

Využití mikroskopů ve výuce přírodopisu na základních školách

Olga Vránová

Katedra přírodopisu a pěstitelství PdF UP

Souhrn

V článku jsou uvedeny poznatky o významu a využití mikroskopů v hodinách přírodopisu (zejména v laboratorních pracích) v 6. – 9. ročníku základní školy. Je zde naznačeno, jakým způsobem jsou prezentovány základy mikroskopické techniky v osnovách a používaných učebnicích přírodopisu. Průzkum ve vybraných školách na Olomoucku ukazuje, jak se práce s mikroskopem realizuje v praxi.

Klíčová slova

Mikroskop, přírodopis, náměty na mikroskopování, laboratorní práce.

Summary

Usage of microscopes in biology teaching

This article contains knowledge concerning importance and usage of microscopes in biology lessons (sixth – ninth year of primary education). I described how curriculum and schoolbooks recommend to use microscopes in lessons. My research in different primary schools in Olomouc region shows how it is in reality.

Key words

Microscope, biology, suggestion for microscoping, laboratory practice.

Úvod

Mikroskop patří mezi didaktickou techniku, která je důležitým vyučovacím prostředkem v hodinách přírodopisu. Jeho význam spočívá v tom, že umožňuje žákům přenos a příjem vizuálních informací, což přispívá k lepšímu zpracování a zapamatování studovaného učiva. Zároveň si žáci při používání mikroskopu osvojují a zdokonalují určité praktické pracovní dovednosti.

Dovednost pracovat s mikroskopem je uvedena jako jeden z cílů výuky předmětu přírodopis v rámci Vzdělávacího programu Základní škola (1998), ale i Vzdělávacích programů Občanská škola (1996) a Národní škola (1997).

Vybavení škol mikroskopickou technikou a její využití ve výuce přírodopisu závisí především na finanční situaci školy, na ochotě a schopnostech učitelů pracovat s těmito přístroji a na časovém prostoru pro zařazení těchto praktických činností.

Cílem tohoto příspěvku bylo zjistit, zda jsou mikroskopy na základních školách k dispozici a využívají se tak, jak je doporučeno v osnovách pro předmět přírodopis.

Průzkum byl proveden na 22 městských základních školách na Olomoucku a vycházel z dotazníkového šetření. Dotazník zahrnoval 10 otázek vlastní konstrukce s uzavřenou i otevřenou odpovědí.

Mikroskopování podle učebních osnov a učebnic přírodopisu

Pozorování přírodnin mikroskopem je podle učebních osnov přírodopisu (Vzdělávací program Základní škola, 1998) zařazeno poprvé do 6. ročníku základní školy. V tomto ročníku by žáci měli být schopni připravit jednoduchý mikroskopický preparát (rostlinná nebo živočišná buňka, řasy, plísňe, části těla členovců), pozorovaný objekt správně zakreslit a popsat. Do 7. ročníku je zařazena příprava a mikroskopická pozorování složitějších preparátů (části těl vyšších rostlin, příčný řez stonkem a kořenem rostliny), případně pozorování trvalých preparátů (části těl a tkáně vybraných obratlovců). V 8. a 9. ročníku by se měly pomocí mikroskopu zkoumat části těl savců a tkáně člověka na trvalých preparátech.

Vzhledem k tomu, že práce s mikroskopem je pro učitele i žáky časově náročná, probíhá většinou v samostatných hodinách laboratorních prací. To ovšem neznamená, že by učitel nemohl demonstrovat některé objekty pomocí mikroskopu i v průběhu vyučovací hodiny základního typu. Konkrétní obsah laboratorních prací není v osnovách přírodopisu uveden. Pouze je doporučen počet 5 laboratorních prací za rok v případě, že hodinová dotace pro přírodopis je 2 hodiny týdně (Vzdělávací program Základní škola, 1998). Učitelé si mohou vybrat z námětů, které jsou obsaženy v učebnicích přírodopisu schválených ministerstvem školství. Zaměření a počet námětů pro mikroskopická pozorování v přírodopisu jsou různé v závislosti na použitém typu učebnice.

