

Empirická studie

PECINA, P., SVOBODA, I. 2015. Aspekty učení v didaktice odborných předmětů a praktického vyučování v kontextu výukových metod. *Lifelong Learning – celoživotní vzdělávání*, roč. 5, č. 2, s. 172–200. ISSN 1804-526X.

DOI: <http://dx.doi.org/10.11118/life1e20150502172>.

Příspěvek redakce obdržela: 5. 3. 2015.

Upravený příspěvek po recenzním řízení přijat k publikování: 18. 6. 2015.

ASPEKTY UČENÍ V DIDAKTICE ODBORNÝCH PŘEDMĚTŮ A PRAKTICKÉHO VYUČOVÁNÍ V KONTEXTU VÝUKOVÝCH METOD

Pavel Pecina, Ivo Svoboda

Abstrakt: Cílem předložené studie je seznámit odbornou veřejnost s otázkami využití psychologických poznatků v procesu výuky odborných předmětů a výuky praktického vyučování na středních odborných školách. V těchto procesech hraje klíčovou roli aplikace odpovídajících výukových metod. V úvodní části jsme vymezili řešený problém, zdůvodnili aktuálnost a vážnost dané problematiky, vymezili cíle studie, obsah studie a zaměřili se na aktuální stav řešení problému. V další části je pozornost věnována otázkám učení a osvojování poznatků v procesu výuky odborných předmětů s gradací do dimenze tvořivosti. Následuje část zaměřena na psychologické otázky výuky praktického vyučování se zaměřením na osvojování psychomotorických dovedností a uplatnění tvůrčích přístupů v procesu výuky. Prezentovány jsou i dílčí výzkumná zjištění v oblasti rozvoje technické tvořivosti žáků středních škol.

Klíčová slova: didaktika odborných předmětů, didaktika praktického vyučování, pedagogická psychologie, proces výuky, dimenze učení, kreativita, psychomotorické dovednosti, pedagogický výzkum

ASPECTS OF LEARNING IN DIDACTICS OF TECHNICAL SUBJECTS AND PRACTICAL TRAINING IN THE CONTEXT OF TEACHING METHODS

Abstract: Aim of this study is to introduce issue of employment of psychological knowledge in the process of teaching of technical subjects and practical training at secondary technical schools to the professional public. In these processes application of adequate teaching methods plays a key role. In the first part we defined the solved issue, we explained topicality and seriousness of this issue, we described the aims of the study, its content and we focused on current state of solution of this issue. In the following part attention is paid to two questions of learning and mastering of knowledge in the process of technical subjects teaching with gradation to creativity dimension. Next part focuses on psychological questions concerning practical training with emphasis on mastering the psychomotor skills and employment of creative approaches in the course of teaching. Also partial findings in the field of development of technical creativity of secondary school students are presented.

Key words: technical subjects didactics, practical training didactics, educational psychology, teaching process, dimensions of learning, creativity, psychomotor skills, pedagogical research

Didaktika odborných předmětů a didaktika praktického vyučování jsou oblasti, které hrají klíčovou roli v přípravě budoucích učitelů ve středoškolském odborném vzdělávání. Jako potřebné a fundované aplikované interdisciplinární vědní pedagogické disciplíny bohatě čerpají a spolupracují s vhodnými oblastmi psychologie, zejména pedagogickou psychologií a vývojovou psychologií. Významné vazby však nacházíme například i u sociální psychologie. Cílem předložené studie je seznámit odbornou veřejnost s výsledky práce a výzkumů autorů v oblasti využití psychologických poznatků v procesu výuky odborných předmětů a výuky praktického vyučování na středních odborných školách, včetně dílčích výzkumných zjištění v oblasti rozvoje technické tvořivosti žáků středních škol.

Ve vazbě na vymezený cíl studie jsme stanovili následující otázky, na které jsme hledali odpovědi:

- Které psychologické poznatky jsou důležité pro proces výuky odborných teoretických předmětů?
- Které psychologické poznatky jsou důležité pro proces výuky praktického vyučování?
- Jak můžeme dané poznatky využít pro optimalizaci procesu výuky v odborném vzdělávání?
- Jaké aspekty jsou důležité pro dimenzi osvojování teoretických poznatků, psychomotorických dovedností a rozvoj kreativity v odborném vzdělávání?

V první části studie se zaměříme na aktuální stav řešené problematiky. Dále bude věnována pozornost otázkám využití psychologických poznatků

v procesu výuky odborných předmětů s vyústěním k jedné z nejvyšších uznávaných kvalit osobnosti, kterou je kreativita. V následujícím textu se budeme věnovat problematice využití psychologických poznatků v otázkách osvojování psychomotorických dovedností a uplatněním psychologických poznatků v procesu rozvoje technické tvořivosti žáků středních odborných škol. Prezентujeme i dílčí výzkumná zjištění z provedeného experimentu v oblasti rozvoje technické tvořivosti žáků a výzkumu metod rozvoje tvořivosti žáků (Pecina, 2005, 2008).

1 Aktuální stav řešení problému

Jak jsme poukázali v naší studii k problematice vymezení a strukturace didaktiky odborných technických předmětů (Pecina, Svoboda, 2014), nemáme v současné době mnoho prací, které by se na otázky oborových didaktik odborných předmětů zaměřovaly (máme na mysli novější práce, které byly publikovány v posledních pětadvaceti letech v polistopadovém vývoji v České republice). Vycházíme ze starších prací (učební texty, odborné knihy) a z některých dílčích studií v této oblasti (zejména články v renomovaných časopisech a sbornících, a to v elektronické i tištěné podobě). Novější systematické prameny (odborné knihy, výzkumné zprávy) zatím nejsou k dispozici. Cenné informace k problematice jsme čerpali z prací Melezinka (1994), Drahovzala, Kohoutka a Kiliána (1997), Kropáče et al. (2004), Čadílka a Lovečka (2005) a Čihákové (2009). Neméně důležité pro nás byla i východiska zahraničních autorů (Turek, 1982, 1990; Bajtoš, 1999).

Řešená problematika je součástí některých prací, které vznikly pro potřeby výuky na Pedagogické fakultě Masarykovy univerzity (Pecina, 2012; Friedmann, Pecina, 2013). V oblasti didaktiky odborného výcviku technických oborů jsou k dispozici práce Čadílka (2003), dále potom Bajtoše (1997) a Davida (1990). Výše uvedené práce jsou učebními texty, které podávají informace o vybraných tématech (problémových okruzích) dané oborové didaktiky. V informačních zdrojích zaznamenáváme i odborné knihy (monografické publikace), které rozpracovávají některá dílčí témata. V oblasti rozvoje technické tvořivosti to jsou práce Kožuchové (1995) a Kožuchové et al. (1997). K tématu problémové výuky v odborném technickém vzdělávání byla publikována studie Mošny a Rádla (1996).

S ohledem na požadavky současné pedagogické praxe (požadavky Rámcových vzdělávacích programů v odborném vzdělávání) a trhu práce v oblasti technického vzdělávání je však většina výše zmiňovaných prací pro potřeby výuky jako odrazu pojetí didaktiky technických odborných předmětů nedostačující. Změnila se terminologie, učební dokumenty v odborném vzdělá-

vání a také je třeba reflektovat soudobé požadavky na technologii vzdělávání (výukové metody, soudobé materiální prostředky, e-learning, možnosti využití multimediálních výukových opor, animací, simulací, 3D technologií apod.). Nelze opomenout ani současné trendy na poli technického vzdělávání (rekvalifikace, profesní kvalifikace, další vzdělávání učitelů apod.) a poznatky psychologie v oblasti učení (proces učení, osvojování dovedností, kreativita, inteligence, schopnosti). Východiskem pro aplikaci soudobých poznatků pedagogické psychologie pro potřeby výuky odborných předmětů v teoretické i praktické oblasti jsou pro nás práce Mareše (2013) a Fontany (2003).

Výše uvedený výčet prací není vyčerpávající. Vybrali jsme tituly, které se zaměřují na otázky technického odborného vzdělávání a jsou dostupné v knihovnách, elektronických databázích a půjčovnách literatury. V oblasti studií k problematice psychologie učení jsou k dispozici i další práce, se kterými mohou didaktici i učitelé v odborném vzdělávání pracovat (např. Čáp, Mareš, 2007).

2 Pedagogická psychologie jako základní báze aplikace do procesu učení v odborném vzdělávání

V následující části se zaměříme na otázky spojené s využitím poznatků pedagogické psychologie v oblasti odborného vzdělávání.

