

Učitel matematiky

Jana Slezáková

Geometrická představivost – jak ji rozvíjet formou neinterakční hry
Trojúhelníkové domino

Učitel matematiky, Vol. 32 (2024), No. 1, 33–40

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/152497>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2024

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ*:
The Czech Digital Mathematics Library <http://dml.cz>

**GEOMETRICKÁ PŘEDSTAVIVOST –
JAK JI ROZVÍJET FORMOU
NEINTERAKČNÍ HRY
TROJÚHELNÍKOVÉ DOMINO**

JANA SLEZÁKOVÁ

Úvod

Geometrie a geometrické myšlení jsou důležitými součástmi výuky matematiky na všech typech a stupních škol. Geometrie je silným nástrojem, který nám pomáhá s popisem a reprezentací našeho okolního světa. Je jednou ze skupiny prvních intelektuálních oblastí, která je trvale pěstována v lidské společnosti. Již na prvním stupni základní školy je výuka geometrie založena především na způsobu, jakým žáci dokážou rozpoznávat tvary v prostředí, ve kterém žijí a ve kterém se pohybují. Základní geometrické pojmy z roviny a prostoru se promítají do spousty reálných problémů, které jsou typické pro mnoho oblastí, zejména v architektuře, inženýrství, fyzice, ale i robotice. Pro učitele je důležité, aby dokázali žáky naučit pochopit významy geometrických pojmů a jejich vlastnosti, které pak žáci budou moci využít při řešení problémů v běžných životních situacích.

Didaktické hry a jejich vliv na rozvoj představitosti

Každá didaktická hra se dá chápat jako činnost žáka a učitele při dosahování didaktických výukových cílů. Hra obecně je činnost dobrovolná. Například Maňák a Švec (2003) uvádějí, že hra je

jedna ze základních forem činnosti (vedle práce a učení), pro niž je charakteristické, že je to svobodně volená aktivita, která nesleduje žádný zvláštní účel, ale cíl a hodnotu má sama v sobě. Pedagogický slovník zmiňuje definici hry, která neopomíná ani její výchovnou funkci.

Hra je forma činnosti, která se liší od práce i od učení. Člověk se hrou zabývá po celý život, avšak v předškolním věku má specifické postavení – je vůdčím typem činnosti. Hra má řadu aspektů. Jedná se o aspekt poznávací, procvičovací, emocionální, pohybový, motivační, tvořivostní, fantazijní, sociální, rekreační, diagnostický a terapeutický. Hra zahrnuje činnosti jednotlivce, dvojice, malé skupiny i velké skupiny. Existují hry, k jejichž provozování jsou nutné speciální pomůcky (hračky, herní pomůcky, sportovní náčiní, nástroje, přístroje). Většina her má podobu sociální interakce s explicitně formulovanými pravidly (danými dohodou aktérů nebo společenskými konvencemi). Ve hře se mnoho pozornosti věnuje jejímu průběhu (hry s převahou spolupráce, s převahou soutěžení). Východí situace, průběh a výsledky některých her lze formalizovat a rozhodování aktérů exaktně studovat. (Průcha et al., 1995, s. 78)

Hru jako jednu ze základních lidských činností definují Hartl a Hartlová (2010). Uvádí, že hra (učení, práce) je u dítěte smysluplná činnost motivovaná především prožitky, u dospělých má hra závazná pravidla, cíl nikoli pragmatický, ale cíl ve hře samé; hra je provázena pocitem napětí a radosti, má pozitivní důsledky pro relaxaci, rekreaci, duševní zdraví. Největší význam a použití hry se nabízí u dětí veškerého věku. Hra může mít mnoho účelů – od pouhého pobavení, rozptýlení a odreagování se přes výchovu až po výukové účely (Kotrba & Lacina, 2015).

