

Nové možnosti rozvoje vzdělávání na Technické univerzitě v Liberci

Specifický cíl A3: Tvorba nových profesně zaměřených studijních programů

NPO_TUL_MSMT-16598/2022



Rovinná a prostorová představivost

Mgr. Petra Pirklová, Ph.D.

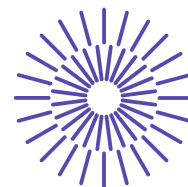


Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



PROSTOROVÁ PŘEDSTAVIVOST

PŘEDSTAVIVOST

„Představivost je překrásnou a ohromující schopností člověka.“ A. D. Alexandrov

Představivost je jednou ze schopností, kterou každý člověk v běžném životě denně potřebuje a využívá. Představy mimo jiné umožňují dotvořit výsledek nějaké činnosti bez toho, aniž bychom byli nuceni tuto činnost vyzkoušet, a také umožňují odhadnout funkci určitého předmětu nebo stroje. Je to důležitou schopností pro vykonávání celé řady povolání, například ve stavebnictví, různých vědních oborech a je neméně důležitá i pro uměleckou činnost. Díky představivosti lze vzpomínat a vybavovat si minulost a plánovat budoucnost nebo o ní alespoň snít. Vzhledem k tomu je velice důležitý její rozvoj a procvičování nejen od útlého dětského věku. V různých pramenech a u různých autorů má pojem představivosti různý výklad.

Slovník spisovné češtiny pro školu a veřejnost (2003, s. 323) definuje **představivost** jako *schopnost vybavovat a vytvářet představy*. **Představa** má podle Slovníku spisovné češtiny (2003, s. 323) několik definicí, jde o znovu vybavený vjem, znovu vybavenou vzpomínku, obraz vytvořený v myslí rozumovou činností (na základě zkušenosti), obraz vytvořený v myslí (za účasti fantazie).

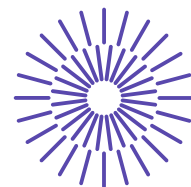
Z pohledu psychologie je problematika představivosti o něco složitější. Hartl ve Stručném psychologickém slovníku (2004, s. 205) vysvětluje **představivost** jako *vytváření myšlenek a obrazů bez přímé účasti smyslových vjemů, jde o spojování útržků předchozích smyslových zkušeností do nových celků, základ tvořivé činnosti*. **Představu** pak Hartl (2004, s. 205) vysvětluje jako *vybavený či přepracovaný vjem* a dělí představy na představy zrakové, sluchové, čichové, hmatové a jiné. Podle něj jsou představy materiálem pro vytváření pojmů, pro myšlení a city.

Vágnerová (2004, s. 71) zařazuje **představivost** mezi poznávací procesy spojené s pamětí. Podle ní je představivost schopnost našeho vědomí vytvářet představy, tj., smyslové obrazy něčeho, co aktuálně nevnímáme, nebo oživat minulé zážitky. **Představa** je podle Vágnerové nejčastěji zraková, ale může být i představa založená na jiných smyslech. I slepí lidé mají nějak rozvinutou prostorovou představivost, proto ji nelze spojovat výhradně se zrakovým vnímáním. Vágnerová (2004, s. 71) uvádí, že jednou z funkcí představ je spojení minulosti s přítomností, a že představy usnadňují činnosti (představa výsledku činnosti). O představách podle Vágnerové platí, že je tato schopnost více vyjádřena v dětství a že jde o představy živější než v dospělosti, kdy to zakrývají i jiné kompetence.

Vágnerová dělí představy takto:

- *představy vzpomínkové* (paměťové) – znovu vyvolání dříve vnímané reality, která nemusí být přesná a je vyvolána s menším počtem detailů,
- *představy fantazijní* – obrazy něčeho nereálného a nikdy dříve nevnímaného, vycházejí z dřívějších vjemů, ale je s nimi manipulováno, a nakonec vytvářejí odlišný celek.