V posledních desetiletích nám psychologie přinesla spoustu cenných informací, které se vztahují k oblasti procesu, inteligence, schopností a tvořivosti a jsou úspěšně aplikovatelné nejen ve výuce odborných předmětů. Učení je v současné pedagogické psychologii chápáno jako jeden z nejsložitějších pojmů, který prošel rozsáhlým vývojem. Proto také existují různé definice a přístupy k jeho zkoumání (Mareš, 2013). Mareš uvádí relativně výstižný přehled přístupů k procesu učení a koncepcím učení a typům učení, včetně metodických postupů, a to z pohledu žáka i učitele. Soudobé teorie vymezují učení jako konstruování znalostí (Mareš, 2013). Fontana (2003, s. 146) definuje učení jako poměrně trvalou změnu v potenciálním chování jedince v důsledku zkušenosti. Z hlediska podmínek a potřeb odborného vzdělávání představuje učení proces, na jehož výstupu jsou kvantitativní a kvalitativní změny osobnosti žáka v podobě vědomostí (fakta, pojmy, zákony, teorie), dovedností (schopnost řešit teoretická i praktická zadání, úlohy, schopnost propojovat poznatky a vidět souvislosti, aplikovat dosavadní znalosti na řešení nových situací), návyků, postojů a odpovídající úrovně schopností.

Pro potřeby odborného vzdělávání jsou pro nás důležité tři momenty (dimenze) učení:

- Proces učení v **kognitivní oblasti** (získávání teoretických poznatků, fakta, pojmy, zákony, teorie, vztahy mezi poznatky, schopnost aplikace a tvůrčího řešení úkolů) – oblast procesu výuky teoretických odborných předmětů s přesahem do praktického vyučování.
- Proces učení v **senzomotorické oblasti** (pohybové dovednosti za účasti psychických procesů s přesahem do tvůrčího využití těchto dovedností) – oblast výuky praktického vyučování (odborný výcvik, praktické cvičení, praxe) s aplikací poznatků z teoretických odborných předmětů.
- Proces učení v oblasti **emocionálně motivační** a v oblasti **formování osobnosti** (postoje, zájmy, systémy hodnot) – oblast teoretického i praktického vyučování ve vzájemné provázanosti s osvojováním teoretických i praktických poznatků.

V procesu učení v podmínkách odborného vzdělávání nás zajímají další dva významné fenomény, inteligence a kreativita (tvořivost). Inteligence a její úroveň představuje určitou hraniční bariéru z hlediska problému volby povolání u žáka (zda je či není schopen žák daný obor absolvovat). Odborné vzdělávání představuje přes 270 oborů, z nichž každý vyžaduje určité všeobecné i specifické předpoklady pro učení. Zajímá nás přitom vztah inteligence a myšlení a vztah inteligence a tvořivosti. V oblasti praktického vyučování je naše pozornost zaměřena na proces osvojování psychomotorických dovedností a jeho optimalizaci s přesahem do tvůrčího řešení praktických úloh a zadání.

3 Dimenze učení v teoretických odborných předmětech

Teoretické odborné předměty na středních školách tvoří bohatou a velmi různorodou rozsáhlou skupinu vyučovaných předmětů, které lze seskupit do následujících oblastí (Pecina, Svoboda, 2014):

- odborné technické předměty (stavební, strojírenské, elektrotechnické atd.);
- odborné předměty obchodu a služeb (kuchařské, cukrářské, pekařské, obchodní, kosmetické atd.);
- ekonomické odborné předměty;
- další předměty, které nelze jednoznačně zařadit do předchozích skupin (vzdělávání v oblasti zemědělské, zdravotní, bezpečnostní atd.).

V dalším textu se zaměříme na oblast technických odborných předmětů. V teoretických odborných předmětech sledujeme zejména proces učení zaměřený na teoretické znalosti a vybrané penzum psychomotorických doved-

ností, zejména v laboratorní výuce. Jak poukazuje Mareš (2013), v současné době usilujeme o to, aby ve školní práci a učení v domácím prostředí dominovalo tzv. **smysluplné učení** (angl. *meaningful learning*), které svou historií sahá až do dob J. A. Komenského. Tento typ učení překonává pouhé memorování a „skládání“ poznatků k sobě, ale podporuje aktivní, konstruktivní, cílené a individuální učení (Mareš, 2013; Fontana, 2003). V odborných pramenech nalezneme podrobné charakteristiky těchto prvků smysluplného učení. Z hlediska učení odborných předmětů shledáváme následující požadavky vyplývající ze smysluplného učení:

- Učení by mělo představovat proces aktivní učební činnosti žáků, kteří se podílejí na konstruování nových poznatků. Prosté osvojení faktů, pojmů, pouček, pravidel, zákonů, technologických postupů a znalost řešení zadání na základě známých postupů je v dnešní době zcela nedostačující. Je nutné dosažení vyšších úrovní učení – schopnosti řešit nové situace a okolnosti.
- Učení by mělo představovat proces, jehož výstupem jsou odpovídající schopnosti řešit dané úkoly, schopnost navrhnout vlastní nové postupy a řešení na základě podmínek a požadavků dané oblasti, oboru a dané problematiky. Tím se dostáváme na úroveň rozvoje kritického myšlení a tvořivosti.

Tvořivost (kreativita) je jev, který je uznávanou hodnotou osobnosti a je stále do určité míry zahalen tajemstvím. Na tvůrčím procesu se podílí velké množství intelektových schopností, z nichž nám některé nejsou známy (Maňák, 1998). Definic tvořivosti je několik desítek, avšak soudobé prameny se shodují na tom, že výstup tvůrčího procesu předpokládá vznik něčeho nového, vznik nového jevu, který zároveň představuje pozitivní hodnotu a vznikl uplatněním vlastních novátorských přístupů, nápadů, postojů, myšlenek a koncepcí (Maňák, 2001; Pecina, 2008; Čáp, Mareš, 2007). Přitom strategické postavení v tomto procesu má vzájemný vztah jednotlivých komponent tvořivosti (myšlení, představivost, fantazie, imaginace, intuice). V procesu tvořivosti hraje důležitou roli schopnost řešit problémy a problémové situace. Měřitelnými a pro pedagogickou praxi velmi důležitými jsou tvůrčí schopnosti, které představují určité výkonové dispozice (fluence, flexibilita, originalita, elaborace, redefinice). V oblasti odborných technických předmětů vycházíme z poznatků vztahujících se ke specifické formě tvořivosti, která je aplikována na rozsáhlou oblast našeho světa a kterou je technika.

Technická tvořivost je specifickým druhem tvořivosti zaměřeným na oblast techniky. Technika přitom představuje rozsáhlou oblast naší reality – veškeré přístroje, zařízení, pomůcky a systémy, které člověku usnadňují život. Na

otázky technické tvořivosti se zaměřují práce Stoljarova (1983), Kožuchové (1995) a Peciny (2005, 2008). Pro podmínky a potřeby rozvoje technické tvořivosti u žáků v odborných předmětech je důležité vymezení tohoto fenoménu. Kožuchová (1995) definuje technickou tvořivost jako schopnost žáka měnit okolní svět a vytvářet nové užitečné hodnoty v oblasti, kterou označujeme jako technika.

Považujeme za účelné tuto definici zpřesnit a konkretizovat, protože je relativně obecná. Pro potřeby odborného vzdělávání se jeví jako smysluplné specifikovat jednotlivé oblasti technické tvořivosti. Proto vnímáme technickou tvořivost jako schopnost správně a účelně řešit úkoly a zadání technického charakteru v následujících oblastech:

- **Technické konstrukční činnosti v teoretické rovině** (návrh nového výrobku, zařízení, zapojení, návrh novátorského postupu při výrobě nebo opravě nebo při práci se stavebnicemi nebo experimentálními sadami). Výstupem této činnosti je technická dokumentace, nákres, výkres nebo odpovídající popis nového postupu nebo návrhu. Tyto činnosti mohou probíhat ve všech oblastech techniky. Jejich součástí je i efektivní spolupráce mezi žáky a uplatňování schopností propojovat poznatky z různých předmětů a oborů.
- **Technické konstrukční činnosti v praktické rovině** (jedná se o uplatnění psychomotorických dovedností při realizaci výrobků a nových návrhů, avšak s novátorskými prvky). V mnoha případech se stane, že nelze pracovat přesně podle návodu, postupu a technické dokumentace. Je třeba provést změnu, úpravu, optimalizaci. Výstupem takovéto činnosti je kvalitní, funkční prototyp, výrobek, sestava nebo realizovaná oprava. Kvalitou myslíme fakt, že se jedná o výstup s odpovídající funkcí, životností a vzhledem (např. povrchová úprava, uspořádání prvků a detailů apod.). Pro proces technické tvůrčí činnosti v této oblasti je důležitá práce s technickými materiály (dřevo, kov, plasty, keramika, sklo) a nástroji na jejich zpracování, obrábění a úpravu (nářadí, nástroje, stroje, pomůcky, spotřební materiál jako lepidla, spojovací prvky, nátěrové hmoty apod.). Další dimenzí je manipulace a činnosti v oblasti montážních a demontážních prací s novátorskými prvky. Mohou to být opravy, vylepšení různých systémů, sestavování upravených nebo nových celků z různých komponent, práce se stavebnicemi s uplatněním inovovaných postupů, experimenty a manipulace se zapojeními v elektrotechnice a elektronice, zhotovení prototypů, nalezení řešení v případě oprav a poruch nejrůznějších systémů apod.

