

**Viera TOMKOVÁ**

Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Slovenská Republika

## **Význam priestorovej predstavivosti v technickom vzdelávaní**

### **Úvod**

Každý z nás si uvedomuje, že priestorová predstavivosť je schopnosťou, ktorú využívame pri riešení dennodenných situácií v bežnom živote. Je potrebná pri takých činnostiach, ako usporiadanie nábytku v plánovacom dome, pri riadení auta, športových aktivitách, ale najviac ju využívame pri navrhovaní nových funkčných spojení známych prvkov, ktoré nám poskytnú nové spôsoby riešenia problémov. Pri tvorbe uvedených návrhov ovplyvňuje náš tvorivý potenciál naša schopnosť vytvárania predstáv a manipulácia s nimi.

### **Vývinové predpoklady rozvoja priestorovej predstavivosti žiakov**

Priestorová predstavivosť je schopnosť, ktorá je vo vzdelávaní rozvíjaná postupne v jednotlivých krokoch. Základom je pochopenie jednoduchých pojmov: hore, dole, vľavo, vpravo a podobne, ktoré žiakovi umožňujú orientovať sa v priestore. Tieto pojmy si žiaci osvojujú počas vzdelávania na predprimárnom a primárnom stupni vzdelávania. Učia sa tiež zakresľovať trasu cesty do školy, vyznačovať významné budovy v mieste bydliska. Všetky uvedené úlohy sú zamerané na rozvoj ich vnímania priestoru, ktoré sú potrebné pre priestorovú predstavivosť.

Významný rozvoj priestorovej predstavivosti vo vzdelávaní nastáva na hodinách matematiky, kde sa žiaci učia poznávať základné rovinné geometrické útvary. Okrem osvojenia si potrebných zručností na zostrojenie jednotlivých útvarov, sa učia vnímať, ako sa zmení základný tvar útvaru, ak k nemu pridáme iný útvar. Pri praktických cvičeniach s maketami sa učia, ako sa jednotlivé útvary dajú pomocou otáčania v rovine najefektívnejšie rozložiť na plochu, čo rozvíja ich schopnosť manipulácie s predmetmi v rovine.

Potreba uvedomelého rozvíjania priestorovej predstavivosti na nižšom sekundárnom stupni vzdelávania (2. stupeň základnej školy) vyplýva zo skutočnosti, že v tomto období dospievania dochádza k významným pokrokom v kognitívnom vývine žiaka staršieho školského veku v oblasti myslenia. Ako uvádzajú vo svojej publikácii Z. Kalhous a O. Obst [2002: 71] v období dospievania sa radikálne mení kvalita myšlienkových operácií jedinca. Myslenie sa stáva hypotetické. Znamená to, že pri riešení úloh si síce uvedomuje logické pravidlá, ale dokáže

ich aplikovať nie len pri riešení konkrétnych problémov, ale aj hypotetických. Je schopný logického úsudku a to nie len v konkrétnych veciach a situáciách, ale aj v tom, čo nie je možné si priamo predstaviť. Taktiež dokáže kombinovať svoje myšlienky a integrovať ich. Zaoberá sa úvahami, čo podstatne rozširuje obsah jeho myslenia. Je schopný premýšľať, kriticky prehodnotiť svoje myšlienky a návrhy s cieľom hodnotiť svoj poznávací proces a urobiť ho efektívnejším.

Podľa J. Langmeiera [1983, in Kalhous, Obst 2002: 71] je možné nové kvality myslenia vyjadriť nasledovne:

- Dospievajúci je schopný pracovať s **všeobecnými, abstraktnejšími pojmami**. Tvorenie pojmov už nezávisí od názorných predlôh, ale prebieha viac v rovine symbolického uvažovania.
- Pri riešení problémov sa dospievajúci už neuspokojí s jedným riešením, ktoré sa ponúka ako prvé, ale uvažuje aj o **alternatívach**, ktoré skúša a hodnotí.
- Je schopný vytvárať **domnienky**, ktoré nevychádzajú z reality, ale sú len možné.
- Dospievajúci je schopný používať **logické operácie nezávislé na obsahu záveru** – bez konkrétnej opory. Práve táto schopnosť je základom pochopenia algebry, zákonitostí fyziky a pod. Hovoríme o formálne **abstraktnom spôsobe** myslenia, ktorý je základom pochopenia učiva v mnohých vyučovacích predmetoch.

