

VYMEZENÍ KLÍČOVÝCH KONCEPTŮ PRO ZKOUMÁNÍ OSVOJENÝCH DOVEDNOSTÍ V BIOLOGII

Milan Kubiátko, Věra Čížková, Ivana Vaculová

Abstrakt: V didaktice biologie je oblast výzkumu zabývajícího se zkoumáním osvojených dovedností málo probádaná. Na základě tohoto faktu se do popředí dostává otázka potřeby zjistit, kterými konkrétními dovednostmi žáci disponují a se kterými naopak mají problémy. Před samotným zkoumáním je však důležité pojem dovednost správně vymezit. V literatuře se setkáváme s různými definicemi, které se v průběhu času vyvíjely. Starší definice vysvětlují dovednost jako plně nebo částečně zautomatizovanou část naší činnosti. Novější definice pak uvádějí, že pojem dovednost znamená způsobilost člověka k provádění určité činnosti. Naším cílem bude vytvořit systém biologických dovedností rozdělených do pěti okruhů na základě postupu objektivizovaného pozorování.

Klíčová slova: biologie, dovednosti, žáci

Abstract: *The research field regarding to investigating of required skills in the didactics of biology is Explorer on very low level. On the basis of this fact it is necessary to find out, which skills are presented in pupils mind and which are problematic for pupils. But the first step has to be the concept skill to define in correct way. There is very amount of skills definition. Older definitions explained the skill as fill or partially automatic part of our activity. The newer ones explained the skill concept as an eligibility of pupil to make some concrete activity. Our aim is to suggest a system of biological skills, which will be divide into five groups on the basis of objectifying observation.*

Key words: *biology, skills, pupils*

1 Úvod

Osvojování dovedností nabírá v současné době stále více na důležitosti. Svědčí o tom narůstající počet prací popularizačního, ale zejména vědeckého, charakteru z různých výzkumných oblastí. Dovednosti a jejich osvojování se dostávají i do politických programů, jsou součástí vzdělávacích cílů a kompetencí. Zvýšený zájem vyplývá ze změny obecného pohledu na vzdělávání koncem 90. let minulého století. Pedagogové, psychologové, sociologové spolu s odborníky z komerčních oblastí považovali za nezbytné zabývat se, vzhledem k narůstajícímu množství nových poznatků a možnostem nových technologií, přehodnocením nejen obsahu, ale především výchovných a vzdělávacích strategií a stanovením souboru obecných a specifických dovedností,

se kterými by měli odcházet do života mladí lidé v 21. století. Významným dokumentem, který odstartoval nový výzkum v oblasti dovedností, byla v USA Zpráva komise pro dosažení nezbytných dovedností (The Secretary's Commission on Achieving Necessary Skills report) a studie Připravujeme žáky pro 21. století, kterou v roce 1996 objednala Americká asociace ředitelů škol (SCANS 1996). V Evropě se soubor takových dovedností (kompetencí) pokusila vymezit skupina expertů Rady Evropy.

Příspěvek informuje o výsledcích první etapy práce na výzkumném projektu GAČR č.P407/10/0514 zaměřeném na zkoumání dovedností v přírodovědných předmětech. Cílem této etapy je zrevidovat a následně upravit definici oborových dovedností a jejich klasifikaci tak, aby se stala dobrým teoretickým východiskem pro následné zkoumání procesu osvojování biologických dovedností, zjišťování výsledků jejich osvojování a odhalení problémů, které proces osvojování nejvýrazněji ovlivňují u žáků ZŠ a SŠ. Výsledkem této etapy by tedy měl být návrh vymezení klíčových konceptů pro zkoumání osvojených dovedností v biologii.

2 Teoretická východiska

2.1 Vymezení pojmu dovednost

Přestože se pojem dovednost stal jedním z nejfrekventovanějších pojmů v současné reformě vzdělávacího systému, v pedagogické a psychologické literatuře paradoxně stále panuje nejednoznačnost při jeho definování. Přibližně od počátku šedesátých let byly dovednosti a návyky považovány za součást praktické části činnosti. Postupně bylo pojetí dovednosti zpřesňováno Švec (1998).

