

DOI: <https://doi.org/10.54937/dspt.2024.24.3.79-85>

Usability of the Dienes Logical Block in Primary Education

Využitelnost Dienesovho logického bloku v primárním vzdělávání

Zuzana Semričová, Lenka Matejčíková

Abstract

The development of perception is very important for children of younger school age. Primary school teachers can also develop it through manipulation activities. One of the important aids in manipulative activities is also a set of geometric shapes created by the Hungarian mathematician Zoltán Pál Dienes called Dienes' s logical block. The aim of the paper is to bring this tool closer, especially to primary school teachers, and to offer them suggestions of thematic units in which they can use Dienes' logical block.

Keywords: Dienes logic block. Primary education. Manipulation activities. Mathematics.

Úvod

Jedným z hlavných cieľov primárneho vzdelávania na Slovensku je rozvíjať matematické predstavy žiakov z oblasti rovinných a priestorových útvarov, zisťovanie ich vlastností, odhadovanie dĺžky a vzdialenosti. Žiak musí zvládnuť aj riešenie jednoduchých aplikačných úloh z oblasti geometrického vzdelávania.

K splneniu uvedených cieľov, k rozvoju vnímania žiakov a zlepšeniu ich motoriky sú vhodným prostriedkom manipulačné činnosti. Práve manipulácia a dostatok pomôcok môžu žiakom pomôcť aj k posunu v oblasti poznávacieho procesu v geometrii, ktorému sa venovali holandský matematik Pierre van Hiele so svojou manželkou Dinou van Hiele-Geldof. Z toho dôvodu považujeme za dôležité, aby mali žiaci primárneho vzdelávania k dispozícii dostatok pomôcok, s ktorými môžu manipulovať, a tým spoznávať rôzne predmety zrakom a aj hmatom. V rámci príspevku chceme priblížiť pomôcku maďarského matematika Zoltána Pála Dienes, ktorá sa nazýva Dienesov logický blok. Ide o všestrannú pomôcku, ktorá sa skladá z geometrických útvarov rôznych farieb a veľkostí. Pre inšpiráciu ponúkame aj návrhy tematických celkov matematiky, v ktorých môžu učitelia túto pomôcku využiť tak, aby boli aktivity pre žiakov zaujímavé a rozvíjajúce.

Rozvoj priestorovej predstavivosti a manipulačná činnosť

Človek sa od narodenia neustále vyvíja. Pre každú časť jeho života je špecifický rozvoj jeho schopností a znalostí. V mladšom školskom veku nastáva veľký pokrok v oblasti vnímania, predovšetkým v oblasti zrakového a sluchového vnímania. Žiak sa stáva pozornejším a vníma aj detaily. Môžeme konštatovať, že vnímanie sa stáva pozorovaním, resp. cieľavedomým aktom. V tomto období nastupuje štádium konkrétnych operácií. V období mladšieho školského veku rešpektuje myslenie žiaka zákony logiky, vnímame tu určitú decentráciu. Spresňuje sa chápanie času, zoradenie udalostí, zlepšuje sa manipulovanie s číslami a mení sa predstava o kauzalite – žiak chápe, že dianie okolo neho môže mať svoju príčinu, ktorá s ním samým nesúvisí. Pre nás je najdôležitejšie, že žiak získava schopnosť brať viac aspektov do úvahy, taktiež získava schopnosť triediť, klasifikovať objekty podľa kritérií a zoraďovať objekty podľa určitého kritéria (Vágnerová, 2005).

Senzomotorické funkcie zohrávajú základ pri rozvoji vnímania, a taktiež priestorovej predstavivosti. Každý vnem, ktorý žiak prijíma, si uvedomuje, kognitívne spracováva a postupne si ho osvojuje. Na rozvoj ďalších predstáv o priestore pôsobí aj motorika, ktorá sa u žiaka v tomto období veľmi rozvíja. Učí sa odhadovať veľkosť, tvar, vzdialenosť a pomer jednotlivých častí (Kamenický, 2014).