Podobně pojem **představa** objasňuje také Psychologický slovník (Geist, 2000, s. 204). *Představy jsou názorné obsahy lidského vědomí, které vznikají reprodukcí (vzpomínkou) nebo rekonstrukcí dřívějších obsahů vědomí (vjemů a podob). Představy jsou značně nestálé a prchavé, takže je není možno libovolně dlouho podržet ve vědomí, nemají tak plné a syté barvy jako předměty, k nimž*



se váží, a nelze je pevně lokalizovat v prostoru. Představy jsou značně chudší, obsahují mnohem méně jednotlivostí než vjemy.

Geist (2000, s. 205) stejně jako Vágnerová (2004, s. 71) uvádí, že představy lze dělit do skupin podle smyslů, jimiž byly vjemy postřehnuty, na čichové, chuťové, zrakové, sluchové a hmatové představy.

Výkladový slovník odborných výrazů používaných v psychologii a v jejích příbuzných a hraničních vědních oborech (Strmeň, Raiskup, 1998, s. 204) popisuje **představivost** jako *aktivní a konstruktivní proces vytváření nových myšlenkových obrazů na základě vnímání a zkušeností, jako mentální operaci s představami*. **Představa** je definována jako paměťová reprodukce vjemu anebo představivosti či vizualizací přetvořený vjem. Tito autoři nedělí představy podle různých smyslů, kterými byly postřehnuty, ale rozdělují představy na představy:

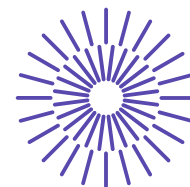
- *jedinečné* – jde o představu jednoho určitého objektu nebo předmětu, jedinečná představa se vytváří po určité abstrakci a zevšeobecnění vjemu, díky tomu dostává všeobecně platné a charakteristické rysy,
- *všeobecné* – nepředstavujeme si jeden určitý objekt nebo předmět, ale celý schematický obraz několika jevů nebo předmětů určitého druhu, představa obsahuje všeobecné, charakteristické rysy typické pro tento daný druh jevů nebo předmětů,
- *oneirické* – jde o velmi živé představy ve spánku (oneirizmus).

František Kuřina ve své publikaci Geometrická představivost (2014, s. 32) interpretuje **představu** jako duševní konstrukci, kterou si utváří člověk v souvislosti s jevy minulými (představa přírody z loňské dovolené), s jevy budoucími (představa inženýra o projektovaném mostu), s jevy, které svými smysly bezprostředně nevnímá. Lze si například představit nějaký útvar, který nevidíme, ale který je vyobrazen pomocí schématu, popřípadě popsán rovnicí, stejně tak si můžeme představit pojem, který je vysvětlen definicí nebo řešením určitého problému. Taktéž si lze představit budoucí život právě narozeného dítěte či výsledek politického boje mezi jednotlivými stranami.

Podle Kuřiny jsou všechny lidské představy těžko postižitelné a přirozeně nemusí být vždy správné. Je to součást vzdělávacího procesu, který je na kultivaci představ žáka do značné míry založen. Jakoukoliv představu lze alespoň částečně slovně popsat nebo namalovat, čím vznikne určitá reprezentace této představy, která ale není představou samotnou.

Čím více představ má žák o dané problematice, tím větší šanci má, aby úspěšně vyřešil zadaný úkol, naopak čím víc jsou jeho představy omezené, tím více pro něj může být řešení zadaného úkolu problematictější. Představivost je ve vyučovacím procesu žáků hojně používána také při přechodu od názorných představ k abstraktnímu myšlení.