Rozvoj technické tvořivosti žáků je pro naši společnost nezbytným předpokladem pro výchovu nových techniků, konstruktérů a vědců v technických oborech. Předpokládá tvůrčí přístup učitele a jeho schopnost vyprojektovat a realizovat program rozvoje tvořivosti žáků včetně využití přiměřených nástrojů z oblasti pedagogické psychologie. Neméně důležitou oblastí je tedy vzdělávání stávajících a nových učitelů technických odborných předmětů v této oblasti. Je dokázáno, že technickou tvořivost lze rozvíjet, což dokládají realizované výzkumy (Okoň, 1966; Kupisiewicz, 1964; Kožušková, 1995; Pecina, 2005, 2008). Pro potřeby pedagogické praxe jsou rozhodující odpovídající metodické postupy, organizace výuky a zajištění vhodných podmínek tvůrčího procesu, tedy odpovídající programy rozvoje technické tvořivosti žáků. Pro rozvoj tvořivosti žáků jsou ověřené metody a formy aktivní činnosti žáků – metody řešení problémů, diskusní metody, projektové vyučování, brainstorming, skupinové a kooperativní vyučování (Maňák, Švec, 2003; Pecina, Zormanová, 2009). Pro podmínky a potřeby odborného vzdělávání je žádoucí do problémové výuky zasadit praktické výukové metody (experimentování, laborování, práce v laboratoři a dílnách, práce na cvičných pracovištích).

4 Vliv problémové výuky na rozvoj technické tvořivosti žáků – poznatky z experimentu

Otázkou je, jak koncipovat tvořivé vyučování a programy rozvoje technické tvořivosti žáků na středních odborných školách. V naší studii k problematice technické tvořivosti jsme zkoumali vliv problémové metody výuky (metody řešení problémových otázek a úkolů) na rozvoj technické tvořivosti žáků (Pecina, 2005). Při snaze o dosažení tohoto cíle jsme využili poznatků z pedagogické psychologie. S ohledem na naše vlastní možnosti jsme se rozhodli provést experiment – techniku dvou skupin u žáků ve 2. ročníku víceletého gymnázia na ul. Rybníček v Brně.

4.1 Metodologie experimentu

Subjekty výzkumu jsou žáci sekundy A (21 žáků, 14 dívek, 7 chlapců) – kontrolní skupina a žáci sekundy B (22 žáků, 11 dívek, 11 chlapců) – experimentální skupina. Realizace výzkumu na víceletém gymnáziu byla pro nás velice výhodná, jelikož subjekty výzkumu jsou rovnocenné v těch vlastnostech, které jsou pro nás důležité. Jde zejména o úroveň rozumových schopností. Jsou to žáci, kteří šli na gymnázium z 5. ročníku základní školy s výborným prospěchem, tedy existuje předpoklad, že se jedná o žáky nadprůměrně inteligentní. Na základní škole bychom takovéto skupiny sestavili jen velmi obtížně. Věkově se tedy jedná o žáky 7. ročníku základní školy.

I když si uvědomujeme náročnost identifikace tvořivosti, přesto jsme se rozhodli sestavit test tvořivých schopností osobnosti, který jsme zadali žákům před zahájením experimentu v obou skupinách. V něm jsme zjišťovali úroveň tvořivých schopností žáků v jednotlivých skupinách.

Základní otázku výzkumu jsme si stanovili takto: Jaký vliv na rozvoj tvořivých schopností žáků gymnázia mají problémové metody výuky ve fyzice? Zaměřili jsme se na ty složky osobnosti, které mají vliv na úroveň tvořivosti. Jsou to tvořivé schopnosti osobnosti: plynulost myšlenek (fluence), pružnost tvorby myšlenkových obsahů (flexibilita), originální tvorba (originalita), redefinice (předefinování) a elaborace (schopnost vypracovat detaily řešení).

Na základě výzkumných problémů jsme stanovili **hypotézu**: Problémové metody výuky rozvíjí u žáků tvořivé schopnosti lépe než tradiční metody výuky. Tuto základní hypotézu můžeme rozdělit do pěti *subhypotéz*:

- H₁: Problémové metody výuky rozvíjí u žáků faktor fluence lépe než tradiční metody výuky.
- H₂: Problémové metody výuky rozvíjí u žáků faktor flexibility lépe než tradiční metody výuky.
- H₃: Problémové metody výuky rozvíjí u žáků faktor originality lépe než tradiční metody výuky.
- H₄: Problémové metody výuky rozvíjí u žáků faktor redefinice lépe než tradiční metody výuky.
- H₅: Problémové metody výuky rozvíjí u žáků faktor elaborace lépe než tradiční metody výuky.

Ve výzkumném problému a v hypotézách operujeme s pojmy problémové a tradiční metody výuky. Mezi **tradiční metody** většina autorů, k jejichž názoru jsme se přiklonili, řadí následující (Maňák, Švec, 2003): slovní metody (vysvětlování, popis, vyprávění, přednáška, práce s textem), názorně-demonstrační metody (předvádění a pozorování, práce s obrazem, instruktaž), dovednostně-praktické metody (napodobování, školní manipulování, laborování a experimentování). Mezi **problémové**, nebo také **aktivizující metody** můžeme zařadit mimo jiné tyto (Maňák, Švec, 2003): diskusní metody (rozhovor, dialog, diskuse, brainstorming), problémovou metodu (metodu řešení problémových úkolů) a didaktické hry.

V našem případě je **nezávisle proměnná** (experimentální změna) reprezentována dvěma úrovněmi – tradičními metodami výuky a problémovými metodami výuky. Všechny ostatní prvky výuky (učivo, délka výuky, umístění hodiny fyziky v rozvrhu dne, pomůcky, uspořádání učebny fyziky, výukové

cíle, ústní i písemné zkoušení) byly stejné. V experimentální skupině jsme vyučovali pomocí problémových metod výuky a v kontrolní skupině pomocí tradičních metod výuky. Experiment trval jedno pololetí školního roku 2003/2004. Vypracovali jsme tedy dvě koncepce výuky fyziky v 2. pololetí školního roku, které se lišily použitými výukovými metodami, tj. přístupem k sdělení informací žákům, zejména co se týká formy podání, motivace, aktivizace apod. Podle tematického plánu, který jsme sestavili podle osnov víceletého gymnázia pro sekundu, jsou obsahem druhého pololetí ve fyzice tyto tematické celky: mechanické vlastnosti kapalin; mechanické vlastnosti plynů; přímočaré šíření světla; odraz světla, zobrazení zrcadly; lom světla, zobrazení čočkami; rozklad světla.

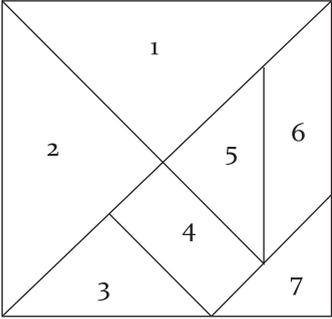
4.2 Test tvořivosti pro žáky 2. ročníku víceletého gymnázia

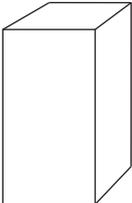
Test tvořivosti pro žáky 2. ročníku víceletého gymnázia je zaměřen na zkoumání tvůrčích schopností – fluence, flexibility, originality, redefinice a elaborace. Test (tabulka 1) byl zadán žákům před zahájením experimentu. Pomocí něj byly ověřeny divergentní schopnosti žáků.

Tabulka 1

Test tvořivosti pro žáky víceletého gymnázia

Zkoumání bohatosti myšlenek (fluence)	
Fluence je schopnost vytvořit v určitém čase co nejvíc produktů.	
Úlohy na slovní pohotovost: (Jsou to úlohy, které vyžadují rychlé vyjmenování slov.)	Napište za 1 minutu co nejvíc povolání, která začínají na písmeno <i>k</i> . Napište co nejvíce výrobků ze dřeva.