Po této stránce je nejlépe propracovaná řada učebnic přírodopisu od nakladatelství Prodos (Jurčák, Froněk a kol. 1997, 1998, Kantorek, Jurčák a kol. 1999, Zapletal, Janoška a kol. 2000). Z celkem 89 námětů na laboratorní práce v 6. – 9. ročníku je 29 námětů (tj. 32,6 %) zaměřeno na mikroskopování. Přitom nejvíce námětů na praktická pozorování mikroskopem je v 6. a 7. ročníku. V 6. ročníku je využití mikroskopu potřebné u 65,4 % námětů, v 7. ročníku u 31,1 % námětů. Prakticky to znamená, že v 6. ročníku by mohly být tři až čtyři laboratorní práce věnovány mikroskopování a v 7. ročníku dvě až tři. V 8. a 9. ročníku je s ohledem na obsah učiva mikroskopování zařazeno v mnohem menší míře (v 8. ročníku jedna laboratorní práce).

V řadě učebnic přírodopisu pro 6. – 9. ročník nakladatelství Fortuna (Kvasničková, Jeník a kol. 1997, 1999, Kvasničková, Faierajzlová a kol. 1999) je z 28 námětů na laboratorní práce 12 (tj. 42,8 %) zaměřeno na mikroskopování. Většina námětů na pozorování mikroskopem se opět objevuje v 6. a 7. ročníku. V těchto ročnících je asi 60 % předkládaných námětů věnováno mikroskopování. Učitel může tyto náměty proto využít asi ve třech laboratorních pracích za rok.

Řada učebnic přírodopisu od nakladatelství Scientia (Dobroruka, Cílek a kol. 1997, Dobroruka, Gutzerová a kol. 1998, Dobroruka, Vacková a kol. 1999, Cílek, Matějka a kol. 2000) nabízí celkem v 6. - 9. ročníku 31 námětů na laboratorní práce, z nichž 7 (tj. 22,6 %) vyžaduje použití mikroskopů. Náměty pro práci s mikroskopem se nejvíce objevují v 6. ročníku (60,0 %) a 7. ročníku (42,8 %). V těchto ročnících se tedy mohou zařadit asi tři laboratorní práce zaměřené na pozorování mikroskopem.

V řadě učebnic přírodopisu od nakladatelství SPN (Černík, Bičík a kol. 1998, Černík, Martinec 1999, Černík, Martinec a kol. 1998, 1999) nejsou uvedeny samostatně náměty na laboratorní práce. V průběhu textu učiva je však navrženo 42 praktických úkolů, z nichž 14 (tj. 33,3 %) je založeno na práci s mikroskopem. Praktické úkoly zaměřené na pozorování biologických objektů mikroskopem jsou zařazeny jen v 7. ročníku.

Mnoho námětů, jak využít mikroskop ve školní praxi, uvádí také Stoklasa a kol. (2001, 2002), Ondriš (1992), Pazourek (1975).

Využití mikroskopů ve výuce přírodopisu na vybraných školách

Z výsledků průzkumu vyplynulo, že většina oslovených škol (86,4 %) je vybavena mikroskopy a v průběhu 6. – 9. ročníku s nimi v hodinách přírodopisu pracují. Na školách jsou nejčastěji k dispozici žákovské mikroskopy, ale mnohé školy vlastní také studentské mikroskopy.

Bylo zjištěno, že 3 školy (13,6 %) mají pouze žákovské mikroskopy, 5 škol (22,7 %) má pouze studentské mikroskopy a 11 škol (50,0 %) vlastní žákovské i studentské mikroskopy (viz Tab. 1). Žákovské a studentské mikroskopy se vzájemně liší v některých základních parametrech, což je uvedeno v Tab. 2. Jedna z oslovených škol disponuje videomikroskopem.

V souladu s nabídkou praktických úkolů pro laboratorní práce v jednotlivých učebnicích přírodopisu se s mikroskopem pracuje nejčastěji v 6. – 8. ročníku (50,0 % škol). Na některých školách používají mikroskop jen

v 6. a 7. ročníku (27,3 % škol). Nejmenší skupinu tvoří školy, které pracují s mikroskopem v 7. – 9. ročníku (9,1 % škol).