Motoriku dokážeme rozvíjať prostredníctvom rôznych manipulačných aktivít. Už od útleho detstva si dieťa zlepšuje svoju jemnú motoriku skúšaním a opakovaním rôznych manipulačných činností. Malé dieťa by malo mať dostatok manipulačných hier, ktoré využíva, aby sa jeho jemná motorika rozvíjala rovnomerne a primerane.

Pod pojmom manipulačná činnosť, resp. haptická manipulácia, rozumieme činnosti napomáhajúce učeniu žiakov, v ktorých sa využíva multisenzorické vnímanie, pričom z hľadiska matematického poznávania bude, samozrejme, okrem zraku, prioritne využívaný hmat. Je dôležité konštatovať, že vyučovanie matematiky by malo byť realizované aj prostredníctvom aktivít zameraných na manipulačnú činnosť. Ak však učiteľ matematiky chce zapojiť do vyučovania manipulačnú, bádateľskú a aj zážitkovú činnosť, je to pre neho veľmi časovo náročné (Žilková, 2013). To však neznamena, že by tieto aktivity a činnosti mali byť vylúčené z výchovno-vzdelávacieho procesu na hodinách matematiky.

Poznávací proces v geometrii

Poznávací proces v rámci matematiky, predovšetkým zameraný na oblasť geometrie, definoval holandský matematik Pierre van Hiele so svojou manželkou Dinou van Hiele-Geldof do určitých sekvenčných a hierarchických hladín. Na základe pozorovania uviedli, že poznávací proces možno rozdeliť

do piatich hladín, v ktorých možno rozpoznať spôsob vnímania geometrických pojmov (Musser, Burger, Peterson, 2001):

- *Hladina 0 – vizualizácia:* Žiak rozoznáva geometrické útvary na základe ich celostného vzhľadu, pričom ich porovnáva s doterajšími, pre neho už známymi prototypmi. Detaily útvarov a vlastností sú pre žiaka nepodstatné. Na úrovni tejto hladiny poznávania sa žiak rozhoduje na základe vnemov, nie na základe uvažovania.
- *Hladina 1 – analýza alebo opis:* Žiak rozoznáva jednotlivé komponenty útvarov, pomenúva vlastnosti geometrických útvarov. Žiak nevníma vzťahy medzi vlastnosťami a útvary sa stávajú nositeľmi vlastností. Žiak dokáže diskutovať o vlastnostiach útvarov, ale neakceptuje možnosť prekrývania jednotlivých kategórií – chápe ich izolovane, teda ako navzájom disjunktné triedy.
- *Hladina 2 – abstrakcia alebo úroveň vzťahov:* Žiak vníma abstraktné vzťahy medzi vlastnosťami geometrických útvarov. Vytvára jednoduché definície a dokáže argumentovať klasifikáciu vybraných útvarov. Žiak si neuvedomuje význam a potrebu axióm, formálnych dôkazov a definícií.
- *Hladina 3 – dedukcia:* Žiak je schopný realizovať jednoduché formálne dôkazy na úrovni stredoškolskej geometrie a chápe ich význam. Rozumie definíciám, pozná zmysel a význam nutnej podmienky. Axiomatický systém chápe ako nemenný a nedokáže si predstaviť neeuklidovskú reprezentáciu geometrie.
- *Hladina 4 – axiomatizácia alebo precizovanie:* V tejto hladine poznávania je subjekt vzdelávania schopný chápať formálne aspekty dedukcie, akým je napríklad vytváranie a porovnávanie matematických systémov. Definície sú všeobecné a nezávislé na konkrétnej realizácii. Subjekt dokáže porozumieť neeuklidovskej geometrii (Žilková, 2013).

Posun medzi jednotlivými hladinami je podmienený úplným a dôkladným poznaním na predchádzajúcej úrovni. Musíme si uvedomiť, že preskočiť niektorú z uvedených hladín je nemožné (Musser, Burger, 1988).

Geometrický útvar a Dienesov logický blok

Matematická terminológia hovorí, že útvar je množina bodov na priamke, v rovine alebo v priestore (Medek a kol., 1975). V rôznych publikáciách môžeme nájsť množstvo dostupných materiálov pre pedagógov a úloh zameraných na prácu s geometrickými útvarmi. V našom príspevku uvedieme významnú pomôcku určenú najmä pre učenie geometrie, a to Dienesov logický blok.