Ve výuce jsou nejčastěji využívány didaktické hry, které jsou založené na řešení problémových úloh a různých situací. Didaktické hry slouží učitelům k motivaci, procvičování nebo opakování

daného učiva. Maňák a Švec (2003) uvádějí, uvádí, že každá didaktická hra by měla obsahovat tři základní komponenty:

1. didaktický cíl – ukazuje žákovi cestu, čeho chceme pomocí hry dosáhnout;
2. obsah didaktické hry – samotná činnost, která má motivační charakter a ukazuje nenásilnou formou na vzdělávací cíle;
3. pravidla didaktické hry – herní podmínky související se samotnou činností, podněcování aktivity, soutěživost.

Didaktické hry lze dělit také podle délky trvání nebo podle místa, kde mají probíhat. Hry je možné také dělit podle jejich zaměření a účelu. Kotrba a Lacina (2015) například poznamenávají, že obecné dělení her je založeno na míře interakce mezi hráči, případně herními týmy, a lze je rozdělit na neinterakční hry, kdy každý hráč hraje sám za sebe (v tomto případě výsledek není závislý na spolupráci a vzájemném ovlivňování jednotlivých hráčů), a na interakční hry, kdy na sebe hráči vzájemně působí, komunikují spolu, dorozumívají se a svým jednáním a postupy se vzájemně ovlivňují.

Trojúhelníkové domino

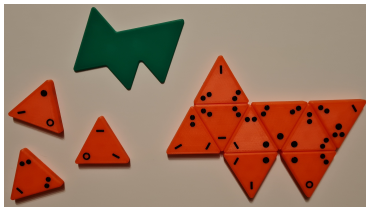
Klasická hra domino je logická hra založená na kombinačním myšlení. Trojúhelníkové domino je hra vhodná pro všechny věkové kategorie. Nejmladším dětem zábavnou a hravou formou dodá jistotu při řešení různých příkladů, rozvíjí jejich logické, ale i kombinační myšlení. Starší děti si při hraní této hry mohou osvěžit některé své znalosti ve zcela nových souvislostech. Dospělí si pro hru Trojúhelníkové domino mohou vytvářet i nová hrací pravidla (časové omezení, skládání bez zachování dominových pravidel, tvorba konečného počtu konvexních či nekonvexních mnohoúhelníků aj.). Hra Trojúhelníkové domino patří do skupiny neinterakčních her s geometrickým námětem. Je to tedy hra, ve které dochází k zamezení vzájemného ovlivňování hráčů. Při zachování stejných pravidel hry řeší každý hráč (herní doba je u každého hráče individuální) stejný problém. V případě potřeby může učitel matematiky žáka při hře usměrňovat, sledovat ho při práci, pomáhat mu či radit. Samozřejmě musí dohlížet na dodržování

pravidel žáky, případně může také žákům napomáhat k nalezení správného řešení.

Popis hry

Trojúhelníkové domino je herní sada, která se skládá z 12 shodných rovnostranných trojúhelníků oranžové barvy (dominových modulů) a z 6 různých nekonvexních rovinných útvarů (předloh) barvy zelené. Jedenáct dominových modulů trojúhelníkového tvaru je ve svých rozích opatřeno jedním reliéfním znakem (hmatovým bodem). Dvanáctý dominový modul obsahuje dva reliéfní znaky, což hráči umožňuje jeho univerzální využití při skládání. Reliéfních znaků je celkem 6 – jedno prázdné kolečko (kružnice vytažená do prostoru kolmo k ploše dominového modulu), svislá čárka, vodorovná čárka, 1 černá tečka (1 černý kruh), 2 černé tečky (2 shodné černé kruhy) vedle sebe, 2 černé tečky (2 shodné černé kruhy) nad sebou (u každého vrcholu rovnostranného trojúhelníku je důležitá orientace jednotlivých znaků).