Učitelé zařazují práci s mikroskopem především do hodin laboratorních prací. Mikroskopy však využívají také v hodinách základního typu pro ukázky biologických objektů vztahujících se k probíranému tématu. Vzhledem k velkému zájmu žáků je práce s mikroskopem často realizována. Tuto skutečnost dokazuje výsledek průzkumu – v téměř polovině sledovaných škol (40,9 %) používají mikroskop více jak 5 x za školní rok (často i 10 x za rok). Častý je také případ, kdy žáci pracují s mikroskopem 4 – 5 x za rok, jak je doporučeno v osnovách (zjištěno u 31,8 % sledovaných škol). Na ostatních sledovaných školách se mikroskop využívá v hodinách přírodopisu 2 – 3 x za rok. Obecně platí, že častěji se pracuje s mikroskopem v 6. a 7. ročníku než v 8. a 9., což vyplývá z obsahu učiva a počtu námětů na mikroskopování v používaných učebnicích.

Na sledovaných školách dávají učitelé přednost dočasným preparátům před trvalými, protože žáci si při jejich přípravě zdokonalují svoje manuální dovednosti. Používají se např. při pozorování buněk, rostlinných částí a pletiv, částí těl členovců. V podobě trvalých preparátů se mikroskopem pozorují především živočišné tkáně a tkáně člověka. Náměty pro pozorování mikroskopem vybírají učitelé především z těch, které nabízejí učebnice přírodopisu.

Závěr

Mikroskop je důležitý vyučovací prostředek v hodinách přírodopisu. Na základních školách se s ním pracuje především v 6. a 7. ročníku. Většina sledovaných škol (86,4 %) je vybavena nějakým typem mikroskopu (žakovský, studentský monokulární, studentský binokulární). Žáci používají mikroskop 2 – 5 x za rok především v hodinách laboratorních prací. V některých sledovaných školách (40,9 %) zařazují učitelé práci s mikroskopem i do hodin základního typu. Náměty pro mikroskopování vycházejí především z nabídky v jednotlivých učebnicích přírodopisu.

Literatura:

1. CÍLEK, V., MATĚJKA, D. a kol. *Přírodopis IV*. Praha : Scientia, 2000. 135.
2. ČERNÍK, V., BIČÍK, V., MARTINEC, Z. *Přírodopis 3*. Praha : SPN, 1998. 80.
3. ČERNÍK, V., MARTINEC, Z. *Přírodopis 1*. Praha : SPN, 1999. 103.
4. ČERNÍK, V., MARTINEC, Z., BIČÍK, V. *Přírodopis 2*. Praha : SPN, 1999. 127.

5. ČERNÍK, V., MARTINEC, Z., VÍTEK, J. *Přírodopis 4*. Praha : SPN, 1998. 87.
6. DOBRORUKA, L. J., CÍLEK, V. a kol. *Přírodopis I*. Praha : Scientia, 1997. 127.
7. DOBRORUKA, L. J., GUTZEROVÁ, N. a kol. *Přírodopis II*. Praha : Scientia, 1998. 152.
8. DOBRORUKA, L. J., VACKOVÁ, B. a kol. *Přírodopis III*. Praha : Scientia, 1999. 159.
9. JURČÁK, J., FRONĚK, J. a kol. *Přírodopis 6*. Olomouc : Prodos, 1997. 127.
10. JURČÁK, J., FRONĚK, J. a kol. *Přírodopis 7*. Olomouc : Prodos, 1998. 142.
11. KANTOREK, J., JURČÁK, J. a kol. *Přírodopis 8*. Olomouc : Prodos, 1999. 127.
12. KVASNIČKOVÁ, D., FAIERAJZLOVÁ, V. a kol. *Ekologický přírodopis 8*. Praha : Fortuna, 1999. 128.
13. KVASNIČKOVÁ, D., JENÍK, J. a kol. *Ekologický přírodopis 6*. Praha : Fortuna, 1997. 136.
14. KVASNIČKOVÁ, D., JENÍK, J. a kol. *Ekologický přírodopis 7. 1. část*. Praha : Fortuna, 1997. 94.
15. KVASNIČKOVÁ, D., JENÍK, J. a kol. *Ekologický přírodopis 7. 2. část*. Praha : Fortuna, 1999. 77.
16. KVASNIČKOVÁ, D., JENÍK, J. a kol. *Ekologický přírodopis 9*. Praha : Fortuna, 1999. 111.
17. ONDRIŠ, L. *Školská biologická technika*. Bratislava : UK, 1992. 99.
18. PAZOUREK, J. *Pracujeme s mikroskopem*. Praha : NTL, 1975. 216.
19. STOKLASA, J. a kol. *Seminář a praktikum z přírodopisu*. Praha : SPN, 2001. 88.
20. STOKLASA, J. a kol. *Testy a laboratorní práce z přírodopisu*. Praha : SPN, 2002. 93.
21. *Vzdělávací program Obecná škola*. Praha : Portál, 1996. 474.
22. *Vzdělávací program Národní škola*. Praha : SPN, 1997. 162.
23. *Vzdělávací program Základní škola*. Praha : Fortuna, 1998. 336.
24. ZAPLETAL, J., JANOŠKA, M. a kol. *Přírodopis 9*. Olomouc : Prodos, 2000. 95.