Dienesov logický blok vymyslel maďarský matematik Zoltán Pál Dienes. Zoltán Dienes sa narodil v Maďarsku roku 1916 a vo veku 16 rokov

sa presťahoval do Anglicka. Počas svojho života veľa cestoval a počas svojich ciest rozširoval svoju víziu hravej matematiky v krajinách, ako napr. Francúzsko, Nemecko, Taliansko, Austrália, Brazília, Nová Guinea, Čile a pod. Bol zakladateľom nového odboru venujúceho sa psychológii učenia matematiky – Psychomatematika. V roku 1966 emigroval do Kanady, kde pôsobil na Universite de Sherbrooke v Quebecu. Aj po odchode do dôchodku učil na čiastočný úväzok na Acadia University, navštevoval miestne základné školy a robil rôzne prednášky (Zoltan Dienes' Web Site, 2021). Počas svojho života vytvoril pomôcku, ktorá sa dodnes využíva v školách a v názve nesie jeho meno, Dienesov logický blok.

Dienesov logický blok môžeme charakterizovať ako súbor modelov základných rovinných geometrických útvarov v rôznych vyhotoveniach. Pod pojmom vyhotovenia rozumieme nielen využitie rôznych útvarov, predovšetkým štyroch základných (kruh, trojuholník, štvorec a obdĺžnik), ale aj využitie rôznej farby, veľkosti, a taktiež hrúbky. Na Slovensku je známa modifikácia Dienesovho bloku zostavená zo štyroch základných geometrických útvarov, v štyroch farbách a dvoch veľkostiach. Na hrúbku sa dôraz nekladie (Žilková, Židek, 2014).

Využitie Dienesovho logického bloku v primárnom vzdelávaní

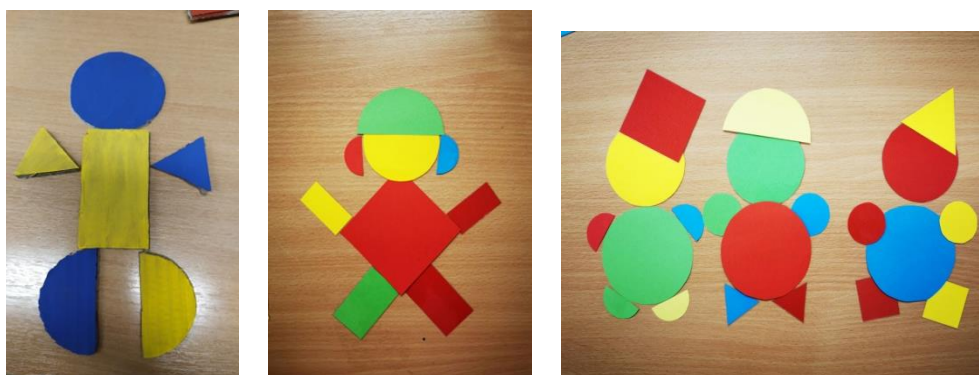
Aj napriek jednoduchému výzoru tejto matematickej učebnej pomôcky, jej využitie v rámci výchovno-vzdelávacieho procesu je široké. Využitelnosť závisí predovšetkým od kreativity pedagóga, ktorý s touto pomôckou chce a predovšetkým vie pracovať. Keďže sa úlohy zamerané na využitie Dienesovho logického bloku v aktuálnych slovenských učebniciach matematiky pre primárny stupeň vzdelávania nenachádzajú, je využitie Dienesovho bloku výhradne na voľbe pedagóga.