### **Technické myslenie v kontexte priestorovej predstavivosti**

V technickom vzdelávaní sa žiaci systematicky vzdelávajú v oblastiach, ktorých teoretické základy si osvojili po vzdelávaní v prírodovedných vyučovacích predmetoch. Učia sa pochopiť a uvedomiť si ako fungujú veci, s ktorými sa bežne stretávajú a berú ich ako samozrejmosť. Učia sa aplikovať technické vedomosti v nových situáciách [Honzíková 2008]. Pri praktických činnostiach v technickom vzdelávaní je rozvíjané technické myslenie žiakov. Rozvoj technického myslenia, ktoré priamo súvisí s priestorovou predstavivosťou, sa realizuje v troch od seba závislých kvalitách:

- Myšlienkové procesy **vyvolávané praktickými činnosťami, manipuláciou**. V priebehu manipulačnej činnosti sa vo vedomí žiaka premietajú myšlienkové procesy ako je porovnávanie, hodnotenie, syntéza, korekcia, ktoré majú za následok rozvoj konkrétneho operačného myslenia.
- Myšlienkové **procesy prebiehajúce na úrovni predstáv**, získaných predchádzajúcim porovnaním, vedú k rozvoju názorno-obrazového myslenia.
- Myšlienkové procesy **nezávislé od bezprostredných praktických činností**, ktoré sú uskutočňované na základe osvojených pojmov a premietnutého myslenia [Šoltés 2008: 2].

### **Rozvíjanie priestorovej predstavivosti pomocou tvorby technických výkresov**

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 sa žiaci učia čítať technické výkresy, na ktorých je priestorové teleso zobrazené vo forme nárysu, bokorysu a pôdorysu. Vytvorenie správnej predstavy o danom telese si od žiaka vyžaduje veľké množstvo predchádzajúcich praktických skúseností, ktoré umožnia žiakovi v mysli vytvoriť si 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 pri tvorbe technických výkresov. Význam tvorby technických výkresov na hodinách techniky, z hľadiska rozvoja priestorovej predstavivosti žiakov nižšieho sekundárneho vzdelávania, opisujú vo svojom príspevku aj Beisetzler a Vrškovský [2008: 1], ktorý 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.

Priestorová predstavivosť je postupne rozvíjaná od narodenia. Zaradovaním úloh, ktoré sú zameraných na jej rozvoj, je možné zlepšiť úroveň priestorovej

predstavivosti žiaka v technickom vzdelávaní. Učiteľ má vo vyučovaní viacero možností, ako danú schopnosť žiakov rozvíjať:

- praktickými činnosťami so stavebnicami – pri stavbe objektu podľa návodu žiak konfrontuje skutočnosť s nákresom,
- tvorbou grafických zobrazení vnímaných objektov na hodinách techniky,
- zadávaním grafických úloh, vyžadujúcich si predstavivosť žiakov pri ich riešení,
- vytváraním žiackych produktov na základe technickej dokumentácie,
- zadávaním motivačných cvičení na rozvoj priestorovej predstavivosti, ktoré sú používané v inteligenčných testoch a majú súvis s grafickým zobrazovaním objektov,
- zadávaním problémových úloh, ktoré si vyžadujú manipuláciu objektov v priestore a pod.

### **Záver**

Je veľa možností, ako v technickom vzdelávaní rozvíjať priestorovú predstavivosť žiakov. Ak si uvedomíme, že hybnou silou, vďaka ktorej sa vytvárajú nové produkty uspokojujúce naše potreby, je tvorivosť, pochopíme význam rozvoja priestorovej predstavivosti vo vzdelávaní. Žiak môže byť tvorivý, ak má dostatočne rozvinutú vizuálnu pamäť, logické myslenie a priestorovú predstavivosť. Je zrejmé, že vizuálna pamäť a logické myslenie sú rozvíjané vo všetkých prírodovedných vyučovacích predmetoch. Význam technického vzdelávania je v tom, že rozvíja všetky uvedené schopnosti jedinca a preto má nezastupiteľné miesto v systéme vyučovacích predmetov.