Představivostí a představami z psychologického hlediska se zabývá i dílo *O představivosti a její roli v matematice* (Půlpán, Kuřina, Kebza, 2009, s. 22). Autoři zde zformulovali jejich vlastní pojetí představ a představivosti. **Představivost** chápeme jako základní psychologickou funkci, jež zajišťuje možnost aktuálního psychického zpřítomnění jevů, jež nejsou de facto přítomny, a to jak ve smyslu rekonstruuujícím, tj. ve smyslu nového vyvolání již známých podnětů z minulosti, tak ve smyslu



konstruktivním, invenčním, tj. z hlediska tvorby originálních, pouze na představách založených a de facto dosud neexistujících produktů.

Představy zde autoři Půlpán, Kuřina a Kebza definují jako subjektivní součást mentálního zobrazení reality, a to jak reality objektivně existující, tak jevů reálně dosud neexistujících, ale prostřednictvím představ originálně vznikajících. Autoři v publikaci také vyzdvihují velmi důležitou roli představivosti v psychice každého člověka. Podle jejich názoru je totiž potřeba nahlížet na představivost spíše globálně a komplexně a chápat tedy spojitost představivosti také s ostatními psychickými jevy a procesy, jako jsou například vědomí, percepce, paměť, myšlení a také emoce.

V představách si totiž lidé utváří nejenom své cíle a sny, ale také konstruují způsob, jakým těchto cílů a představ dosáhnou co nejefektivněji a co nejideálněji. Proto jsou představy a představivost nedílnou součástí každé lidské bytosti, jejichž prostřednictvím nahlíží na okolní svět i sám na sebe.

Z těchto informací je jasně patrné, že představivost provází člověka během mnoha činností po celý jeho život. Je úzce spojena s fantazií, která je velmi důležité například při dětské hře. Díky představivosti můžeme lépe vzpomínat a vybavovat si předchozí vjemy. Pomáhá nám určit výsledek nějaké činnosti, díky čemuž můžeme předem zvolit nejvhodnější postup.

PROSTOROVÁ PŘEDSTAVIVOST

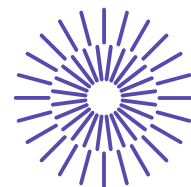
Je známo, že dobře rozvinutou prostorovou představivost potřebuje v určité míře každý člověk, je nezbytná a velmi cenná pro vykonávání jakékoliv lidské činnosti. Jde o schopnost, která nám například umožňuje orientovat se v určitém prostoru. Bez dobře vyvinuté prostorové představivosti by se neobešel žádný vědec, vynálezce, mořeplavec, umělec, konstruktér nebo šachový mistr. Například Jirotková (1990, s. 278) uvádí, že kultivace a rozvíjení úrovně prostorové představivosti u žáků na prvním stupni základní školy je jeden z hlavních cílů vyučování matematiky.

V posledních letech však dochází ke snižování úrovně prostorové představivosti u žáků nejen základních ale i středních nebo vysokých škol. Tuto skutečnost dokazuje i jeden z výzkumů autorů Molnár a Tláskal, jejichž závěry jsou uvedeny v článku *Prostorová představivost nejen v matematice*, který vyšel v časopise *Linguistica online* (2012), kde autoři využili prověrku zadanou v letech 1984-1987 žákům středních škol a tento test zopakovali ve školním roce 2007/2008.

Rozvoj prostorové představivosti u žáků je proto nedílnou součástí vyučovacího procesu na základní škole a stává se tématem stále více aktuálním a potřebným pro udržení určité úrovně prostorové představivosti u každého člověka, což je důležitá věc pro jeho správné začlenění do dnešní společnosti.

Různí autoři zahrnují pod pojem prostorová představivost jiné dovednosti a jiným způsobem ji rozdělují. Pavel Říčan (2010, s. 84) vysvětluje prostorovou představivost jako soubor tří důležitých schopností, které se navzájem doplňují. Mezi tyto schopnosti řadí:

- *prostorovou orientaci* – jde o určování polohy člověka v jeho okolí,
- *vizualizaci* – schopnost, která nám umožňuje představit si, do jakých vzájemných vztahů se dostanou předměty mimo nás, ocitnou-li se v určitých polohách,
- *kinestetickou představivost* – schopnost určit výsledný pohyb různých soukolí.