V nasledujúcej časti príspevku uvádzame oblasti matematiky, v ktorých môžu učitelia primárneho vzdelávania využiť Dienesov logický blok. Veríme, že uvedené návrhy budú inšpiráciou pre učiteľov, čo môže smerovať k zefektívneniu a skvalitneniu výučby na základných školách:

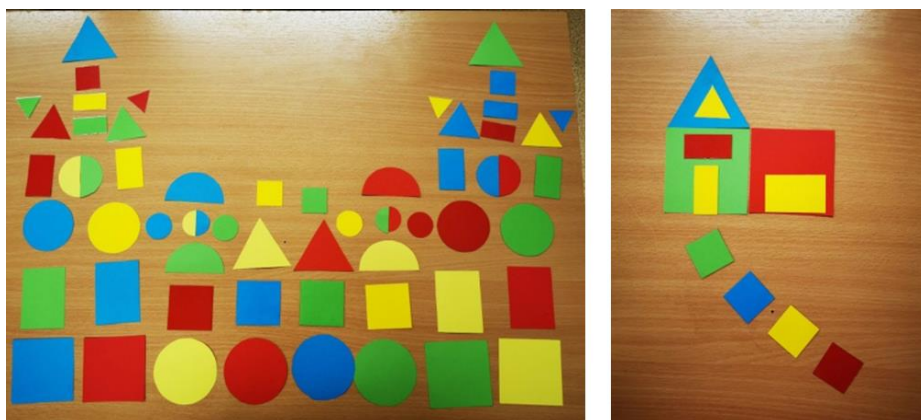
1. Geometrické tvary a útvary – rozlišovanie pojmov geometrický útvar a geometrický tvar, pomenovávanie tvarov a útvarov, vlastnosti a rozdiely medzi tvarmi a útvarmi.
2. Množiny – určovanie množiny podľa charakteristickej vlastnosti (farba, tvar, veľkosť), určovanie prieniku, zjednotenia, rozdielu a doplnku množín.
3. Triedenie – triediť jednotlivé útvary podľa určitej vlastnosti (tvar, farba, počet strán).
4. Usporiadanie – v prípade viacerých veľkostí možnosť usporiadania podľa veľkosti, prípadne podľa počtu strán.

5. Karteziánsky súčin – nájdanie všetkých možných usporiadaných kombinácií (napr. malé a veľké štvorce).
6. Binárne relácie – vytvorenie kombinácií podľa zadaných pokynov (napr. vytvoriť dvojice, v ktorých je veľký štvorec a veľký trojuholník).
7. Lineárny vzor – pokračovanie v predznačenom vzore zadanom podľa určitého pravidla (farba, útvar, veľkosť).
8. Matematické operácie s číslami – hmatateľná pomôcka pre jednoduchšie zobrazenie sčítania, odčítania a jednoduchého násobenia a delenia.
9. Meranie dĺžky – pred zavedením štandardných jednotiek merania (meter) je možné využiť útvar ako meraciu jednotku (napr. zmerať dĺžku tabule za pomoci obdĺžnika).
10. Porovnávanie – porovnávanie vlastností útvarov, veľkosti útvarov, porovnávanie môžu ďalej využiť pri triedení a usporiadaní.
11. Manipulačné činnosti – rozvoj jemnej motoriky pri manipulácii.
12. Priestorová predstavivosť – orientácia v priestore za pomoci jednotlivých geometrických útvarov (napr. napravo od modrého štvorca položia zelený trojuholník).
13. Tvorivosť a kreativita – z útvarov vytvoriť rôzne obrazce.

Dienesov logický blok je pomôcka, ktorej využiteľnosť je naozaj rôznorodá. Ako je možné vidieť na Obr. 1 – 5, žiaci mladšieho školského veku s obľubou tvoria z geometrických útvarov obrazce na témy, ktoré sú im blízke. Žiaci pre zobrazenie rodiny a budov využili geometrické útvary, ako štvorec, obdĺžnik, kruh, trojuholník a polkruh, v troch veľkostiach, a to veľký, stredný a malý. Využité boli väčšinou štyri farby – modrá, zelená, červená a žltá.



Obr. 1, 2, 3: Osoby skonštruované žiakmi s využitím geometrických útvarov



Obr. 4, 5: Stavby rôznych budov postavené žiakmi s využitím geometrických útvarov

V porovnaní s definíciou Dienesovho logického bloku je zrejmé, že v prípade Obr. 1 – 5 sa nejedná o tradičný Dienesov logický blok, a to z dôvodu prídania jedného geometrického útvaru – polkruhu, a rovnako prídanim tretej veľkosti útvarov, teda nachádzajú sa tam veľké, stredné a malé geometrické útvary. Posledná podmienka, využitie štyroch základných farieb, bola splnená.