<p><i>Úlohy na figurální pohotovost:</i> (Figurální fluence je v technickém vzdělání známá ve formě různých her. Asi nejznámější je čínská hra tangram. Využívá se v různých soutěžích.)</p>	<p>Během deseti minut sestrojte ze sedmi kousků čtverce co nejvíc tvarů při dodržení dvou podmínek: Díly se nesmí překrývat. Musíte ke zhotovení každého tvaru využít všechny díly.</p> 
<p><i>Úlohy na asociační pohotovost:</i> (Při asociační pohotovosti je třeba vymyslet taková slova, která splňují určité obsahové požadavky.)</p>	<p>Napište co nejvíce slov podobného významu jako slovo obydlí. Napište co nejvíce slov podobného významu jako slovo nádoba.</p>
<p><i>Úlohy na myšlenkovou pohotovost:</i></p>	<p>Vymyslete co nejvíce nápadů využití kladiva.</p>
<p>Zkoumání pružnosti tvorby myšlenkových obsahů (flexibility) Kritériem flexibility je vytvoření kvalitativně různých alternativ řešení. Nejde tedy o množství odpovědí. Při řešení těchto úloh nebereme na zřetel čas.</p>	
<p><i>Úlohy na figurální flexibilitu:</i></p>	<p>Nakreslete pět různých lidských obydlí.</p>
<p>Zkoumání originální tvorby (originality)</p>	
<p><i>Úlohy na originální tvorbu (originalitu):</i> (Je třeba zdůraznit požadavek, aby se nápady vyznačovaly originalitou a překvapivostí.)</p>	<p>Co by se stalo, kdyby lidé mohli létat? Co by se stalo, kdyby zmizela všechna zvířata?</p>
<p>Redefinice (redefinování) Redefinicí rozumíme schopnost změnit funkci předmětu (nebo jeho části) a používat ho jinak. V technickém vzdělání se to nazývá rekonstrukce.</p>	
<p><i>Úlohy na redefinici:</i></p>	<p>Jak by se dal využít kelímek od jogurtu?</p>

<p>Elaborace (schopnost vypracovat detaily řešení) Elaborace je schopnost vypracovat detail řešení tak, aby se zkompletoval nějaký plán nebo celek.</p>	
<p>Úlohy na elaboraci:</p>	<p>Na obrázku máme zhotovenou jednoduchou skříň ze dřeva. Zkuste ji vylepšit (dokreslit) tak, aby byla dost pevná a hezká po stránce estetické.</p> 

4.3 Výsledky experimentu

Po skončení experimentu jsme získali údaje od experimentální a kontrolní skupiny. Statisticky lze vyhodnotit faktor plynulosti myšlenek (fluence), faktor pružnosti myšlenkových obsahů (flexibility), faktor originální tvorby (originality), faktor redefinice (rekonstrukce) a faktor schopnosti vypracovat detaily řešení (elaborace).

Ke kvantitativnímu vyhodnocení jsme použili párový t-test významnosti, pomocí kterého lze zjistit, zda jsou mezi získanými údaji statisticky významné rozdíly. Tento test lze využít v případě, kdy mezi výběry je určitá závislost. V našem případě jsme žákům opakovaně před zahájením experimentu a po skončení experimentu zadali test tvořivosti, přičemž jsme samozřejmě dbali na to, aby byl test ve všech případech zadán za stejných podmínek. Mezi zadáním pretestu a posttestu byl časový rozdíl pěti měsíců. Je tedy vyloučena možnost, že by mělo zapamatování vliv na údaje při druhém měření (posttestu). V tabulkách 2 a 3 uvádíme srovnání průměrných diferencí u jednotlivých úkolů u experimentální a kontrolní skupiny.

V testu tvořivosti ještě uvádíme úkol na figurální pohotovost – tangram. Žáci měli k dispozici tangram z papíru a ve stanoveném čase měli sestavit co nejvíc možných řešení a počet řešení si poznamenat. Nakonec jsme se však rozhodli, že tento úkol nevyhodnotíme, neboť jsme měli pochybnosti o správnosti získaných údajů, jelikož si mnozí žáci nebyli schopni všechna řešení poznamenat.

Hypotézy a důležitá fakta, která jsme zjistili:

Tabulka 2
Faktor fluence

Typ úkolu	Úkol	Průměrná diference		T-test (hodnota testového kritéria)
		ES	KS	
Úlohy na slovní pohotovost	Úkol č. 1: Vymyslete za 1 minutu co nejvíc povolání, která začínají na písmeno <i>k</i> .	2,94	-0,52	1,69
	Úkol č. 2: Napište za jednu minutu co nejvíc názvů výrobků ze dřeva.	1,06	-1,71	1,07
Úlohy na asociační pohotovost	Úkol č. 3: Napište co nejvíc slov podobného významu jako slovo obydlí.	4,00	1,12	2,73
	Úkol č. 4: Napište co nejvíc slov podobného významu jako slovo nádoba.	1,00	-0,24	1,25
Úloha na myšlenkovou pohotovost	Úkol č. 5: Vymyslete co nejvíc nápadů využití kladiva.	0,65	-0,24	1,16

Pozn.: ES – experimentální skupina; KS – kontrolní skupina. Kritická hodnota testového kritéria pro 17 stupňů volnosti je 2,12.

- **H₁: Problémové metody výuky rozvíjí u žáků faktor fluence lépe než tradiční metody výuky.** K této hypotéze se vztahují úkoly č. 1, 2, 3, 4, 5. Experimentální skupina dosáhla u všech úkolů významného zlepšení po experimentu. Statisticky významný rozdíl na hladině významnosti 0,05 je u úkolu č. 3 (hodnota testového kritéria je 2,73, kritická hodnota je 2,12). Přestože mezi výsledky nejsou statisticky významné rozdíly, lze hovořit o významném zlepšení u experimentální skupiny. Kontrolní skupina nedosáhla po experimentu významnějších rozdílů. Tato hypotéza se nám tedy nepotvrdila.
- **H₂: Problémové metody výuky rozvíjejí u žáků faktor flexibility lépe než tradiční metody výuky.** Faktor flexibility jsme hodnotili u úkolu

Tabulka 3

Faktory flexibility, originality, redefinice a elaborace

Faktor	Úkol	Průměrná diference		T-test (hodnota testového kritéria)
		ES	KS	
Faktor pružnosti myšlenkových obsahů (flexibilita)	Úkol č. 6: Vymyslete co nevíc nápadů využití kladiva (kvalitativní hodnocení).	1,11	0,12	5,30
	Úkol č. 7: Nakreslete co nejvíc kvalitativně odlišných lidských obydlí.	0,35	-0,12	1,55
Faktor originální tvorby (originality)	Úkol č. 8: Co by se stalo, kdyby lidé mohli létat.	0,47	-0,35	2,05
	Úkol č. 9: Co by se stalo, kdyby přestala existovat všechna zvířata.	0,53	-0,35	2,32
Faktor redefinice	Úkol č. 10: Vymyslete, k čemu by se dal využít kelímek od jogurtu.	0,29	-0,41	1,00
Faktor elaborace	Úkol č. 11: Zkuste vylepšit (dokreslit) skříň tak, aby byla dost pevná a hezká po stránce estetické.	0,71	-0,12	3,62

Pozn.: ES – experimentální skupina; KS – kontrolní skupina. Kritická hodnota testového kritéria pro 17 stupňů volnosti je 2,12.

č. 6 a 7. U experimentální skupiny došlo u obou úkolů k významnému zlepšení. Statisticky významné rozdíly na hladině významnosti 0,05 jsou u úkolu č. 6 (hodnota testového kritéria je 5,3, což je velmi významné). Tato hypotéza se potvrdila. Kontrolní skupina dosáhla po experimentu horších výsledků.

- **H₃: Problémové metody výuky rozvíjejí u žáků faktor originality lépe než tradiční metody výuky.** Tuto hypotézu jsme posuzovali na

úkolech č. 8 a 9. U experimentální skupiny došlo u obou úkolů k významnému zlepšení. Statisticky významné rozdíly jsou u úkolu č. 9. Celkově se naše hypotéza nepotvrdila. Kontrolní skupina dosáhla horších výsledků.

- **H₄: Problémové metody výuky rozvíjejí u žáků faktor redefinice lépe než tradiční metody výuky.** Faktor redefinice jsme ověřovali pomocí úkolu č. 10. Experimentální skupina dosáhla po experimentu lepších výsledků, kontrolní skupina si pohoršila. Mezi výsledky nejsou statisticky významné rozdíly a hypotéza se nepotvrdila.
- **H₅: Problémové metody výuky rozvíjejí u žáků faktor elaborace lépe než tradiční metody výuky.** K této hypotéze se vztahuje úkol č. 11. U experimentální skupiny jsou mezi výsledky statisticky významné rozdíly (hodnota testového kritéria je 3,62). Kontrolní skupina dosáhla horších výsledků. Hypotéza se potvrdila.