Maier (1994) rozděluje prostorovou představivost na následujících pět složek:

- *prostorová percepce*: umožňuje určit prostorové vztahy vzhledem k orientaci vlastního těla i přes zavádějící vizuální informace.
- *prostorová vizualizace*: schopnost mentální představy a mentální manipulace s částmi objektu, jeho rozložení či složení.
- *mentální rotace*: vymezuje schopnost otáčet či natáčet vizuální představu plošného či prostorového objektu.
- *chápaní prostorových vztahů*: vymezuje schopnost porozumět prostorovému uspořádání objektů nebo jen částí objektu a jejich vzájemným vztahům.
- *prostorová orientace*: schopnost orientovat se v prostoru s ohledem na samotnou pozici pozorovatele.

Naopak Gardner (1999, s. 196) uchopuje prostorovou představivost spíše jako prostorovou inteligenci, která se skládá z většího počtu volně souvisejících schopností, které zajišťují přesné vnímání vizuálního světa, umožňují transformovat původní vjemy a vytvářejí z vlastní vizuální zkušenosti myšlenkové představy, i když už žádné vnější podměty nepůsobí. Podle Gardnera si tedy žáci můžou díky těmto schopnostem vizualizovat různé tvary nebo s nimi určitým způsobem manipulovat.

V publikaci *Geometrická představivost*, přesněji v kapitole nazvané Stručně o prostorové představivosti (2014, s. 101) Molnár a kolektiv vysvětlují, že prostorovou představivost si lze uvědomovat jako *soubor schopností, které jsou ovlivňovány vlastnostmi psychických procesů, například vnímáním, rozumnou činností s představami, vybavováním si, zobecňováním využíváním paměti aj.* Podle kolektivu autorů je pro rozvoj těchto schopností nejvíce důležité získávání zkušeností při učebním procesu a i při všemožných volnočasových aktivitách žáků, jako je například sport anebo počítačové hry. Dobře rozvinutá prostorová představivost je důležitá pro rychlou orientaci v neznámém prostředí a správnou interpretaci dat uvedených v mapách a pláncích.

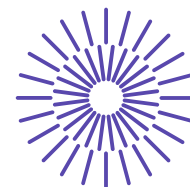
Jirotková (1990, s. 279) uvádí, že prostorová představivost se opírá o poznávání tvarů předmětů, o jejich rozmístění a pohyb v prostoru. Autorka také zdůrazňuje skutečnost, že je čím dál potřebnější mít dobře rozvinutou prostorovou představivost právě s narůstajícím rozvojem techniky a počítačů, který je v dnešní době nezadržitelný.

S rozvojem schopností spojených s prostorovou představivostí ve škole nejvíce pracuje nejen matematika, a hlavně geometrie jako její část, ale i ostatní předměty jako jsou pracovní činnosti, výtvarná výchova nebo tělesná výchova, popřípadě i různé mimoškolní činnosti žáků mají na její rozvoj velký vliv. Pro potřeby školské praxe definovala Jirotková prostorovou představivost jako intelektovou schopnost/dovednost vybavovat si/představovat si:

- *dříve viděné* – dříve vnímané objekty v trojrozměrném prostoru a vybavit si jejich vlastnosti a prostorové vztahy,
- *dříve nebo v daném momentě viděné* – vnímané objekty v jiné vzájemné poloze, než v jaké byly nebo jsou skutečně vnímány,
- *objekty v prostoru na základě jeho rovinného obrazu*,
- *neexistující reálný objekt* v trojrozměrném prostoru na základě jeho slovního popisu.