Úkolem hráče je v každé úloze správně vybrat 9 z 12 dominových modulů a sestavit z nich rovinný nekonvexní obrazec dle zelené předlohy (v rámci výběru je možné vytvořit více kombinací dominových modulů ke složení jednoho rovinného obrazce). Skládání se provádí tak, že dominové moduly k sobě přiléhají vždy celými stranami s identickými znaky znázorněnými v příslušných rozích (jak je ukázáno na obrázku 1 a na obrázku 2). Jednotlivé dominové moduly jsou na bocích opatřeny magnety, které zajistí udržení jednotlivých modulů při sobě při jejich skládání do požadovaných tvarů.



Obr. 1: Pejsek



Obr. 2: Kachna

Hra Trojúhelníkové domino (obr. 3) vyžaduje, aby žáci/hráči při skládání rovinných obrazců dle daných zelených předloh přemýšleli, předpovídali možné kombinace umístění dominových modulů, případně i tipovali správná řešení. Hra je originální a zábavná, trénuje postřeh i logické a kombinační myšlení hráčů. Hru lze použít také při zavádění nového tématu o trojúhelnících, čtyřúhelnících a jejich vlastnostech, abychom zjistili, jaké prekoncepty již žáci mají. Hra umožňuje podle jedné ze 6 daných předloh modelaci nekonvexního útvaru v rovině. Dále umožňuje vnímat rozměry útvarů i jejich změny v důsledku sjednocování dominových modulů. Uvedené dominové moduly lze využít u mladších žáků při výuce základních vlastností a vztahů některých rovinných útvarů v rovině (trojúhelník, kosodélník, kosočtverec, lichoběžník). Hra je také vhodná pro žáky nevidomé. Trojúhelníkové domino může vytvářet pružnější pracovní vztahy mezi žáky v případě, že hru nehraje jeden žák, ale skupina žáků. Hra může „prolomit ledy“ v komunikaci mezi žáky a učitelem při hledání správného řešení, může také přispět k procvičení řady myšlenkových dovedností.



Obr. 3: Trojúhelníkové domino

Školská geometrie a představivost

Školská geometrie poskytuje mnoho příležitostí, jak od manuální činnosti dospět k zajímavým poznatkům, přispívá k utváření představ o vlastnostech geometrických útvarů a tím i k porozumění matematice (Kuřina & Vondrová, 2022). Podle RVP ZV, resp.

podle klíčových kompetencí uvedených v tematickém okruhu Geometrie v rovině a v prostoru, žáci určují a znázorňují geometrické útvary a geometricky modelují reálné situace, hledají podobnosti a odlišnosti útvarů, které se vyskytují všude kolem nás, uvědomují si vzájemné polohy objektů v rovině (resp. v prostoru), učí se porovnávat, odhadovat, měřit délku, velikost úhlu, obvod a obsah (resp. povrch a objem) i zdokonalovat svůj grafický projev (RVP ZV, 2021).

Představivost jako jedna ze základních schopností člověka je mimořádně důležitá pro zapamatování, je tedy velice důležitým nástrojem nejen ve výuce, ale i při samotném procesu učení. Představivost je základem všech tvořivých činností. Albert Einstein dokonce řekl: „Představivost je důležitější než vědomosti.“ Jan Ámos Komenský napsal: „Mít vědomosti znamená umět něco zobrazit, ať už myšlenkou, rukou, nebo jazykem... Všechno má totiž svůj původ v zobrazování, tj. ve vytváření tvarů a obrazů skutečných věcí.“ Představivost se často chápe geometricky jako schopnost představit si obrazy těles nebo geometrických útvarů, které mají určité vlastnosti. Kuřina (1987) charakterizuje geometrickou představivost jako souhrn schopností, které se týkají našich představ a tvarů a vzájemných vztahů mezi geometrickými útvary.