Přestože u většiny úkolů u experimentální skupiny nebyly statisticky významné rozdíly, lze jednoznačně prokázat vzestupnou tendenci. Některé údaje byly na hranici významnosti. Kontrolní skupina nedosáhla u žádného úkolu po experimentu významnějšího zlepšení. Výsledky získané u kontrolní skupiny vycházejí podle našich předpokladů. Prokázali jsme, že tradiční metody nerozvíjejí pozitivně tvůrčí schopnosti žáků. Nepodařilo se nám však jednoznačně prokázat pozitivní vliv problémové výuky na rozvoj tvůrčích schopností žáků.

Příčiny neúspěchu lze vysvětlit těmito úvahami:

- V hodinách fyziky lze efektivně vhodnými metodami a postupy rozvíjet jednotlivé tvůrčí schopnosti. Vzhledem k charakteru technické tvořivosti je pro komplexnější rozvoj těchto schopností vhodnější předmět pracovní činnosti. V pracovních činnostech lze aplikovat takové postupy a zadávat žákům takové úkoly, které bezprostředně rozvíjejí jednotlivé tvůrčí schopnosti v technické oblasti (např. pokud chceme efektivně rozvíjet elaboraci nebo flexibilitu; viz úkol dokreslení skříně nebo úkol s kladivem).
- Když analyzujeme aktivitu žáků ve vyučování podle údajů v našich poznámkách, dojdeme k závěru, že s vyučujícím aktivně spolupracovala pouze menší část třídy. Ostatní žáci byli převážně pasivní a bylo i přes maximální snahu vyučujícího velice těžké je aktivizovat a vzbudit u nich aktivní myšlenkovou činnost, zaměřenou na řešení zadávaných problémů.
- V literatuře o tvořivosti se postulují rozvíjet schopnosti v posloupnosti aktivita – samostatnost – tvořivost (Maňák, 1998; Švec, 1998). Aktivita

a samostatnost tvoří nutné předstupně tvořivosti, které ve výchovně-vzdělávacím procesu tvoří návaznost. Podle informací, které jsme zjistili, žáci před zahájením experimentu byli zvyklí přijímat pouze hotové vědomosti od vyučujícího. Nebyli tedy vedeni ani k aktivní a samostatné činnosti, ani k tvořivému řešení problémů. Lze se tudíž domnívat, že kdybychom vytvořili projekt, který by zahrnoval systematické vedení žáků k aktivní samostatné práci (nejprve bychom vedli žáky k dovednosti samostatně získávat vědomosti při práci s knihou atd.), a poté bychom přešli k rozvoji tvůrčích schopností prostřednictvím systematického programu (např. takového, který jsme představili v této studii my), výsledky by byly lepší.

Na základě příznivých výsledků (i když ne zcela dle našich očekávání) jsme vytvořili koncepci realizace tvořivé výuky fyziky a pracovních činností na 2. stupni ZŠ. Tato koncepce je po úpravě vhodná pro aplikaci i pro podmínky středoškolského odborného vzdělávání v oblasti technických předmětů. Je to program rozvoje tvořivosti, který má podobu konkrétních postupů a příprav na vyučování v daných předmětech v odpovídající posloupnosti a návaznosti. Některé uváděné tvořivé hodiny byly ověřeny v praxi při realizaci experimentu. Tyto koncepce jsme publikovali v našich dalších studiích (Pecina, 2005, 2008; Pecina et al., 2009). Obdobný experiment by bylo žádoucí realizovat na úrovni střední odborné školy.

5 Aktivizující výukové metody využívané v odborných technických předmětech

V naší další práci se zabýváme problematikou výukových metod v práci učitelů odborných technických předmětů na středních odborných školách při využití výukových technik a poznatků z oblasti pedagogické psychologie. Ve školním roce 2012/2013 jsme realizovali pedagogický výzkum (průzkum) na středních technických odborných školách v Jihomoravském kraji. Cílem výzkumu bylo zjistit, které vybrané aktivizující výukové metody učitelé používají, v jakém rozsahu je využívají a zda zasazují i klasické postupy do problémové výuky (diskusní metody, problémová metoda, didaktické hry, problémově orientovaná samostatná práce s materiály, problémově orientované pozorování, laborování a experimentování). Výzkum byl zacílen na učitele odborných technických předmětů (stavební, strojní, elektrotechnické). Metody aktivizující výuky mají pro rozvoj technické tvořivosti strategický význam, pokud jsou správně aplikovány.

5.1 Výzkumné otázky

Formulovali jsme deskriptivní (popisné) výzkumné problémy:

1. Jaké aktivizující výukové metody používají učitelé odborných předmětů?
 - Používají učitelé diskusní metody?
 - Používají učitelé metodu řešení problémových otázek?
 - Používají učitelé didaktické hry?
 - Používají učitelé problémově orientovanou samostatnou práci s materiály?
 - Používají učitelé problémově orientované pozorování předmětů a jevů?
 - Používají učitelé problémově orientované školní laborování a experimentování?
2. V jakém rozsahu používají aktivizující výukové metody?
 - Jaká je frekvence využívání příslušných metod aktivizující výuky?
 - Ve kterých fázích výuky učitelé používají metody aktivizující výuky?

5.2 Použité vědecko-výzkumné metody a nástroje

Ve fázi sběru dat byl použit anonymní dotazník vlastní konstrukce (22 otázek s uzavřenými, polouzavřenými otázkami a otevřenými otázkami) a řízený rozhovor. Ve fázi zpracování a interpretace údajů byly použity pro analýzu dat z dotazníku kvantitativní metody – popisné statistiky pro kategoriální data (součty, průměry, procenta) a test dobré shody chí-kvadrát. Pro rozhovor byly použity kvalitativní metody – analýza získaných dat, interpretace získaných dat a vyvození vlastních závěrů a doporučení pro pedagogickou praxi.

Míru využívání jednotlivých variant výukových metod jsme konkretizovali pomocí pětibodové škály (jedna položka v dotazníku): 1 – nejčastěji používaná (každou vyučovací hodinu); 2 – často používaná (jednou týdně); 3 – méně často používaná (jednou za čtrnáct dní); 4 – nejméně používaná (jednou za měsíc i méně); 5 – vyučovací metodu nepoužívám.

V dalších otázkách se jednalo o počty zvolených nabídnutých odpovědí (kategorií) a o otevřené otázky, kde respondenti tvořili odpovědi.

5.3 Výzkumný vzorek

Na území Jihomoravského kraje se nachází celkem 48 škol, které jsou zařazeny do kategorie středních odborných škol technických. Na každé průměrné

střední odborné škole je cca 30–50 učitelů odborných předmětů. Distribuováno bylo celkem 250 dotazníků. Výzkum byl proveden na 13 školách. Použili jsme náhodný výběr (na každou školu bylo distribuováno 20 dotazníků, na dvě školy bylo distribuováno 15 dotazníků). Řádně vyplněných a použitelných dotazníků se vrátilo 130. Návratnost tedy byla 52 %, což považujeme za velký úspěch. S dvaceti učiteli jsme provedli řízený rozhovor.

5.4 *Zdůvodnění orientace výzkumu, volby výzkumného nástroje a metod zpracování získaných dat*

Sohledem na charakter zkoumané problematiky je výzkum orientován kvantitativně. Řešíme popisné výzkumné problémy (jaké to je), pro které nelze formulovat vědecké hypotézy (Gavora, 2000), a relační (vztahové) výzkumné problémy, na jejichž základě jsme formulovali hypotézy výzkumu. Dotazník a strukturovaný rozhovor jako metody sběru dat jsme zvolili proto, že jsme chtěli získat informace od většího počtu respondentů a zmapovat situaci v dané problematice.

5.5 *Validita a reliabilita výzkumného nástroje*

Validita výzkumného nástroje určuje míru schopnosti měřit to, co nástroj měřit má. V našem případě jsme zjišťovali, jaké výukové metody učitelé používají, v jakém rozsahu je používají. Je třeba si však uvědomit, že pokud např. učitelé uvádí, že používají metodu řešení problémových úkolů cca jednou za 14 dní, nemusí to být realita. V případě, že učitelé uvádí, že problémovou metodu používají, a potom zjistíme, že neznají podstatu této metody, je pro nás údaj o frekvenci využívání této metody bezcenný a nezjistili jsme, co jsme chtěli. Proto jsme do dotazníku zařadili otázky, které zjišťují využívání metod aktivizující výuky jinak. Pokládali jsme otázky typu: „Zadáváte žákům úkoly, které je vedou k aplikaci dosavadních poznatků na nové situace?“ Učitelé nemusí mít teoretické poznatky o metodách aktivizující výuky, ale mohou je používat, což je pro pedagogickou praxi cennější, než kdyby to bylo naopak. Reliabilita souvisí s validitou a představuje přesnost a spolehlivost výzkumného nástroje. Bohužel nebylo možné provést opakovaný sběr dat, čímž lze reliabilitu nástroje doložit. V našem případě spoléháme na důslednost při konstrukci výzkumného nástroje. Využili jsme přitom konzultace s odborníky, kteří se danou problematikou zabývají.