Z hlediska psychologie a pedagogiky rozděluje Jirotková představy na představy:

- *pamětné* – odrážejí vnímanou realitu, zobrazují předmět tak, jak byl dříve vnímán,



- *myšlené* – na rozdíl od pamětných představ jde o nové obrazy vzniklé po myšlenkovém zpracování dříve vnímaných pamětných představ, při vytváření myšlených představ je využíváno předchozích zkušeností.

GEOMETRICKÁ PŘEDSTAVIVOST

V literatuře se můžeme setkat s pojmem prostorová představivost, ale i s termínem geometrická představivost. Část autorů mezi těmito termíny neshledává žádný podstatný rozdíl, jiní pokládají geometrickou představivost za jednu ze složek prostorové představivosti, která je zaměřena převážně na tělesa a geometrické útvary a operace s nimi spojené. Také vysvětlení těchto pojmů se v různé literatuře liší.

Molnár (2006, s. 7) definuje prostorovou představivost potřebnou ve stereometrii v užším smyslu jako geometrickou představivost, což chápe jako soubor schopností týkajících se reprodukčních i anticipačních, statických i dynamických představ o tvarech, vlastnostech a vzájemných vztazích mezi geometrickými útvary v prostoru.

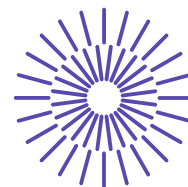
Prostorem zde autor rozumí reálný prostor, ve kterém žijeme a který si uvědomujeme a známe ho a současně také trojrozměrný model tohoto prostoru. Vzájemnými vztahy myslí širokou oblast transformací a operací s těmito geometrickými útvary, například vzájemnou polohu těchto útvarů. Do souboru schopností řadí dílčí schopnosti, jako například schopnost rozpoznat daný geometrický útvar v prostoru nebo jeho vizualizaci. Tyto jednotlivé schopnosti mohou být u různých lidí zastoupeny s různou intenzitou a mohou být ovlivňovány psychickými procesy (představování, vnímání a myšlení).

Rozvoj geometrické představivosti u dítěte začíná s prvními zkušenostmi s reálnými předměty. Dítě tyto předměty prozkoumává, zaměřuje se na jejich vlastnosti a podobně. Proto je velmi důležitá manipulativní činnost s konkrétními předměty a později práce s obrázky jako součást výuky geometrie.

Podobně také Šarounová (1982) vysvětluje geometrickou představivost jako schopnost rozeznávat rovinné útvary, představy o některých vztazích mezi útvary v rovině, schopnost rozeznávat základní tělesa v prostoru, představy o vzájemné poloze těles a rovin v prostoru.

Kuřina v článku Geometrická představivost a vyučování stereometrii (1987, s. 201 - 212) popisuje geometrickou představivost jako určitý druh duševní činnosti, která zabezpečuje vytváření geometrických obrazů a operování s nimi v procesu řešení praktických i teoretických úloh. Jde tedy o tu složku názorného myšlení, která spočívá v dovednosti vybavovat si geometrické útvary a jejich vlastnosti. Autor zde vysvětluje důležitost získávání zkušeností již od útlého věku dítěte. Podle jeho názoru je k získání geometrické představivosti potřeba systematický trénink. Upozorňuje však také, že celé české školství v této oblasti rozvoje žáků vykazuje určité nedostatky. Učitelé podle něj dostatečně nerozvíjejí představy svých žáků a také se nedostatečně zabývají řešením praktických úloh.

Kuřina tvrdí, že prostorovou představivost nelze redukovat pouze na uvědomování si prostoru při jeho vnímání. Je to samozřejmě základem prostorové představivosti, ale Kuřina tvrdí, že prostorový dojem vznikne obvykle tehdy, má-li člověk v paměti zásobu obrazů prostorových útvarů, které jsou vnímanému rovinnému obrazci blízké. Jde totiž o vybavení si prostorového vjemu na základě dílčí, vlastně nepostačující informace, tedy o jakousi konstrukci ve vědomí člověka.



