

TECHNICKÉ MYSLLENIE ŽIAKOV V KONTEXTE PRIESTOROVEJ PREDSTAVIVOSTI

TOMKOVÁ Viera, SK

Resumé

Príspevok sa zaoberá potrebou rozvoja priestorovej predstavivosti v technickom vzdelávaní žiakov nižšieho sekundárneho vzdelávania na základných školách. Autorka príspevku realizovala prieskum vo všetkých ročníkoch základnej školy so zreteľom na schopnosť žiakov orientovať sa v priestore (rovine) a schopnosť manipulovať s objektmi v predstavách. Na základe hodnotenia prieskumu autorka navrhuje riešenie na podporu rozvoja priestorovej predstavivosti v technických predmetoch.

Kľúčové slová: technické myslenie, priestorová predstavivosť, vzdelávanie žiakov.

TECHNICAL THINKING OF PUPILS IN THE CONTEXT OF SPATIAL IMAGINATION

Abstract

The contribution deals with the need for development in the area of spatial awareness in technical education at the lower secondary level of elementary schools. The author made the research in all grades of an elementary school orientated on the spatial awareness and the ability to imaginary manipulate with objects. Based on the assessment of our research the author designs solution for support of development of spatial awareness in technical subjects.

Key words: technical thinking, space imagination, education of pupils.

Úvod

Pojem technické myslenie je v odbornej literatúre často spájané s technickým vzdelávaním. Na základe realizovaných výskumov v oblasti technického vzdelávania konštatujeme, že technické vzdelávanie nie je možné bez rozvoja technického myslenia žiakov. V Slovenskej republike je technické vzdelávanie zabezpečované vyučovacím predmetom Technika. Po roku 1989 je však realizované bez špecializovaných učební – dielní. To znamená, že žiak, končiaci vzdelávanie na základnej škole, nie je technicky zdatný - nemá osvojené potrebné vedomosti a zručnosti z techniky, ktoré sú potrebné pre ďalšie vzdelávanie na stredných odborných školách.

1 Definícia pojmu technické vzdelávanie

E. Franus pri snahe presne vymedziť charakteristiku pojmu technické myslenie vychádzal z charakteristiky dvojitej povahy technického myslenia, ako myšlienkových procesov v oblasti vedy a oblasti techniky (4, s. 48). Kým myšlienkové procesy v oblasti vedy sú tvorené poznávacím myslením (analýza) a tvorivým myslením (syntéza), oblasť myšlienkových procesov v oblasti techniky je tvorené poznávacím myslením (analýza) a konštruktívnym myslením (syntéza). Rozdiel medzi poznávacím myslením vo vede a technike vníma nasledovne:

- vo vede je chápané ako vedecký výskum v oblasti vedomostí pre prípravu v rôznych oblastiach praktického života vedeckého, kultúrneho, spoločenského, vzdelávacieho, technického, organizačného a kultúrneho,
- v technike je chápané ako proces skúmania obsahu úlohy cez vedecko – technické poznatky, ako teóriu, pravidlá, normy, predpisy, čo predstavuje diagnostickú a expertíznu činnosť.

To znamená, že kým vo vede ide o skôr o aplikáciu vedomostí do všetkých oblastí života jednotlivca, v technike máme na mysli sledovanie, posudzovanie a hodnotenie ako teoretické vedomosti fungujú v praktických aplikáciách. Výnimočné postavenie technického vzdelávania vyučovacieho predmetu Technika je práve v aplikácii teoretických vedomostí v praktickom uplatnení. Pri riešení praktických úloh má žiak možnosť pochopiť rozdiel vo vlastnostiach jednotlivých materiálov a tiež vnímať postupnosť jednotlivých krokov realizácie daného projektu.

Podobný rozdiel definuje E. Franus (4) medzi tvorivým myslením vo vede a konštrukčným myslením v technike. Kým tvorivé myslenie vo vede charakterizuje ako proces vývoja teórie, zásad, pravidiel, inštrukcií a vzorov s cieľom urobiť vedeckú revíziu tvrdení, recenzii a testov, v konštrukčnom myslení ide o projektovanie a realizáciu technických vynálezov, technologických operácií, organizačných foriem, zásad ergonomie, ekológie, bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a tiež estetiky.