Při výuce matematiky (zejména geometrie) žáků se speciálními vzdělávacími potřebami je nutné nabízet velké množství předmětů a geometrických obrazců, a to nejen jejich prototypů. Například děti se zrakovým postižením by měly být vyzvány k používání geometrických pojmů v různých kontextech a při činnostech s malými i velkými předměty, aby si mohly sestavit repertoár situací, ve kterých se tyto pojmy používají. Kromě toho by tito žáci měli mít možnost popsat podobnosti a rozdíly těchto studovaných geometrických pojmů (například pomocí trojrozměrných objektů nebo hmatových bodů či různých drobných reliéfů). Geometrické pojmy (body, přímký, mnohoúhelníky) mají abstraktní povahu, kterou jejich reprezentace pomocí obrázků nedokáže v úplnosti zobrazit. Obrázky odkazují jednak na teoretické geometrické vlastnosti objektů, které reprezentují, ale současně také přinášejí další prostorově-grafické informace. Například nakreslený trojúhelník

může reprezentovat celou třídu trojúhelníků, abstraktní geometrický objekt, ale také jen jeden konkrétní trojúhelník určitých rozměrů. Mnohé obtíže žáků v geometrii spočívají také ve ztotožňování geometrických objektů s jejich reprezentacemi (Kuřina & Vondrová, 2022).

Závěr

Hry s geometrickými náměty rozvíjejí u žáků/hráčů induktivní a deduktivní myšlení, flexibilitu a originalitu řešení. Samotným modelováním se procvičují geometrické vědomosti, logické schopnosti a geometrická představivost.

Hra může mít různé varianty řešení. Pokud hráč nedodrží některá nastavená herní pravidla, může např. jednotlivé dominové moduly k sobě libovolně přikládat, až se mu podaří vytvořit příslušný rovinný nekonvexní útvar. Dominové moduly lze podle daných pravidel k sobě přikládat i v případě, že chceme vytvořit další obrazce v podobě například základních rovinných geometrických obrazců. Touto hrou mohou učitelé dětem základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií přiblížit základní vztahy a vlastnosti geometrických obrazců v rovině.

Hra podporuje jemnou motoriku, kombinační a logické myšlení a geometrickou představivost, rozvíjí paměť a strategické myšlení. Hru mohou využívat hráči všech věkových kategorií.

Autorka hry: RNDr. Jana Slezáková, Ph.D. (email: jana.slezakova@upol.cz)

Literatura

- [1] Hartl, P., & Hartlová, H. (2010). *Velký psychologický slovník*. Portál.
- [2] Kotrba, T., & Lacina, L. (2015). *Praktické využití aktivizačních metod ve výuce*. Barrister & Principal.
- [3] Kuřina, F. (1987). Geometrická představivost a vyučování stereometrii. *Matematika a fyzika ve škole*, 18(3), 201–212.

- [4] Kuřina, F., & Vondrová, N. (2022). *15 pohledů na školskou matematiku. Jak to vidíme*. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.
- [5] Maňák, J., & Švec, V. (2003). *Výukové metody*. Paido.
- [6] RVP ZV (2021). *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcove-vzdelavacici-program-pro-zakladni-vzdelavani-rvp-zv/>.
- [7] Průcha, J., Walterová, E., & Mareš, J. (1995). *Pedagogický slovník*. Portál.

Abstract

Geometric visualisation – how to develop it in the form of a non-interactive game Triangular Domino Many tools help students better manage the acquired knowledge and skills. Traditional teaching often neglects to practice geometric visualisation. This can be ensured by incorporating geometric games into teaching that connect the brain with manipulative activities in a learning process. The presented contribution highlights the importance of teaching geometry and geometric visualisation using a non-interactive geometric game, Triangular Domino. The mentioned geometric game is, among others, suitable for educating intact pupils and pupils with special educational needs. In teaching geometry, it finds other uses, e.g., in determining the sizes of interior angles at the vertices of individual non-convex polygons. Triangular Domino is a game that enables self-realisation, creativity, independence, and free choice in achieving learning goals.

Jana Slezáková

KEF, KPP

Přírodovědecká fakulta UP Olomouc

17. listopadu 12

771 46 Olomouc

e-mail: jana.slezakova@upol.cz