V publikaci Geometrická představivost (Molnár a kolektiv, 2014, s. 101) kolektiv autorů definuje geometrickou představivost jako schopnost vybavovat si obrazy těles nebo geometrických útvarů a provádět s nimi operace.

Dalším autorem zabývajícím se prostorovou představivostí ve stereometrii (v užším smyslu geometrickou představivostí) je Hejný (1989, s. 353). Autor se v kapitole o stereometrii věnuje prostorové představivosti jako jednomu z cílů stereometrie. Autor chápe prostorovou představivost jako něco, co nám umožňuje vidět něco, co ještě není – tedy vytvářet si představy o geometrických objektech a jejich rozmístění a v představách s těmito objekty manipulovat.

Nedostatky ve výuce geometrie žáků sleduje v posledních padesáti letech i Jirotková (2012). Podle autorky se v běžných českých školách velmi málo klade důraz na manipulativní činnosti, a proto je u žáků málo propojena jejich zkušenost získaná z běžného života s geometrií, kterou se vyučují již na základní škole. Díky nesprávnému zaměření školské geometrie pouze na znalosti vzorců a definic popisujících pro žáky abstraktní pojmy bez dalšího propojení s běžným životem si pak žáci nedokážou vytvořit správnou představu o procesech a vztazích probíhajících v geometrii.

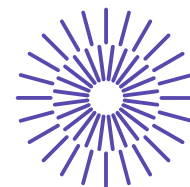
Jirotková (1990, s. 280) přistupuje ke geometrické představivosti jako ke složce prostorové představivosti, která má ale mnohem abstraktnější charakter a tuto schopnost/dovednost rozděluje na několik částí:

- schopnost/dovednost poznávat geometrické útvary a jejich vlastnosti,
- schopnost/dovednost abstrahovat z reálné skutečnosti – konkrétních objektů jejich geometrické vlastnosti a vidět v nich geometrické útvary v jejich čisté podobě,
- schopnost/dovednost na základě rovinných obrazů si představit geometrické útvary v nejrůznějších vzájemných vztazích, a to i v takových, v nichž nemohou být převedeny pomocí hmotných modelů útvarů (např.: průnik dvou těles),
- schopnost/dovednost mít zásobu představ geometrických útvarů a schopnost vybavovat si jejich nejrůznější podoby,
- schopnost/dovednost představit si geometrické útvary, vztahy mezi nimi i na základě popisu.

Jako vyšší formu geometrické představivosti uvádí Jirotková (1990, s. 281) prostorové myšlení. Jde o aktivitu, která se projevuje v průběhu vytváření myšlenkových obrazů a velmi úzce souvisí s rozvojem abstraktního a konkrétního myšlení. Na nejvyšší úrovni potom staví prostorové schematické myšlení, které považuje za složku abstraktního matematického myšlení. Díky tomuto typu myšlení jsou žáci schopni vyjadřovat různé objekty pomocí schématu nebo operace. Prostorové a schematické myšlení je činnost/schopnost, která se uskutečňuje na základě prostorových a geometrických představ.

ROZVÍJENÍ PROSTOROVÉ PŘEDSTAVIVOSTI

Rozvíjení prostorové představivosti je proces dlouhodobý, nepřetržitý a důležitý. Každý člověk se rodí s vlohami, které je nutné rozvíjet a pracovat s nimi. Pokud to tak není, představy se člověku nevytvoří. Tento rozvoj se realizuje zráním a učením, to je však z vysoké míry ovlivněno osobním přístupem, výchovou a prostředím (obzvláště sociálním). Prostorovou představivost můžeme rozvíjet již ve velmi útlém předškolním věku, ale stejně tak dobře se jejímu rozvoji můžeme věnovat také v dospělosti.