Kontaktní adresa:

Mgr. Olga Vránová, Dr.

Katedra přírodopisu a pěstitelství PdF UP Olomouc

Purkrabská 2

77140 Olomouc

Tab. 1
Použití mikroskopů na základních školách

Škola	Počet mikroskopů	Typ mikroskopů				Použití v ročníku
		Ž	SM	SB	VM	
1	18	11	7	0	0	6.,7.,8.
2	12	5	7	0	0	6.,7.
3	8	8	0	0	0	6.,7.,8.
4	10	10	0	0	0	6.,7.,8.
5	17	15	0	2	0	6.,7.,8.
6	9	5	4	0	0	6.,7.
7	20	15	4	0	1	6.,7.,8.
8	13	0	13	0	0	7.,8.,9.
9	0	0	0	0	0	-
10	15	8	7	0	0	6.,7.,8.
11	8	8	0	0	0	6.,7.,8.
12	12	6	6	0	0	6.,7.
13	0	0	0	0	0	-
14	10	0	10	0	0	6.,7.,8.
15	12	8	4	0	0	6.,7.
16	8	0	8	0	0	6.,7.
17	16	8	6	2	0	6.,7.,8.
18	10	6	4	0	0	7.,8.,9.
19	0	0	0	0	0	-
20	11	10	0	1	0	6.,7.,8.
21	9	0	9	0	0	6., 7.
22	15	0	13	2	0	6.,7.,8.

Pozn. Ž - žákovský mikroskop, SM - studentský monokulární mikroskop, SB - studentský binokulární mikroskop, VM - videomikroskop

Tab. 2

Základní parametry mikroskopů používaných na školách

Typ mikroskopu	Max. zvětšení	Počet objektivů	Osvětlení	Držení preparátu
žákovský	400 x	3	zrcátko a lampa	pružinové držáky
studentský monokulární	600 x (800 x)	3 - 4	zrcátko a lampa nebo osvětlovací soustava v noze mikroskopu	pružinové držáky nebo křížový vodič preparátu
studentský binokulární	1500 x (2000x)	4	osvětlovací soustava v noze mikroskopu	křížový vodič preparátu

Pozn. Žákovský mikroskop je monokulární. Objektivy jsou u výše uvedených typů achromatické, okuláry Huygensovy nebo širokoúhlé.

Tab. 3

Dodavatelé mikroskopů v ČR

Název firmy	Sídlo	Kontakt
Arsenal, s.r.o.	Praha	www.arsenal.cz
Intraco Micro, s.r.o.	Tachlovice	www.intracomicro.cz
Optoteam, s.r.o.	Praha	www.optoteam.cz
Verkon, s.r.o.	Praha, Brno, Ústí n. Labem	www.verkon.cz
Laboratoře Praha, s.r.o.	Praha	www.volny.cz/laborator e