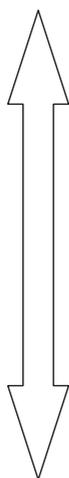
5.6 *Shrnutí hlavních výsledků výzkumu a doporučení pro pedagogickou praxi*

Ze získaných údajů vyplývá, že z klasických (tradičních) výukových metod jsou nejvíce používanými metodami výklad a zápis do sešitu. Ve vysoké míře učitelé také volí diskusní metody (rozhovor, dialog, diskuse), což je velmi pozitivní zjištění. Často je rovněž uplatňována metoda samostatné práce s materiály. Metoda práce s počítačem je využívána v rozmanité míře. Výzkumem bylo zjištěno, že málo frekventované jsou metody školního laborování a experimentování, pozorování předmětů a jevů a praktické metody, což není pro výuku technických předmětů pozitivní zjištění.

Z metod aktivizující výuky učitelé zařazují s různou intenzitou práci ve skupinách, samostatnou práci a projektovou metodu. Relativně málo pracují (podle jejich vyjádření) s řešením problémových úkolů. V minimální míře učitelé praktikují didaktické hry, což není dobrá zpráva (velká část je nevyužívá vůbec).

Výsledky výzkumu nejsou tak pesimistické, jak jsme původně předpokládali. I přesto je možné konstatovat, že rezervy jsou v této oblasti poměrně citelné. Zajímavým podnětem pro pedagogickou praxi je kontinuum (posloupnost) výukových činností učitele a učebních možností žáků, které uvádí Maňák a Švec (2003, s. 20). Tento model představuje přechod od učení řízeného učitelem (model pedeutologický) k modelu učení řízeného žákem (žáky), tj. k modelu humanisticko-kreativnímu. Toto schéma (obrázek 1) znázorňuje soubor výukových metod, které volí učitel, ale s možností, aby do volby zasáhli i žáci. Zde je patrný výrazný vliv a možnost ovlivnění výsledného efektu vzdělávacího procesu právě využitím přiměřených nástrojů a poznatků z oblasti pedagogické psychologie, které je vhodné volit v relaci k předpokládanému intelektu žáků, jejich dosavadní motivaci, determinaci jejich schopností, psychomotorickým dovednostem a dalším predikovatelným okolnostem.

Schéma Maňáka a Švece (2003) uvedené na obrázku 1 může být vodítkem pro začlenění jednotlivých skupin metod do edukačního procesu. Je však otázkou, v jaké míře a v jakém rozsahu jednotlivé metody začleňovat. Jednoznačná odpověď na tuto otázku neexistuje a odvíjí se od konkrétních možností a podmínek daného oboru, předmětu a možnostech příslušného učitele. Podrobná výzkumná zpráva z realizovaného výzkumu je k dispozici u autorů této studie.

Učení řízené učitelem

Výklad učiva
 Kladení otázek
 Cvičení a příklady
 Ukázky
 Diskuse
 Kooperativní skupiny
 Řízené objevování
 Smlouvy učitele se žáky
 Hraní rolí
 Projekty
 Výzkumné aktivity žáků
 Sebehodnocení žáků

Učení řízené žákem

Zdroj: Maňák a Švec (2003, s. 20)

Obrázek 1. Kontinuum výukových metod

6 Dimenze učení v praktickém vyučování

Praktické vyučování představuje veškerou praktickou výuku na středních odborných školách. Jeho součástí je odborný výcvik (typický vyučovací předmět pro učební obory), veškerá cvičení a praxe. Jedná se o didakticky specifickou oblast, která se svou koncepcí výrazně odlišuje od koncepce výuky teoretických odborných předmětů. Ústředním momentem praktického vyučování je proces osvojování kognitivních a psychomotorických dovedností. V převážně většině oborů se jedná o proces osvojování psychomotorických dovedností. Jak poukazuje Mareš (2013), jde o náročný typ učení, protože zahrnuje učení pohybu, motoriky za účasti dalších psychických složek (vnímání, myšlení, paměť, hodnocení). Z tohoto hlediska se pro tento typ učení užívají i další označení: perцепčně motorické, senzomotorické učení.

V pramenech najdeme různé přístupy k členění dovedností – dovednosti v jednotlivých předmětech, dovednosti vícepředmětové, kognitivní, psychomotorické, jednoduché, složité, kombinované (Švec, 1998).

Psychomotorické dovednosti lze dělit podle různých hledisek, podle přesnosti pohybu (hrubé, jemné), podle časového omezení (diskrétní jednodu-

ché, diskrétní složité dovednosti), podle vztahu k úkolu a situaci (uzavřené dovednosti, otevřené dovednosti), podle míry tvořivosti (reproduktivní dovednosti, produktivní dovednosti). V oblasti druhů psychomotorického učení rozlišujeme imitační učení, instrukční učení, zpětnovazební učení, problémové učení, ideomotorické učení (Mareš, 2013). Dále se budeme zabývat aplikací a vazbami druhů učení na proces výuky praktického vyučování. Při učení senzomotorickým dovednostem v odborném vzdělávání jde vždy o systém koordinovaných pohybů a promyšlenou souslednost těchto pohybů na základě teoretických poznatků o dané problematice (znalost složení materiálu a jeho vlastností, správné technologické postupy apod.). Navíc je třeba přizpůsobovat pořadí i charakter těchto pohybů na základě dané situace. Z těchto faktů vychází koncepce osvojování těchto dovedností v podobě konkrétní realizace praktického vyučování a jeho odpovídajících složek. Lze konstatovat, že cca 70 % výukového času (i více) je věnováno osvojování dovedností, v převážně většině oborů v oblasti pohybové.

Jaké jsou tedy důležité momenty v procesu učení psychomotorických dovedností? Učení neprobíhá lineárně, což lze doložit specifickou křivkou učení senzomotorickým dovednostem. Tato křivka vyjadřuje vztah stupně osvojení dané pracovní činnosti (závisle proměnná) na době učení (počet cvičení, nezávisle proměnná). V práci a výzkumech, které se týkaly psychomotorických dovedností, vznikla potřeba vytvořit taxonomii psychomotorických výukových cílů. Vznikly tak taxonomie, které učitelům ukazují úroveň nácvičku praktických dovedností. Taxonomií vzniklo několik. Dave v roce 1967 sestavil taxonomii, která ukazuje uspořádání činnosti podle správnosti, přesnosti, provedení a míry automatickosti jejich provádění. Simpsonova taxonomie uvádí sedm stupňů: 1 – vnímání činnosti, 2 – připravenost na činnost, 3 – napodobování činnosti, 4 – mechanická činnost, 5 – komplexní automatická činnost, 6 – přizpůsobení činnosti, 7 – tvořivá činnost. Pro potřeby osvojování psychomotorických dovedností ve výuce praktického vyučování je tato taxonomie vhodná a aplikovatelná. Z křivky učení a z poznatků o osvojování úrovní praktických dovedností odvozujeme fáze procesu učení.

Pro potřeby praktického vyučování v souladu s poznatků v oblasti učení dělíme tento proces na tři základní fáze (Čáp, Mareš, 2001; Mareš, 2013):

- **Fáze 1 – kognitivní (orientační, přípravná).** V této fázi žák přijímá informace a vytvoří si jasnou představu o dosažení cíle. Tato fáze by měla proběhnout bez přerušování a je relativně krátká (orientačně 10 % výukového času).
- **Fáze 2 – počáteční vykonávání činnosti.** V této fázi se žák pokouší činnost vykonat, pracuje podle daného algoritmu. Po určité době

se mu podaří činnost provést a vzniká základ dovednosti. V případě jednoduchých dovedností by tato fáze měla proběhnout bez přerušení (např. dovednosti v oblasti práce s ručními nástroji). V případě složitějších dovedností je nutné rozdělit učení do více fází (časových intervalů) s odpovídajícími přestávkami (např. ovládnání kombinovaného stroje, zhotovení konstrukčního spoje na ozuby v oblasti spojování dřeva apod.). Tato fáze je časově nejnáročnější (orientačně 50 % výukového času).

- **Fáze 3 – opakování činnosti, zdokonalování činnosti až do automatizace.** Třetí fáze následuje s časovým odstupem (např. další učební den nebo další týden praktického vyučování). Jak poukazuje Čadílek (2003), je třeba tuto fázi rozčlenit do několika intervalů (dávek).