Obrazotvornost se u člověka rozvíjí postupně a s jejím nácvikem bychom měli začít již v mateřské škole. Na 1. stupni ZŠ už musíme být v jejím zdokonalování pečliví a soustavně se k této problematice vracet. V praxi se však setkáváme s tím, že prostorové představivosti učitelé nevěnují tolik času, kolik by měli, a věnují se mnohem častěji pouze nácviku rýsování apod. Žáci se tak například v hodinách matematiky vůbec nesetkají s modelováním geometrických útvarů (nebo alespoň s jejich ukázkou), na jejichž základě by si měli vytvořit souvislost mezi narýsovaným a reálným objektem.

Rozvíjení prostorové představivosti bychom měli skutečně věnovat zvýšenou pozornost. Představivost je třeba rozvíjet vhodnými prostředky a zároveň ve vhodné době. Podle některých výzkumů je období prvního stupně základní školy právě tou nejvhodnější dobou. Pro děti je v rámci rozvíjení představivosti ze začátku vhodnější nejdříve věci vnímat, poté si je představovat a následně svoji představu například nakreslit/napsat. Představivost je totiž přechod mezi prvosignální (získávání, vnímání počitků a vjemů) a druhosignální soustavou (myšlení, vytváření pojmů). Tyto soustavy jsou „propojené“ a člověk se tedy potřebuje nejdříve seznámit s vlastnostmi předmětů a následně si je utřídit.

Byli bychom na omylu, pokud bychom si mysleli, že se prostorová představivost rozvíjí samovolně a není potřeba jí věnovat pozornost. V prostoru se pohybujeme už od narození, samotný rozvoj tedy probíhá už od dětství. Také při nástupu do školky/školy dochází k rozvoji především ve trojrozměrném Euklidovském prostoru, kdy děti manipulují s modely těles. Až později, například při rýsování, se blíže seznamují s dvourozměrným Euklidovským prostorem (rovinou).

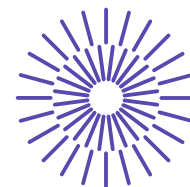
Zásady, které je vhodné (nutné) při rozvoji prostorové představivosti při výuce dodržovat:

1. Pokud má úloha více řešení, je vhodné je všechna (nebo alespoň většinu) dětem ukázat.
2. Obecné pojmy ilustrovat na konkrétních příkladech.
3. Pracovat s více reprezentanty téhož pojmu (např. krychle – stěna, hrana, plášť atd.)
4. Spojovat matematiku s praxí.
5. Posílit řešení úloh pomocí syntetické geometrie (= axiomatická geometrie – vytváření teorie z co nejnižšího počtu předpisů)
6. Užívat vhodné ilustrace.
7. Zvýšit úroveň prostorové představivosti u budoucích učitelů

Učitelé, by se tomuto problému měli věnovat ve všech oblastech nejen matematiky, ale i v ostatních oborech a na všech úrovních vzdělávání. To se pojí také se shromažďováním edukačních prostředků z tohoto odvětví a k větší kritičnosti, při vybírání učebnic.

Výukové cíle rozvíjení prostorové představivosti.

- Vytvoření správných představ tvaru základních geometrických útvarů.
- Být schopný ve své představě provádět analýzu geometrických útvarů.
- Umět modelovat podle obrázku, který znázorňuje prostorovou situaci, a porozumět psanému textu.
- Pochopení a vytvoření správné představy o základních jednotkách velikosti, posuzování velikosti geometrických útvarů.
- Při popisu situace používat geometrické odborné názvosloví a symboliku.
- Schopnost vidět ve složených geometrických útvarech sjednocení jednoduchých geometrických útvarů.



- Rozpoznat z obrázku prostorové uspořádání geometrických tvarů („viditelnost“).
- Vytvářet konstrukční dovednost (za pomoci obrázku znázornit své představy), schopnost vytvořit ilustrativní obrázek situace v prostoru nebo tělesa ve volném rovnoběžném promítání, vymodelovat stavbu z krychlí apod.