2 Postavenie priestorovej predstavivosti v rozvoji technického myslenia

V technickom vzdelávaní je bežným dorozumievacím jazykom medzi učiteľom a žiakom náčrtok, skica alebo technický výkres. Pri ich tvorbe sa od žiaka vyžaduje určitá úroveň grafických komunikačných zručností, ale nutnou podmienkou ich tvorby je dobre rozvinutá priestorová predstavivosť žiaka. Kým v matematike (okrem stereometrie) a fyzike je daný objekt pre názornosť zobrazovaný v jednoduchom rovinnom zobrazení (napr. trojuholník, kružnica, lichobežník, schéma lomu svetla pri prechode rôznymi prostrediami a pod.), v technickom vzdelávaní sú informácie zobrazované vo forme technických výkresov, ktoré majú presné pravidlá na zobrazenie objektov. Žiaci sa učia zobraziť priestorové teleso do rovinných priemetní s prihliadnutím na stanovenú normu. Po osvojení si daného postupu zakresľovania telies v technike, sa žiaci učia čítať technické výkresy, na ktorých je priestorové teleso zobrazené vo forme nárýsu, bokorysu a pôdorysu. Vytvorenie správnej predstavy o danom telese si od žiaka vyžaduje veľké množstvo predchádzajúcich praktických skúseností, ktoré umožnia žiakovi vytvoriť si v mysli reálnu predstavu daného telesa. Pri riešení problematiky rozvoja priestorovej predstavivosti v technickom vzdelávaní je potrebné si uvedomiť, že s priestorovou predstavivosťou je nerodíme, ale rozvíja sa postupne na základe našich praktických skúseností. Priestorové schopnosti alebo priestorová predstavivosť zahŕňa v podstate tri dôležité schopnosti:

- priestorovú orientáciu,
- vizualizáciu,
- kinetickú predstavivosť.

Uvedené schopnosti sa v technickom vzdelávaní najčastejšie rozvíjajú práve praktickými aktivitami súvisiacimi s tvorbou technických výkresov. Význam tvorby technických výkresov na hodinách Techniky, z hľadiska rozvoja priestorovej predstavivosti žiakov nižšieho sekundárneho vzdelávania, opisujú vo svojom príspevku aj Beisetzner a Vrškovský (2011, s. 1), ktorí uvádzajú, že cieľom technického vzdelávania je dosiahnuť u žiaka stav poznania, v rámci ktorého pochopí, že:

- dohodnutými výrazovými prostriedkami je na ploche sústredené značné množstvo informácií o tvare, veľkosti a ďalších vlastnostiach zobrazovaného objektu, resp. sústavy objektov,
- technický výkres je dorozumievacím prostriedkom medzi konštruktérom a výrobou, je nositeľom technickej myšlienky,
- informácie, ktoré sa týkajú tvaru daného predmetu (súčiastky) sa vytvárajú pomocou metódy zobrazovania,
- zobrazovať a čítať informácie o objekte, okrem zvládnutia danej metódy zobrazovania, znamená disponovať schopnosťou priestorovej predstavivosti.

Vedomosti, zručnosti a schopnosti z oblasti technického zobrazovania je potrebné považovať za veľmi dôležitú súčasť nie len technickej gramotnosti, ale vzdelania ako takého vôbec. Ved' s technickým zobrazovaním sa absolvent základnej školy bude stretávať nie len počas štúdia na ktorejkoľvek strednej či vysokej škole, ale aj počas celého budúceho života.

Z uvedeného vyplýva, že technické myslenie je možné rozvíjať praktickými aktivitami vo vzdelávaní, rozvojom grafických zručností žiakov, rozvojom priestorovej predstavivosti a osvojením si pojmového aparátu v danej oblasti a jeho praktickej aplikácií, riešením konštrukčných úloh, osvojením si pravidiel zobrazovania v príbuzných odboroch. Na základe výskumov v danej oblasti navrhujeme nasledovnú postupnosť osvojovania si pravidiel pravouhlého premietania vo vzdelávaní:

- viesť žiakov ku kvalitnému osvojeniu si pojmov,
- naučiť žiakov na názornej pomôcke vnímať rozklad premietacieho kúta,
- naučiť žiakov pravidiel premietania na názorných príkladoch,
- naučiť žiakov kriticky vyhodnotiť tvar telesa a vedieť vybrať hlavný pohľad na teleso,
- naučiť žiakov zobrazovať vnímané teleso pomocou nárysu, bokorysu a pôdorysu,
- naučiť žiakov zobrazovať teleso do roviny bez umiestnenia osového krížu,
- naučiť žiakov riešiť problémové úlohy s cieľom rozvoja divergentného technického myslenia.

Postupnosť uvedených krokov zaručuje postupné rozvíjanie technického myslenia žiakov základnej školy a prihliada na individuálne osobitosti žiakov pri rozvoji ich divergentného konštrukčného myslenia. Zobrazovanie v technike môže mať, podľa P. Beisetera, podobu „kreslím čo vidím“, „kreslím to, čo si predstavujem, ale zároveň analyzujem a syntetizujem“ (1). Základné pravidlá zobrazovania telies v rovine umožňujú konštruktérovi graficky zobraziť myšlienky tak, aby boli zrozumiteľné všetkým v danom odbore, to znamená, že musí mať osvojené základné metódy zobrazovania v technike. Zobrazovanie priestorových útvarov do roviny a naopak vedieť si predstaviť teleso zobrazené v rovine ako priestorový útvar, nie je možné bez rozvoja priestorovej predstavivosti žiaka, čím sa priamoúmerne rozvíja technické myslenie.