V každém intervalu se daná dovednost nebo systém dovedností nacvičuje v jiných podmínkách a prostřednictvím jiných výrobků (např. v oboru truhlář se nacvičuje řezání na různých typech pil a při zhotovování různých výrobků). V průběhu této fáze se dovednosti stanou koordinovanými, přesnými a plynulými. Tím vznikne tzv. dynamický stereotyp a zautomatizování činnosti do úrovně kvalifikovaného pracovníka. Tato fáze zabírá orientačně 40 % výukového času. Je nutné také poukázat na tzv. jev **plato**. Ten dělí křivku učení psychomotorickým dovednostem na dvě dimenze. První dimenze představuje první počet cvičení, po kterých dojde ke zhoršení výkonu. Tento jev byl při učení psychomotorickým dovednostem identifikován, objevuje se pravidelně a jeho příčinou je únava a pokles zájmu o danou činnost (Čadílek, 2003; Vlášek, 1977).

V podmínkách praktického vyučování považujeme za osvojenou a zautomatizovanou činnost v podobě zvládnutí dané dovednosti, kterou je žák schopen vykonávat v odpovídající kvalitě a výkonové normě pro dané povolání na 100 % (např. truhlář dokáže podle dokumentace připravit polotovary, desky na základě nářezového plánu s využitím připravené formátovací kotoučové pily v normované kvalitě a ve stanoveném normovaném čase). Tyto normy jsou pro každý obor specifické a vycházejí z charakteristiky náročnosti a specifík příslušných činností. Pro jednoduché dovednosti lze tyto normy relativně přesně určit (např. zhotovení řezu v polotovaru, zhotovení pájeného spoje apod.). U rozsáhlejších a složitějších dovedností se tento čas stává do určité míry orientačním. Lze však stanovit a určit určitou relativně přesnou normu a mezní čas pro ověření a provedení dané dovednosti (učitel praktického vyučování sám daný soubor dovedností správně a ukázkově provede, změří čas výkonu a vše zaznamená – je třeba realizovat vícekrát).

Rozdělení učení psychomotorickým dovednostem do tří fází vyjadřuje jasnou rámcovou představu o postupu osvojování těchto dovedností. Je

však třeba poukázat na to, že se jedná o plynulý proces, přechody mezi jednotlivými fázemi jsou specifické a individuální a fáze se v praxi mnohdy překrývají. Nelze často stanovit přesnou dělicí čáru mezi jednotlivými stupni osvojení. Pro konkretizaci a upřesnění bychom museli pro každou činnost sestrojít danou křivku učení (Čadílek, 2003; Pecina, 2013). Pro pedagogickou praxi je vhodné stanovit experimentálně pro každou dovednost orientační časové dotace pro daný soubor prací.

7 Dimenze tvořivosti

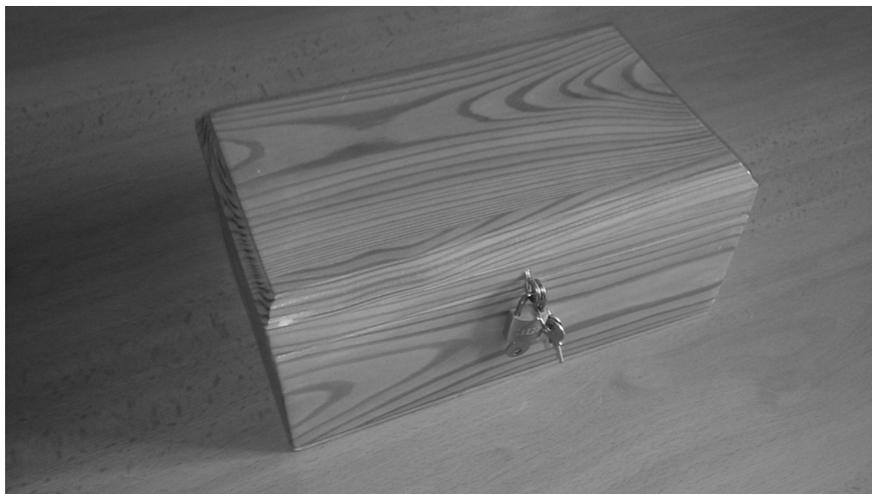
V souladu s taxonomiemi psychomotorických cílů lze uvažovat o tvůrčím využití dovedností v nejvyšší fázi učení psychomotorických dovedností. V této fázi jde o schopnost vytvářet nové podoby pohybů, které předpokládají odpovídající znalost předchozích pohybů (jednoduchých i složitých). V části věnované učení v oblasti teoretických odborných předmětů jsme definovali jednu složku technické tvořivosti jako technické konstrukční činnosti v praktické rovině (jedná se o uplatnění psychomotorických dovedností při realizaci výrobků a nových návrhů, avšak s novátorskými prvky). Jedná se tedy o jednotu myšlení a praktické činnosti, kdy je třeba odpovídajícím způsobem využít praktických dovedností k realizaci novátorského plánu.

Aplikačním modelovým příkladem tvůrčího problémového úkolu v oblasti technické tvořivosti se zaměřením na práci s technickými materiály na střední odborné škole je následující zadání, které jsme sami ověřili v praxi.

Zadání: Navrhněte (inovujte) a zhotovte uzamykatelnou krabičku (truhličku) ze dřeva. Truhlička je určena na drobné věci (peníze, doklady, šperky, drobné předměty). Navrhněte její velikost a provedení. Je třeba promyslet následující: Z jakého dřeva bude vyrobena? Jaké budou její rozměry? Jaké technologické postupy použijeme při její výrobě? Jaká bude její povrchová úprava? Jaký bude uzamykací mechanismus? Co bude třeba k její výrobě s ohledem na funkčnost a kvalitu provedení (kolik materiálu budeme potřebovat, jaké kování a zámek, jaké nátěrové hmoty, lepidlo, spojovací prvky atd.)?

Jako inspirace vám může posloužit následující ukázka – výchozí vzor určený k návrhu a inovaci (viz obrázek 2).

Výsledek by mohl být následující (obrázek 3). Při tvůrčí činnosti došlo k návrhu a inovaci krabičky v následujících směrech: větší rozměry (více úložného prostoru), estetický vzhled (krabička je namořena na exkluzivní odstín, dub tmavý, byly použity ozdobné lišty), povrchová úprava (k nátěru byl použit odolný polyuretanový lak na dřevo, odolný proti otěru), uzamykací mechanismus (místo petlice a visacího zámku byl použit a vhodně instalován



Zdroj: Archiv autorů

Obrázek 2. Ukázka krabičky ze dřeva (výchozí ukázka k návrhu a inovaci)

exkluzivní vnitřní zámek na shrnovací dveře, lukrativní vzhled a elegantní mechanické řešení uzamykacího mechanismu), bylo instalováno osvětlení krabičky s vysokosvítivými led diodami se širokým paprskem. Krabička má dvojité dno pro uložení „tajných“ dokumentů. Realizovaný prototyp byl zhotoven jedním z autorů studie.

8 Metodické otázky osvojování psychomotorických dovedností

Jak uvádí Švec (1998), osvojování psychomotorických dovedností je složitý proces, který nelze znázornit křivkami učení. Ty jsou orientační a určují metodické činnosti, které jsou pro tento proces důležité. V procesu osvojování psychomotorických dovedností jsou strategické dvě základní výukové metody praktického vyučování: instruktáž (úvodní, průběžná, závěrečná) a cvičení (cvičné, užitkové a produktivní práce). Jejich odpovídající aplikace vychází z poznatků procesů učení psychomotorickým dovednostem. Z hlediska procesu učení je možné rozlišit následující fáze:



Zdroj: Archiv autorů

Obrázek 3. Realizovaný prototyp krabičky ze dřeva

Fáze přípravy

1. Analýza procesu osvojování dovedností s ohledem na jejich specifika a náročnost a s ohledem na vstupní poznatky žáků.
2. Vypracovat soubor učebních úloh v souladu s požadavky na projektování a přípravu učebních úloh a v souladu s požadavky na proces osvojování příslušných dovedností. Součástí této části je i vypracování úkolů a zadání k souborným a kontrolním pracím (fáze ověření).
3. Promyšlení konkrétních postupů při osvojování dovedností a zajištění vhodných podmínek výuky. Je třeba zapracovat případné problémové momenty a zakomponovat práci s chybou. Také je žádoucí připravit si náhradní scénář a počítat s nouzovou alternativou (okolnosti pedagogovi nedovolí pracovat podle plánu, např. nelze použít stroje, protože nejde elektrický proud, jsou vybité baterie v přístrojích, žáci nejsou teoreticky připraveni, akutně je třeba práci přerušit apod.). Pro tento případ doporučujeme vypracovat univerzální plán výuky (přípravu), který lze aplikovat za všech okolností (např. opakování teoretických poznatků, samostatná práce s ručními nástroji, které jsou k dispozici, apod.).

Fáze realizace

Práce podle připraveného projektu výuky. Je třeba citlivě reagovat na případné problémové momenty a reagovat na ně. Zvýšenou pozornost je třeba věnovat v případě nesprávného osvojování dovedností a porušení zásad bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci. Důležitá je tzv. kontrola obchůzkou, kdy učitel praktického vyučování neustále kontroluje správnost postupu a kvalitu práce žáků.