Jedna z prvních definic, „zcela nebo částečně zautomatizované složky naší vědomé činnosti“, Janáček (1958), se vztahovala zejména k dovednostem pohybovým a pracovním a částečně se překrývala s pojmem návyky. Spojitost s návyky se objevuje i v dalších pracích, např. Singule (1961). Práce Altman, Horník (1985) uvádí, že dovednosti jsou učením získané dispozice ke správnému, rychlému a úspornému vykonávání činnosti vhodnou metodou. Skalková (1999) vyvrací tvrzení, že se jedná o mechanické opakování stejných procesů, ale říká, že jde o uvědomělou činnost. Vyskočilová (2000) uvádí prokazatelnost dovednosti jen v praxi, tzn. změnou stávající skutečnosti. Dovednost je, dle Vyskočilové, nalezení nové rovnováhy mezi původním stavem skutečnosti a stavem kýženým. Avšak ani praktické vyřešení problému nestačí na to, abychom takovou činnost označili jako dovednou. Dovedností se činnost stává tehdy, když jedinec je schopný vyřešit určitý typ problémů nikoliv jednou nebo dvakrát, ale pokaždé. Znamená to, že výsledek činnosti není náhodný, ale je důsledkem hlubšího porozumění vztahům či principům.

V současnosti se autoři, zabývající se problematikou dovedností, opírají především o definici Švece (1998), který dovednost charakterizuje jako komplexnější způsobilost subjektu k řešení úkolových a problémových situací, která se projevuje pozorovatelnou činností. Dovednosti chápe jako výkonovou složku lidské činnosti, která je ovlivněna motivací,

vědomostmi, schopnostmi, zkušenostmi a dalšími složkami osobnosti subjektu. Maňák a Švec (2003) dále uvádějí znaky, kterými se dovednost vyznačuje. Patří mezi ně například:

- vyladěnost žáka na řešení situací, porozumění situacím, disponovanost situace zvládat;
- tvořivá aktivita žáka;
- řešení situací (úkolů, problémů), které se rodí z činností žáka;
- rekonstrukce již zvládnutých činností a zkušeností při řešení nových úkolů, problémů.

Z uvedeného vyplývá, že v současné době existují zhruba čtyři pojetí dovedností: 1 – způsobilosti k činnosti, 2 – osvojené činnosti, 3 – vnitřní plán činnosti a 4 – kognitivní struktura. Není však rozhodující, jak pojmem dovednosti, ale je nutné si uvědomit jejich význam. Jisté je, že dovednosti jsou vnímány jako rozhodující vzdělávací cíle (Švec, 1998).

Dovednost jako komplexní kognitivní struktura má svoji skladbu a lze ji rozložit na část vnitřní a vnější (Švec, 1998).

Vnější složka dovednosti (výkonová) představuje určitou činnost subjektu a je přístupná přímému pozorování a analýze.

Vnitřní složka je přímému pozorování skryta. Zahrnuje motivy, schopnosti, styly poznávání, myšlení a učení.

Průcha, Walterová, Mareš (2003) rozdělují dovednosti do dvou skupin:

- a) intelektuální (čtení, řešení úloh)
- b) senzomotorické (operace).

Kalhous, Obst (2002) rozlišuje čtyři kategorie:

- a) pracovní dovednosti – obsahují aktivity nezbytné pro úspěšnou pracovní činnost;
- b) dovednosti sociální komunikace – vztah k lidem, zvládnutí rodné a cizí řeči, kooperativní dovednosti nezbytné k analýze sociálních dovedností a konfliktů;
- c) zdravotní a pohybové dovednosti – dovolují zdravotní péči o sebe i o druhé;
- d) kognitivní dovednosti – charakterizované zvládnutím observačních metod, logického uvažování, vědeckého výzkumu.