Myslíme si, že pravouhlé zobrazovanie má významné postavenie pri rozvoji technického myslenia žiakov. Usporiadáním jednotlivých priemetov na výkresovú plochu, ktorá je rozčlenená na jednotlivé priemetne (nárysňa, bokorysňa a pôdorysňa) je u žiakov rozvíjaný ďalší druh technického myslenia a to: pojmové myslenie, analytické myslenie a priestorová predstavivosť. Pri osvojovaní pravidiel technického zobrazovania na niekoľko pravouhlých priemetní sa žiaci učia vnímať tvary zobrazovaného telesa, jeho rozmery, ale najmä sa učia manipulovať s telesom v predstavách, čím dochádza u žiakov k rozvoju priestorovej predstavivosti, ktorú autori W. Furmánek, W. Walat a tiež E. Franus zaradili medzi základné typy resp. formy technického myslenia. Na základe uvedeného je zrejmé, že technické myslenie nie je možné rozvíjať bez rozvoja priestorovej predstavivosti, ale z uvedeného zároveň vyplýva, že bez rozvoja priestorovej predstavivosti nie je možné rozvíjať technické myslenie žiakov.

Záver

Absolventa základnej školy v Slovenskej republike v súčasnosti môžeme definovať ako technického analfabeta, nakoľko nie je schopný riešiť jednoduché technické úlohy. Absolventi základnej školy nemajú možnosť počas celého vzdelávania v ročníkoch 1. až 9. naučiť sa pracovať s technickými materiálmi a oboznámiť sa pomocou praktických skúseností s vlastnosťami uvedených materiálov. Veríme, že pripravované inovácie vo vzdelávaní žiakov základnej školy,

ktoré si za cieľ stanovili podporu technického vzdelávania, im umožnia kreatívnu aktívnu činnosť s technickým materiálom a vzbudí v nich záujem o techniku a aj jej aplikácie v bežnom živote.

Literatúra

1. BEISETZER, P. Edukačný model rozvoja zručností technického zobrazovania. Prešov: FHaPV PU, 2012, s. 90. ISBN 978-80-555-0627-2.
2. BEISETZER, P. – VRŠKOVÝ, R. Technická výchova v reflexii rozvoja priestorovej predstavivosti. Online:
http://www.fhvp.unipo.sk/ktechv/inedutech2008/kniznica/pdf_doc/14.pdf
3. HONZÍKOVÁ, J. *Nonverbální tvořivost v technické výchově*. Plzeň: ZČU v Plzni, 2008, 102 s. ISBN 978-80-7043-714-8.
4. FRANUS, E. *Wielkie funkcje technicznego intelektu. Struktura uzdolnień technicznych*. Kraków: Uniwersytet Jagielloński, 2000, 293 s. ISBN 83-233-1397-0.
5. FURMANEK, W. - WALAT, W. *Przewodnik metodyczny dla nauczycieli techniki-informatyki*. 1. wyd. Rzeszów: Wydawnictwo Oświatowe FOSZE, 2002. ISBN 83-88845-08-X.
6. TOMKOVÁ, V. Rozvíjanie priestorovej predstavivosti v školskej praxi. In: Zborník *Technické vzdelanie ako súčasť všeobecného vzdelania*. Banská Bystrica: FPV UMB, 2008. ISBN 978-80-8083-721-1.
7. TOMKOVÁ, V. Rozvíjanie technickej predstavivosti a technickej tvorivosti v technickom vzdelávaní. In: Zborník *Education and Technics*. Nitra: PF UK, 2009. s. 297 – 304. ISBN 978-80-8094-520-6.
8. TOMKOVÁ, V. Neverbálna komunikácia žiakov v technickom vzdelávaní. Nitra: PF UKF, 2009. 84 s. ISBN 978-80-8094-536-7. EAN 9788080945367.
9. TOMKOVÁ, V. *Technická neverbálna komunikácia*. Nitra: PF UKF, 2013, 204 s. ISBN 978-80-558-0367-8.
10. ŠEDIVÝ, O. a kol. *Vybrané kapitoly z didaktiky matematiky*. Nitra: FPV UKF v Nitre. 2013, 220 s. ISBN 978-80-558-0438-5.
11. ŠOLTÉS, J. *Aktívne myslenie*. Online:
<http://www.pulob.sk/elpub/FHPV/Bilova1/25.pdf> (12.3.08, 18.20)
12. VALLO, D. a kol. *Aktivity a manipulácie vo vyučovaní geometrie telies*. Nitra: FPV UKF v Nitre, 2013. 80 s. ISBN 978-80-558-0389-0.

Lektorovali: prof. PaedDr. Milan Ďuriš, CSc., doc. Ing. Melánia Feszterová, PhD.

Kontaktní adresa:

Viera Tomková, doc. PaedDr., PhD.

Katedra techniky a informačných technológií, Pedagogická fakulta UKF v Nitre, Dražovská cesta 4, 949 01 Nitra, telefón: +421 37 6408 345, e-mail: vtomkova@ukf.sk