Fáze vyhodnocení

Pro proces osvojování psychomotorických dovedností je zpětná vazba velmi důležitá. Je třeba vyhodnotit a posoudit účinnost zvoleného postupu a na základě toho stanovit další postup. Nesprávné osvojené stereotypy jsou potenciálním nebezpečím v další práci. Kromě výše uvedených dvou základních metod výuky je účelné aplikovat další metody: simulační metody, řešení problémových úkolů, didaktické hry, řešení projektových úkolů. Z komplexních metod je účelné aplikovat exkurze do odpovídajících pracovišť.

Závěr

Závěrem lze prohlásit, že jsme problematiku využití poznatků pedagogické psychologie v oblasti odborného vzdělávání s jistotou nevyčerpali v plném rozsahu. V této oblasti se nám otvírají další otázky, které je účelné řešit. V naší studii jsme se k nim vyjádřili tak, jak byly naznačeny v úvodu, přičemž výchozím momentem bylo učení s aplikací na podmínky a proces vzdělávání v odborných předmětech a praktickém vyučování na středních školách při využití poznatků z oblasti pedagogické psychologie. S tím však souvisí otázky inteligence, tvořivosti, a zejména proces osvojování psychomotorických dovedností na úrovni praktického vyučování. Nevyjádřili jsme se k dalším otázkám (podmínky výuky, komunikace, psychohygienu, bezpečnost práce apod.). Další naše výzkumné aktivity v této oblasti sledují otázky rozvoje technické tvořivosti žáků v odborných předmětech i praktickém vyučování na středních odborných školách. Této oblasti je žádoucí věnovat další pozornost. Máme v plánu připravit vhodný program rozvoje tvořivosti žáků v oblasti práce s technickými materiály a v oblasti elektroniky (obor truhlář, mechanik elektronik, případně další obory) a ověřit jej prostřednictvím akčního výzkumu nebo experimentu v podmínkách středoškolského odborného vzdělávání.

Literatura

- BAJTOŠ, J. 1997. *Úvod do didaktiky odborného výcviku*. Bratislava: Metodické centrum města Bratislavy. 51 s. ISBN 80-7164-180-4.
- BAJTOŠ, J. 1999. *Didaktika technických predmetov*. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline. 139 s. ISBN 80-7100-646-7.
- ČADÍLEK, M. 2003. *Didaktika praktického vyučování I*. Brno: Akademické nakladatelství Cerm. 78 s.
- ČADÍLEK, M., LOVEČEK, A. 2005. *Didaktika odborných předmětů*. Brno: Masarykova univerzita. 17 s.
- ČÁP, J., MAREŠ, J. 2001. *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál. 655 s. ISBN 80-7178-463-X.
- ČÁP, J., MAREŠ, J. 2007. *Psychologie pro učitele*. 2. vyd. Praha: Portál. 655 s. ISBN 978-80-7367-273-7.
- ČIHÁKOVÁ, H. 2009. *Co je nového v oblasti didaktiky odborných předmětů a odborného výcviku?: sborník příspěvků z 8. konference partnerství TTnet ČR*. Praha: Národní ústav odborného vzdělávání. 28 s. ISBN 978-80-87063-25-5.
- DAVID, L. 1990. *Kapitoly z oborové didaktiky pro učitele a mistry odborného vyučování: určeno pro mistry odborné výchovy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 40 s.
- DRAHOVZAL, J., KOHOUTEK, R., KILIÁN, O. 1997. *Didaktika odborných předmětů*. Brno: Paido. 157 s. ISBN 80-85931-35-4.
- FONTANA, D. 2003. *Psychologie ve školní praxi*. Praha: Portál. 384 s. ISBN 80-7178-626-8.
- FRIEDMANN, Z., PECINA, P. 2013. *Didaktika odborných předmětů technického charakteru*. Brno: Masarykova univerzita. 88 s. ISBN 978-80-210-6300-6.
- GAVORA, P. 2000. *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno: Paido, 2000. 207 s. ISBN 80-85931-15-X. 236 s.
- KOŽUCHOVÁ, M. 1995. *Rozvoj technickej tvorivosti*. 2. vyd. Bratislava: Univerzita Komenského. 156 s. ISBN 80-223-0967-2.
- KOŽUCHOVÁ, M., KOŽUCH, I., POMŠÁR, Z. 1997. *Fenomén techniky vo výchove a vzdelávaní v základnej škole*. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave. 160 s. ISBN 80-223-1135-9.
- KROPÁČ, J., ET AL. 2004. *Didaktika technických předmětů: vybrané kapitoly*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 223 s. ISBN 80-244-0848-1.
- KUPISEWICZ, C. 1964. *O efektivnosti problémového vyučovania: výskum vyučovacích metód matematicko-prírodovedných predmetov*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo. 126 s.
- MAŇÁK, J. 1998. *Rozvoj aktivity, samostatnosti a tvorivosti žáků*. Brno: Masarykova univerzita. 134 s. ISBN 80-210-1880-1.
- MAŇÁK, J. 2001. *Nárys didaktiky*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 80-210-1661-2.
- MAŇÁK, J., ŠVEC, V. 2003. *Výukové metody*. Brno: Paido. 290 s. ISBN 80-7315-039-5.

- MAREŠ, J. 2013. *Pedagogická psychologie*. Praha: Portál. 702 s. ISBN 978-80-262-0174-8.
- MELEZINEK, A. 1994. *Inženýrská pedagogika*. 2., přeprac. vyd. Praha: České vysoké učení technické. 179 s. ISBN 80-01-01214-X.
- MOŠNA, F., RÁDL, Z. 1996. *Problémové vyučování a učení v odborném školství*. Praha: Univerzita Karlova. 96 s. ISBN 80-902166-0-9.
- OKOŇ, W. 1966. *K základům problémového vyučování*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. 222 s.
- PECINA, P. 2005. *Vliv problémových metod výuky na rozvoj technické tvořivosti žáků: disertační práce*. Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta. 135 s. Školitel Josef Maňák.
- PECINA, P. 2008. *Tvořivost ve vzdělávání žáků*. Brno. Masarykova univerzita. 99 s. ISBN 978-80-210-4551-4.
- PECINA, P. 2012. *Didaktika odborných předmětů*. Brno: Masarykova univerzita. 200 s. (nepublikovaná výuková opora).
- PECINA, P. 2013. *Oborová didaktika (didaktika odborných předmětů)*. Brno: Mendelova univerzita v Brně. 162 s. (nepublikovaná výuková opora).
- PECINA, P., ET AL. 2009 *Metodika pro tvorbu a aplikaci didaktických prostředků propagujících vědu a techniku a profesní kariéru v rámci stávajících předmětů fyzika, chemie a technická výchova na základních školách*. Brno: Masarykova univerzita. 72 s. ISBN 978-80-210-5088-4.
- PECINA, P., SVOBODA. 2014. Vybrané otázky didaktik odborných technických předmětů: přístupy k vymezení a strukturaci didaktiky technických předmětů jako vědecké a studijní disciplíny. *Lifelong Learning – celoživotní vzdělávání*, roč. 4, č. 1, s. 23–44. ISSN 1804-526X. DOI: <http://dx.doi.org/10.11118/life1e2014040123>
- PECINA, P., ZORMANOVÁ, L. 2009. *Metody a formy aktivní práce žáků v teorii a praxi*. Brno: Masarykova univerzita. 147 s. ISBN 978-80-210-4834-8.
- STOLJAROV, J. S. 1983. *Razvitije techničeskogo tvorčestva škol'nikov: opyt i perspektivy*. Moskva: Prosveščeniye. 174 s.
- ŠVEC, V. 1998. *Klíčové dovednosti ve vyučování a výcviku*. Brno: Masarykova univerzita. 178 s. ISBN 80-210-1937-9.
- TUREK, I. 1982. *O problémovom vyučování*. Prešov: Slovenské pedagogické nakladateľstvo. 347 s.
- TUREK, I. 1990. *Didaktika technických predmetov*. 2., přeprac. vyd. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo. 244 s. ISBN 80-80-00587-4.
- VLÁŠEK, K. 1977. *Cíle, učivo a obsah odborného výcviku*. Praha: Výzkumný ústav odborného školství. 122 s.

Autoři

Mgr. Pavel Pecina, Ph.D., Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta,
Katedra fyziky, chemie a odborného vzdělávání, Poříčí 7, 603 00 Brno,
e-mail: ppecina@ped.muni.cz

doc. JUDr. PhDr. Ivo Svoboda, CSc. Masarykova univerzita, Pedagogická
fakulta, Katedra fyziky, chemie a odborného vzdělávání, Poříčí 7, 603 00
Brno, e-mail: svoboda@ped.muni.cz