Schopnost prostorové představivosti je třeba rozvíjet pomocí vhodných a přiměřených metod. Vytvoření správných prostorových představ vyžaduje získání velkého množství zkušeností z činností s prostorovým materiálem.

- v předškolním věku – manipulací a hrou s prostorovými stavebnicemi, vyučující může napomoci pojmenováváním jednotlivých těles, se kterými děti manipulují.
- ve školním věku – žáci by měli poznávat geometrické útvary aktivně a mnoha různými způsoby.
 - velmi důležité jsou modely a modelování ve výuce geometrie na 1. stupni základní školy – při modelování se žáci seznamují s geometrickými útvary a jejich vlastnostmi, důležitá je přímá manipulace s předměty, učí se rozeznávat a pojmenovávat tělesa, jejich vytváření, sítě, ale také pohyby tělesa (otáčení, odvalování, protahování otvorem) a v neposlední řadě geometrii povrchu tělesa,
 - tvořivé řešení nestandardních úloh – je možné je zařazovat jako rozcvičky nebo relaxační chvíle do hodin matematiky (např. aktivity s krychlovými stavbami, hry, hádanky, hlavolamy, kvízy, vystřihovánky), náročnost musí být přizpůsobena věku žáků,
 - „převádění“ prostorových objektů do roviny – činí zejména mladším žákům na 1. stupni základních škol problémy, jedná se o takové úlohy, kdy žáci mentálně manipulují s předloženými prostorovými a plošnými modely těles a přiřazují jim správný pohled (zepředu, zezadu, zprava a zleva),
 - rozvoj také v dalších předmětech, jako výtvarná či pracovní výchova – nejen v hodinách matematiky a geometrie,
 - v mimoškolním prostředí – stavění stavebnic, hraní deskových her, vhodné činnosti na počítačích a dalších prostředcích informačních technologií.

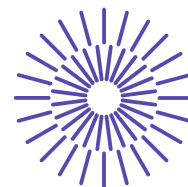
Žákům je potřeba poskytnout optimální podmínky pro rozvíjení jejich prostorové představivosti vzhledem k jejich individuálním odlišnostem. Ke každému žákovi je vždy třeba přistupovat jako k jedinci s unikátními vlastnostmi.

Na úroveň prostorové představivosti mají vliv i faktory jako jsou geografické, sociální a kulturní prostředí a také výchova a učení.

Některé příčiny nízké úrovně prostorové představivosti

Každý jedinec alespoň v nějaké míře využívá prostorovou představivost v rámci svého každodenního života. Proto je důležité prostorovou představivost rozvíjet. Bohužel její úroveň není obecně moc vysoká. Níže jsou popsány možné příčiny tohoto stavu:

- Nedostatečná doba věnovaná rozvíjení prostorové představivosti ve vyučování
 - příčiny: nedostatek času k procvičování učiva; celkový úbytek hodin geometrie či stereometrie; úbytek předmětů, ve kterých je prostorová představivost stěžejní atd.



- Nepřipravenost učitelů
 - nemají patřičnou průpravu v rýsování, chybí vztah k výuce stereometrie či sami nemají dostatečně rozvinutou prostorovou představivost, nedostatek kvalitní metodické literatury.
- Nerespektování požadavků vyplývajících z poznatků pedagogické psychologie
 - nevyužití praktických schopností žáků, nedostatečná motivace starších žáků nebo též opomíjení rozvoje představ pohybu či transformací.
- Nedůsledná aplikace metod rozvíjení prostorové představivosti
 - žáci nejsou vedeni k zobrazování těles a situací ve 3D, nedostatečné procvičování konstrukčních úloh.
- Předpoklad, že stereometrie se nedá naučit, protože žák buď má, nebo nemá prostorovou představivost. Autor chápe, že různí žáci mají různé predispozice, ale domnívá se, že i slabší žáci mají možnost si svoje schopnosti zlepšit správně úměrným studiem,
- Averzivní ke stereometrii narůstající od generace ke generaci.