Protože se jednotlivé druhy dovedností prolínají a doplňují, nelze hovořit pouze o druzích dovedností, ale je nezbytné hovořit i o dimenzích dovedností, které popisují jejich klíčové aspekty. Švec (1998) za základní dimenze považuje:

- a) druh činnosti – v níž se dovednost projevuje a uplatňuje. V přírodovědných předmětech jde o kombinaci dovedností myšlenkových a speciálních dovedností psychomotorických (spojených zejména s experimentální činností a pozorováním);
- b) míru obecnosti – uplatňují se zde konkrétní i obecné dovednosti (např. komplexnější dovednost učit se, dovednost pracovat s různými druhy informací, dovednost řešit problémy, dovednost pozorovat a experimentovat aj.);

- c) předmětovost – počet předmětů, oborů v nichž se daná dovednost uplatňuje.

V rámci našeho výzkumu se pokusíme postupně řešit všechny tři druhy dimenzí.

2.2 Dosavadní stav řešené problematiky

Počet výzkumných prací zaměřených na zkoumání osvojených dovedností v biologii je velmi malý. Důvody mohou být dva. Prvním je skutečnost, že většina výzkumů se zaměřuje pouze na výsledky výuky. Druhým důvodem je skutečnost, že se při zkoumání výsledků výuky zřídka kdy oddělují vědomosti od dovedností (Vaculová, 2008).

Kategorizace dovedností je např. řešena v práci Kolářové „Co by měl žák základní školy umět z fyziky, chemie a přírodopisu“ (Kolářová aj. 1998), která vymezuje sedm dovednostních cílů, jejichž sledování ve výuce přírodovědných předmětů považují autoři za základní. Dovednosti jsou uspořádány hierarchicky, charakterizovány obsahem a doplněny konkrétními příklady úloh. Jedná se o:

1. Identifikaci a správné užívání pojmů,
2. Kvalitativní popis objektů, systémů, jevů a jejich aplikaci,
3. Vysvětlení jevů,
4. Předpovídání jevů a určování kauzálních souvislostí,
5. Pozorování, experimentování, měření a odhady,
6. Kvantitativní popis,
7. Aplikaci přírodovědných poznatků.

Tato práce se stala do určité míry i inspirací pro přípravu Katalogu požadavků ke společné části maturitní zkoušky v roce 2004 pro biologii, chemii a fyziku, který obsahoval čtyři kategorie dovedností (kompetencí):

1. Osvojení poznatků a porozumění,
2. Aplikace poznatků a řešení problémů,
3. Pozorování a experimentování,
4. Komunikace.

V roce 2005 došlo k dalšímu zjednodušení a nově vydaný katalog s platností od šk. roku 2007/2008 obsahoval už pouze tři kategorie.

1. Znalost s porozuměním,
2. Aplikace znalostí a řešení problémů a
3. Práce s informacemi. Jaký vývoj bude v maturitním katalogu následovat, je zatím nejasné. Bude-li však společná část maturitní zkoušky realizována, je jisté, že klasifikace požadovaných dovedností uveřejněná v příslušném katalogu, silně ovlivní výuku.

Velmi inspirativní pro řešení dovednostní problematiky v přírodovědných předmětech jsou výsledky z výzkumů TIMSS a přesevším PISA, která je orientována na měření úrovně dovedností, nalezení dovedností podstatných pro následující edukaci žáků a pro úspěšnou integraci žáků do života a společnosti. Zajímavé a pro naše žáky nelichotivé bylo šetření PISA 2003, kdy byly zkoumány dovednosti žáků řešit problémové úlohy orientované na situace z každodenního života. Naši žáci dosáhli také horší výsledků v experimentálních úlohách. Výzkum dále ukázal, že ČR je země,

s nejvyšším rozdílem mezi výsledky teoretické a praktické části testu (2006- 2007). Podobné výsledky byly získány i v PISA 2006 (Palečková, 2007).

Při hledání výzkumných studií zabývajících se danou problematikou nastává menší problém. Téměř každý výzkumný pracovník zabývající se danou problematikou přeloží pojem dovednosti do angličtiny jako „skills“. Anglický termín se také překládá jako zručnosti, které jsou spojené s manuální činností. Proto po zadání pojmu „skills“ do databázového vyhledávače se ve většině případů vyhledají práce zabývající se praktickými cvičeními, rozvíjejícími praktické dovednosti žáka (Jones, Reed, Weyers, 2007). Konkrétní příklady uvádějí ve své práci Knox, Moynihan a Markowitz (2003), kteří zkoumali vliv letních přírodovědných kurzů na porozumění jevům v přírodě s cílem rozvíjet laboratorní zručnosti žáků. Aktivita byly zaměřeny zejména na mikrobiologii, genetiku a molekulární biologii (poskytnutí teoretických a praktických informací o manipulaci s DNA, s analýzou chromozomů,...).