### **Literatúra**

- Beisetzter P., Vrškový R., *Technická výchova v reflexii rozvoja priestorovej predstavivosti*. Online: [http://www.fhvp.unipo.sk/ktechv/inedutech2008/kniznica/pdf\\_doc/14.pdf](http://www.fhvp.unipo.sk/ktechv/inedutech2008/kniznica/pdf_doc/14.pdf)
- Honzíková J. (2008), *Nonverbálna tvorivosť v technickej výchove*. Plzeň: ZČU v Plzni, 102 s. ISBN 978-80-7043-714-8.
- Kalhous O., Obst O., a kol. (2002), *Školní didaktika*. Praha: Portál, 1. vydanie, 448 s. ISBN 80-7178-253-X.
- Tomková V. (2008), *Rozvíjanie priestorovej predstavivosti v školskej praxi* [In:] *Zborník Technické vzdelanie ako súčasť všeobecného vzdelania*. Banská Bystrica: FPV UMB. ISBN 978-80-8083-721-1.
- Tomková V. (2010), *Priestorová predstavivosť žiakov 1. stupňa ZŠ* [In:] *Zborník Technické vzdelanie ako súčasť všeobecného vzdelania*. Banská Bystrica: FPV UMB. ISBN 978-80-557-0071-7.

- Tomková V. (2009), *Rozvíjanie technickej predstavivosti a technickej tvorivosti v technickom vzdelávaní* [In:] *Zborník Education and Technics*. Nitra: PF UK. s. 297–304. ISBN978-80-8094-520-6.
- Tomková V. (2009), *Neverbálna komunikácia žiakov v technickom vzdelávaní*. Nitra: PF UKF, 84 s. ISBN 978-80-8094-536-7. EAN 9788080945367.
- Tomková V. (2007), *Rozvíjanie priestorovej predstavivosti študentov pomocou grafického programu* [In:] *Cyberuzaležnienia – przeciwdziałanie uzależnieniom od komputera i Internetu*. Kraków: Akademia Pedagogiczna w Krakowe, s. 143–146. ISBN 13:978-83-920051-3-1.
- Tomková V. (2007), *Názory učiteľov technickej výchovy na 2. stupni základnej školy na uplatňovanie súboru technických úloh vo vyučovaní predmetu technická výchova* [In:] *Zborník Technické vzdelanie ako súčasť všeobecného vzdelania*. Banská Bystrica: FPV UMB. ISBN 978-80-8083-530-9.
- Stavrovský, *Vynálezy, hlavolamy logické hry a MF pomôcky*. Online: <http://www.stavrovsky.eu/kocky.htm>
- Šoltés J. (2008), *Aktívne myslenie*. Online: <http://www.pulob.sk/elpub/FHPV/Bilova1/25.pdf> (12.3.08, 18.20)

### **Abstrakt**

Príspevok vznikol ako výstup riešenia výskumnej úlohy KEGA č. 035UKF-4/2012 Program rozvoja priestorovej predstavivosti žiakov nižšieho sekundárneho vzdelávania.

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.

### **Meaning of Spatial Awareness in Technical Education**

#### **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:** technology education, spatial imagination.

## **Znaczenie wyobraźni przestrzennej w edukacji technicznej**

### **Streszczenie**

W artykule przedstawiono potrzebę rozwoju wyobraźni przestrzennej w edukacji technicznej na poziomie szkoły gimnazjalnej. Autorka podjęła badania zorientowane na świadomość przestrzenną i zdolność do manipulowania wyobrażanymi przedmiotami we wszystkich klasach gimnazjum. Na podstawie oceny przeprowadzonych badań autorka zaprojektowała rozwiązania zorientowane na wsparcie rozwoju wyobraźni przestrzennej w kształceniu technicznym.

**Słowa kluczowe:** edukacja techniczna, wyobraźnia przestrzenna.