené podľa Krejčí a kol., 2016.

Organizačná forma: praktické cvičenie (90 minút), prípadne je možné realizovať v priebehu vychádzky za prispôsobenia niektorých úloh.

Metodický postup:

1. Žiakom je **predstavený cieľ úlohy, ako modelová situácia:** „Úlohou každej skupiny je vytvoriť kľúč na určovanie rastlinných druhov, ktorých listy máte pred sebou. Predstavte si, že ho vytvárate v prostredí, kde iné druhy neexistujú a pre niekoho, kto tieto druhy nepozná. Keď ich však nájde, mal by ich vedieť podľa vášho kľúča a s pomocou

zoznamu morfológických znakov listu hravo určiť. Náš kľúč sa bude podobáť na reálny kľúč na určovanie rastlín a to tým, že na identifikáciu budeme využívať znaky listov. Takýto kľúč funguje na princípe posudzovania toho, či je vyslovený výrok platný pre našu rastlinu, ktorú určujeme. Prvý výrok nám tak hneď naše rastliny rozdelí na dve skupiny (vhodné je kresliť schému tohto „vetvenia“ na tabuľu). Ďalšími výrokmi budeme rastliny zasa deliť, aby nám na konci nášho „stromu“ zostal len konkrétny druh. Vašou úlohou bude zostaviť výrok tak, aby boli druhy jednoznačne určiteľné.“

2. Identifikácia poznatkov, ktoré žiaci potrebujú nadobudnúť, aby splnili úlohu: sami potrebujú poznať jednotlivé druhy, ktorým listy patria a potrebujú poznať znaky, ktorými ich budú od seba odlišovať. Identifikáciu druhov je možné realizovať rozhovorom, nakoľko väčšina druhov je žiakom známa. Určovanie znakov zas zápisom do tabuľky, ktorú si skupina/dvojica zhotoví (Tab 1). Pri určovaní znakov učiteľ pôsobí ako koordinátor a rieši problémové

situácie (napr. rozlíšenie tvaru listu u dvoch druhov skorocelov, členitosť listovej čepele u rebríčka, či samotný tvar listu rebríčka, žilnatina lipkavca, ktorá je pozorovateľná len lupou a pod.) V závere tejto časti je nutné, aby boli skupiny vo vyplnení tabuľky zjednotené, teda by mala prebehnúť kontrola správnosti s objasnením určenia sporných znakov.

	Tvar čepele	Členitosť čepele	Okraj čepele	Postavenie listov na stonke	Typ žilnatiny
Druh 1					
Druh 2					
...					

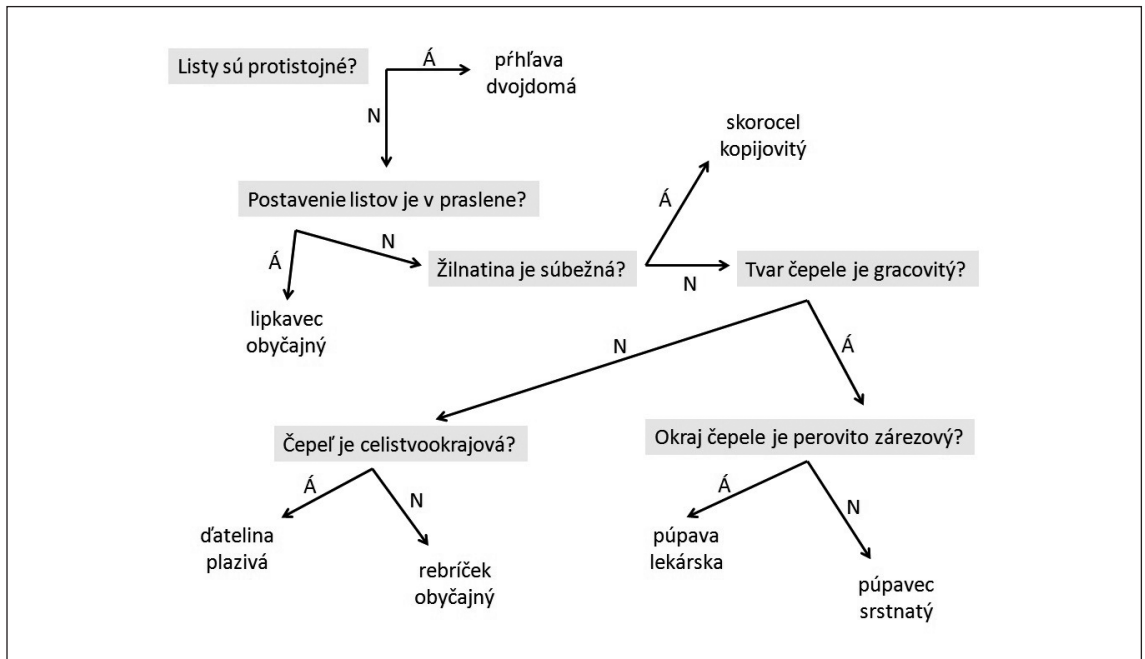
Tab1 Príklad tabuľky pre zápis znakov listov jednotlivých druhov.