Ojedinele lze nalézt práce, ve kterých se pojem „skills“ shoduje s chápáním dovedností v českých podmínkách, bohužel se jedná většinou o práce, které nejsou publikovány v odborných časopisech, ale jenom na soukromých webových stránkách. Např. Valentino (2007) vymezuje dovednosti v oblasti biologie do tří skupin. První jsou tzv. procesní dovednosti, vyžadující od žáků získávání informací o světě, který je obklopuje. Dále jsou to deduktivní dovednosti, předpokládající pochopení pozorováním světa. Třetí skupinu tvoří dovednosti kritického myšlení vyžadující aplikaci zjištěných informací na nové situace a jejich použití při řešení úloh problémového charakteru (volný překlad). Autor dále vyčleňuje jednotlivé dovednosti u každé ze tří výše zmiňovaných skupin a uvádí k nim příklady, které mohou sloužit učitelům jako pomůcka při jejich rozvíjení ve výuce (blíže na webové stránce uvedené v seznamu literatury). Výzkumnou práci týkající se dovedností představují také Mabie a Baker (1996), ale biologie se dotýká jenom okrajově. Autoři se snažili zjistit vliv experimentálních strategií na rozvoj procesních dovedností u žáků základních škol. Na rozdíl od předchozí práce, autoři procesní dovednosti chápou jako schopnost pozorovat, interpretovat, porovnávat, uspořádat, dávat do vztahu a vyvozovat závěry.

3 Návrh klasifikace biologických dovedností

Vzhledem k tomu, že dosud nebyla publikována obecně přijímaná klasifikace biologických dovedností, uvádíme první návrh, který vychází z upravené klasifikace geografických dovedností inspirovaný dokumentem Geography for live. National Geography Standard 1994 (Řezníčková 2003). Návrh sleduje postup objektivizovaného poznání a rozděluje biologické dovednosti do pěti okruhů od kladení otázek po jejich zodpovídání. Ve své podstatě splňuje požadavky badatelsky orientované výuky.

1. Kladení biologických otázek – cílem je naučit žáky klást si otázky, na které mohou na základě osvojených biologických informací nalézat

odpovědi, např.: „Co je to za organismus? Kde žije? Proč se tam vyskytuje? Čím se živí?“ Přemýšlení o možných odpovědích je spojeno s dovednostmi samostatně formulovat a ověřovat hypotézy.

2. Získávání informací – předpokládá osvojení dovedností získávat informace z různých zdrojů a různými způsoby, např. z atlasů, klíčů příruček, pracovních listů, z odborných textů, z obrazových materiálů schémat, tabulek a grafů, internetu.

3. Organizování informací – následuje uspořádání dle určitého systematického hlediska, což je předpokladem analýzy a její interpretace (např. vytváření grafů, tabulek, pojmových map).

4. Analyzování informací – různé způsoby analyzování informací biologické povahy vyústí např. v klasifikaci a kategorizaci biologických objektů a jevů dle rozlišovacích znaků, provedení rozboru problematiky včetně studia rozdílných názorů.

5. Zodpovídání biologických otázek – závěrečným krokem je generalizace. Formulování závěrů na základě zobecnění informací z různých zdrojů a porovnání dané situace s biologickými teoriemi a modely; dovednost poznat, zda série tvrzení je podložena relevantními argumenty, tvoří logický postup a řeší odpovědi na položené otázky; neopomenutelný je výběr a realizace různých forem biologické prezentace.

4 Závěr

Cílem příspěvku bylo nabídnout potencionálním zájemcům o problematiku dovedností vybrané definice dovedností v obecné rovině, poukázat na současný stav ve zkoumání úrovně osvojených dovedností v biologii u nás a v zahraničí a pokusit se navrhnout systém (klasifikaci) biologických dovedností, jenž by podporoval badatelský přístup k výuce. Navržený systém není konečný, bude nadále analyzován a přepracováván, zde je prezentována pouze jedna z jeho prvních verzí.