Záver

Rozvoj vnímania prostredníctvom manipulačných činností je pre deti mladšieho školského veku veľmi dôležitý. Práve manipuláciou si deti cvičia motoriku a poznávajú jednotlivé predmety zmyslami. Aj vďaka tomu dokážu žiaci napredovať a postupovať do vyšších úrovní poznávacieho procesu. K tomu môže pomôcť aj špecifická pomôcka, Dienesov logický blok, ktorý sa skladá z geometrických útvarov v rôznych veľkostiach (tradične v dvoch) a rôznych farbách (tradične je to červená, zelená, žltá a modrá). Ide o všestranne zameranú pomôcku, čo dokazuje aj nami uvedený zoznam tematických celkov matematiky, pri vyučovaní ktorých sa dá táto pomôcka využiť. Jej využiteľnosť však stále závisí od učiteľa, jeho kreativity a ochoty pracovať s Dienesovým logickým blokom. Veríme, že predložený príspevok bude slúžiť ako inšpirácia pre učiteľov a tiež, že zvýšime povedomie o Dienesovom logickom bloku, čo môže pomôcť k zefektívneniu a zatraktívneniu vyučovacích hodín.

Bibliografia

- KAMENICKÝ, M. 2014. *Rozvoj matematických predstáv, priestorovej orientácie, vnímanie času a pojem čísla*. Ružomberok: VERBUM – vydavateľstvo KU, 2014. 34 s. ISBN 978-80-561-0111-7.
- KOPÁČOVÁ, J. a kol. 2014. *Matematické uvažovanie detí*. Ružomberok: VERBUM – vydavateľstvo KU, 2014. 100 s. ISBN 978-80-561-0162-9.
- MEDEK, V. a kol. 1975. *Matematická terminológia*. Bratislava: SPN, 1975. 144 s.
- MUSSER, G. L., BURGER, W. F. 1988. *Mathematics for Elementary Teachers a Contemporary Approach*. New York: Collier Macmillan Publishers, 1988. 874 s. ISBN 978-00-2385-431-6.
- MUSSER, G. L., BURGER, W. F., PETTERSON, B. E. 2001. *Mathematics for Elementary Teachers*. New York: John Wiley, 2001. 882 s. ISBN 978-047-1164-25-8.
- Štátny vzdelávací program pre primárne vzdelávanie – 1. stupeň základnej školy: *Matematika*. [online]. Bratislava: Štátny pedagogický ústav, 2015. 25 s. Dostupné na: https://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/matematika_pv_2014.pdf
- Zoltan Dienes' Web Site. 2021. *About*. Dostupné na: <https://zoltandienes.com/about/>
- ŽILKOVÁ, K. 2013. *Teória a prax geometrických manipulácií v primárnom vzdelávaní*. Praha: Powerprint s.r.o., 2013. 116 s. ISBN 978-80-87415-84-9.
- ŽILKOVÁ, K. ŽIDEK, O. 2014. *Dienesov logický blok – zaznávaná, alebo zabudnutá pomôcka na rozvíjanie matematických predstáv*. In: *Studia Scientifica Facultatis Paedagogicae Universitas Catholica Ružomberok*. Ružomberok: VERBUM – vydavateľstvo KU, 2014, roč. 13, č. 1, s. 116-123. ISSN 1336-2232.

Bc. Mgr. Zuzana Semričová, PhD.

Katedra predškolskej a elementárnej pedagogiky
Katolícka univerzita v Ružomberku, Pedagogická fakulta
Hrabovská cesta 1, 034 01 Ružomberok
semricova.z@gmail.com

Mgr. Lenka Matejčíková, PhD.

Katedra predškolskej a elementárnej pedagogiky
Katolícka univerzita v Ružomberku, Pedagogická fakulta
Hrabovská cesta 1, 034 01 Ružomberok
lenka.matejcikova@ku.sk