3. V tomto kroku sú žiaci postavení pred problémovú úlohu, na ktorej konci je využiteľný produkt. Pokiaľ si žiaci **samotnú tvorbu kľúča** nevedia predstaviť, je možné (nie nutné, podľa toho, do akej miery chceme riešenie problému ponechať na žiakov) im napomôcť stanovením prvého výroku (prípadne otázky), ktorým môže napríklad byť:

„Postavenie listov na stonke je v prízemnej ružici“

Takýto výrok nám rozdelí rastliny na dve skupiny – na tie pre ktoré platí a na tie, pre ktoré neplatí. Ďalej sa venujeme napríklad skupine, pre ktoré platí a vymýšľame znak, ktorý by zas túto skupinu rozdelil. Postupne pokračujeme až k jednotlivým druhom.

Dôležité je žiakov upozorniť, že aj prvý výrok si môžu zvoliť sami (pričom je možné, že im hneď vytvorí koncovú vetvu – jasne oddelí jeden druh, ktorý je týmto znakom charakteristický). Svoj „kľúč“, ktorý má vlastne podobu hierarchickej mapy, zapisujú na papier väčšieho formátu. V prípade, že niektoré skupiny budú rýchlejšie riešiť problémy spojené s tvorbou kľúča, možno ich zamestnať schematickým zakresľovaním listov k názvu druhu a upozorniť na to, že aj v reálnom kľúči sa často nachádzajú takéto nákresy. Ukážka príkladu výsledného kľúča, vytvoreného študentmi, je uvedená na Obr 2.



Obr 2 Příklad vytvoreného klúča pre skupinu rastlín: přhlava dvojdomá (*Urtica dioica*), lipkavec obyčajný (*Galium aparine*), skorocel kopijovitý (*Plantago lanceolata*), púpava lekárska (*Taraxacum officinale*), púpavec srstnatý (*Leontodon hispidus*), rebríček obyčajný (*Achillea millefolium*), ďatelina plazivá (*Trifolium repens*). Zdroj: upravené podľa anonymnej práce študentov.

- Posledným krokom je **testovanie využiteľnosti produktu**. Ak by žiaci zostavili klúč nesprávne – použili nesprávne výroky či znaky, ukázalo by sa to vtedy, keď by pomocou neho niekto určoval a nedopracoval sa ku správnej rastline. Skupiny si tak svoje klúče vymenia a vyberú si jeden z listov, pomocou ktorého budú určovať rastlinu. Riadia sa výrokmi v klúči a zhodnotia, či výsledný druh skutočne zodpovedá druhu, ktorý určovali. Učiteľ tak nie je nútený kontrolovať správnosť každého klúča, čo by bolo na prvý pohľad náročné, nakoľko každý vytvorený klúč sa bude odlišovať.
- Záverečné zhodnotenie** podobných a odlišných črt vytvoreného a reálneho klúča na určovanie rastlín (Martinovský a kol., 1987) – aj ten reálny by sa dal prezentovať ako strom s vetvami, na ktorých konci by boli jednotlivé druhy. Problémom je, že druhov je tak veľa, že v takejto forme by musel byť obrovský. Výraznou odlišnou črtou je, že vo vytvorenom klúči sa odpovedá na otázky áno/nie, pričom v reálnom klúči sú ponúknuté viaceré výroky. Akú nevýhodu má v súvislosti s touto charakteristikou náš vytvorený klúč? Vieme v procese identifikácie rastliny postrehnúť chybu a vrátiť sa tak k poslednému správne určenému výroku?

Aj keď sa svojim postupom zdá aktivita ako pomerne náročná, a to preto, lebo v sebe spája dva prvky (určovanie znakov listov a práca s kľúčom), miera jej náročnosti závisí od jasných inštrukcií. Zároveň je potrebné si uvedomiť, že nie vždy je na škodu, ak sa v procese tvorby/riešenia/učenia vyskytujú problémy, ktorými je nutné sa zaoberať, tým viac sa tento proces bude približovať reálnemu

životu. V ňom nie je potrebné naspamäť poznať všetky formy jednotlivých znakov, ale vedieť ich identifikovať pomocou pozorovania a využiť ich pri riešení problému. Práca s morfológickými znakmi listov tak má v tomto prípade aplikačný charakter a tvorba kľúča je typickým príkladom úlohy na úrovni syntézy.

Literatúra

- HELD, L., LIPTHAY, T. (1992). Renesancia projektovej metódy. *Pedagogická revue*, 44 (6), 413–421.
- KREJČÍ, P. a kol. (2016, October 11). *Multimediální učebnice: Obecná botanika*. Retrieved from http://web2.mendelu.cz/af_211_multitext/obecna_botanika/
- MARHOLD, K., HINDÁK, F. (1998). *Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska*. Bratislava: vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied VEDA. ISBN 80-224-0526-4.
- MARTINOVSKÝ, J. a kol. (1987). *Kľúč na určovanie rastlín*. Bratislava: SPN.
- Štátny pedagogický ústav. (2015, September 20). *Inovovaný Vzdelávací štandard: Biológia – gymnázium so štvorročným a päťročným vzdelávacím programom*. Retrieved from http://www.statpedu.sk/sites/default/files/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/biologia_g_4_5_r.pdf