Příspěvek byl podpořen grantem GAČR P407/10/0514.

5 Použité zdroje

ALTMANN, A., HORNÍK, F., Vybrané kapitoly z didaktiky biologie. Praha : SPN, 1985.

JANÁČEK, G. *Základní pravidla učení dovednostem*. Praha : SPN, 1958.

JONES, A., REED, R., WEYERS, J. *Practical Skills in Biology*. 4th edition. Essex : Benjamin Cummings, 2007. ISBN 978-0-13-175509-3.

KALHOUST, Z., OBST, O. a kol. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002. ISBN 80-7178-253-X.

KOLÁŘOVÁ, R., MACHÁČEK, M., ROJKO, M. – Fyzika, ČIPERA, J., BANÝR, J. - Chemie, ČÍŽKOVÁ, V., RUŽKOVÁ, I., KOUBEK, P. – Biologie. *Co by měl žák základní školy umět z fyziky, chemie a přírodopisu*. I. vydání. Praha: Prométheus, 1998. 87 s.

- KNOX, K. L., MOYNIHAN, J. A., MARKOWITZ, D. G. Evaluation of short-term impact of a high school summer science program on students' perceived knowledge and skills. *Journal of Science Education and Technology*, 2003, vol. 12, no. 4, pp. 471 – 478. ISSN 1059-0145.
- MABIE, R., BAKER, M. A comparison of experiential instructional strategies upon the science process skills of urban elementary students. *Journal of Agricultural Education*, 1996, vol. 37, no. 2, pp. 1 – 7. ISSN 1389-224X.
- MAŇÁK, J., ŠVEC, V. *Výukové metody*. Brno : Paido, 2003. ISBN 80-7315-039-5.
- PALEČKOVÁ, J. a kol. *Hlavní zjištění výzkumu PISA 2006*. Praha : ÚIV, 2007. ISBN 978-80-211-0541-6.
- PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J. *Pedagogický slovník – 4. aktualizované vydání*. Praha: Portál, 2003. ISBN 80-7178-772-8
- ŘEZŇÍČKOVÁ, D. Geografické dovednosti, jejich specifikace a kategorizace. *Geografie. Sborník České geografické společnosti*, 2003, roč. 108, č. 2, s. 146-163. ISSN 1212-0014.
- SINGULE, F. K problému pojmu dovednosti a návyku v teorii vyučování. *Pedagogika*, 1961, roč. 11, č. 3, s. 263 - 279.
- SCANS 1996. Dostupné na <http://wdr.doleta.gov/SCANS/> 16. 4. 2007.
- ŠVEC, V. *Klíčové dovednosti ve vyučování a výcviku*. Brno : MU, 1998. ISBN 80-210-1937-9.
- VACULOVÁ, I. Dovednosti žáků základní školy ve výuce fyziky: výzkum dovedností a procesu jejich osvojování. *Pedagogická orientace*, 2008, roč. 18, č. 2, s. 3 – 21. ISSN 1211-4669.
- VALENTINO, C. Developing Science Skills [on-line]. [cit. 08.08.2010]. Dostupné na: <http://www.eduplace.com/science/profdev/articles/valentino2.html>
- VYSKOČILOVÁ, E. *Místo učitelovy kondice v rámci pedagogických dovedností*. In. Švec, V. Monitorování a rozvoj pedagogických dovedností. Brno : Paido, 2000, s. 24-31. ISBN 80-85931-87-7.

Kontakt na autory

PaedDr. Milan Kubiátko, PhD.
Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta
Institut výzkumu školního vzdělávání, Poříčí 31, 603 00 Brno
E-mail: kubiátko@ped.muni.cz

doc. RNDr. Věra Čížková, CSc.
Karlova univerzita, Přírodovědecká fakulta
Katedra experimentální biologie rostlin, Viničná 5, 128 44 Praha 2
E-mail: veciz@natur.cuni.cz

Mgr. Ivana Vaculová, Ph.D.
Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta
Katedra fyziky, Poříčí 31, 603 00 Brno
E-mail: ivanavaculova@mail.muni.cz