

*Montesori, M: Slyším a zapomenu,
vidím a zapamatuji si,
udělám a pochopím.*

METODY A FORMY PRÁCE V GEOMETRII

Růžena Blažková

Úspěšnost žáků v geometrii, vytváření vědomostí, zdokonalování dovedností žáků i rozvíjení jejich schopností úzce souvisí s vytvářením postojů žáků k vyučování geometrii, s volbou metod a forem práce, při kterých dochází k vytváření geometrických pojmů. Základní geometrické pojmy jsou abstraktní (nikdy není možné ilustrovat např. přímku nebo rovinu) avšak je potřebné u žáků vytvořit jejich správné představy. Metody a činnosti námi předkládané se opírají o vlastní aktivitu žáků, o získávání poznatků prostřednictvím manipulativních činností, o vytváření hypotéz, odvozování, zdůvodňování s akcentem na samostatnou práci žáků.

Vyučování založené na pouhém předávání instrukcí a hotových poznatků nerespektuje v plné šíři individualitu žáka a jeho přístupy k získávání poznatků. Žáci se liší svými zkušenostmi, zájmy, schopností učit se, postoji, stylem učení, rychlostí, vytrvalostí apod. a také typem vnímání. Často si nezapamatují proces získávání poznatků, ale určitě si pamatují to, co je osloví citově, určitě s pamatují zážitky. Matematické pojmy budované na pouhém zapamatování si určitých vět vedou k formálním vědomostem. Poznátky získané na základě činností usnadňují pochopení, umožňují vidět souvislosti a napomáhají vytváření systému. Činnost rukou podněcuje činnost mozku. Výuka geometrie je založena na umění dívat se, umění experimentovat, umění vyvozovat závěry.

K procvičení základních geometrických pojmů a k opakování učiva jsou vhodné činnosti související s překládáním papíru.

1. Rozvoj geometrické a prostorové představivosti

Úlohy, ve kterých se upevňují představy o geometrických útvarech v rovině a rozvíjí se kombinatorické myšlení.

1. Zvolte si pět různých bodů A, B, C, D, E, v rovině tak, aby ležely na jedné přímce. Kolik různých úseček je těmito body určeno?
2. Zvolte si pět různých bodů A, B, C, D, E, v rovině tak, aby žádné tři neležely na jedné přímce. Kolik různých úseček je těmito body určeno?
3. Nakreslete dva trojúhelníky, abyste viděli
 - a) tři trojúhelníky
 - b) čtyři trojúhelníky
 - c) osm trojúhelníků.
4. Nakreslete dva čtverce, abyste viděli tři čtverce
Nakreslete tři čtverce, abyste viděli sedm čtverců.
5. Nakreslete dva obdélníky, abyste viděli
 - a) tři obdélníky
 - b) pět obdélníků
 - c) osm obdélníků
 - d) jedenáct obdélníků.
6. Vytvořte koláže z geometrických útvarů.
7. Vytvořte si skládky a sestavujte z nich koláže podle vlastní fantazie.

Geometrie pomocí překládání papíru

1. Základní pojmy – bod, přímka, polopřímka, úsečka

a) Na listu papíru vyznačte bod A. Přeložte papír tak, abyste vymodelovali přímku, která prochází bodem A. Označte ji a . Vymodelujte jinou přímku, která prochází bodem A. Označte ji b . Kolik takových přímek můžete vymodelovat?

Závěr: Daným bodem prochází nekonečně mnoho přímek.

b) Na papíru vyznačte bod B, který je různý od bodu A a neleží na žádné z vymodelovaných přímek a , b . Přeložte papír tak, abyste vymodelovali přímku p , která prochází body A, B. Vymodelujte další přímku s , která prochází body A i B

Závěr: Danými dvěma body prochází jediná přímka.

c) Vyznačte pastelkou polopřímku AB. Vyznačte jinou pastelkou polopřímku opačnou k polopřímce AB. Vyznačte počátky obou polopřímek.

Závěr: Opačné polopřímky leží na jedné přímce a mají společný jediný bod – počátek.

d) Vyznačte úsečku AB. Přeložením papíru sestrojte střed úsečky AB. Označte jej S. Porovnejte úsečky AS, BS.

Závěr: Střed úsečky AB je bod S, pro který platí $AS \cong BS$.

e) Přeložením papíru vymodelujte osu úsečky AB. Na ose zvolte libovolný bod M. Porovnejte úsečky AM, BM. Zvolte několik dalších bodů na ose úsečky a porovnávejte úsečky, jejichž krajními body jsou vždy zvolený bod na ose a krajní body úsečky AB.

Závěr: Každý bod osy úsečky má od jejich krajních bodů stejnou vzdálenost.

2. Vzájemná poloha dvou přímek

a) Překládejte list papíru tak, abyste vymodelovali:

- přímky různoběžné
- přímky rovnoběžné
- přímky navzájem kolmé.

Závěr: Různoběžné přímky mají společný právě jeden bod.

Rovnoběžné přímky leží v jedné rovině a nemají žádný společný bod.

Přímky k sobě kolmé jsou přímky různoběžné.

b) Vymodelujte přímku p a zvolte na ní bod P. Dále vymodelujte přímku k , která prochází bodem P a je kolmá k přímce p . Vymodelujte ještě jednu takovou přímku.

Závěr: Daným bodem na přímce lze vést k této přímce jedinou kolmicí.

c) Vymodeluje přímku m a zvolte bod K, který na přímce m neleží. Vymodelujte přímku k , která prochází bodem K a je kolmá k přímce m . Průsečík přímek m a k označte P. Vymodelujte další přímku, která prochází bodem K a je kolmá k přímce m .

Závěr: Daným bodem lze k dané přímce sestrojit jednu kolmicí. Průsečík obou přímek se nazývá pata kolmice.

Opakujeme pojmy: Přímá čára, křivá čára, lomená čára.

Základní konstrukce: Narýsování přímky procházející danými dvěma body.
Sestrojení úsečky dané délky.
Narýsování přímky, která prochází daným bodem a je rovnoběžná s danou přímkou.
Narýsování přímky, která prochází daným bodem a je kolmá k dané přímce.

Úlohy:

1. Jakou vzájemnou polohu mohou mít tři různé přímky v rovině?
2. Jakou vzájemnou polohu mohou mít čtyři různé přímky v rovině? Kolik průsečíků nejvýše může vzniknout?
3. Zvolte si pět různých bodů A, B, C, D, E tak, aby žádné tři neležely v jedné přímce. Narýsujte všechny přímky procházející vždy dvěma ze zvolených bodů. Kolik různých přímek můžete narýsovat?
4. Narýsujte rovnoběžné přímky a , b a přímku c , která je kolmá k přímce a . Jakou vzájemnou polohu mají přímky b a c ?
5. Narýsujte úsečku AB a sestrojte její osu.

3. Trojúhelník

- a) Na listu papíru si zvolte tři různé body A, B, C, tak, aby neležely v jedné přímce. Vymodelujte přímky AB, AC, BC. Vybarvěte trojúhelník ABC.
- b) Překládáním papíru ověřte, že grafický součet vnitřních úhlů trojúhelníku je úhel přímý.
- c) Ověřte, že vnější úhel trojúhelníku je roven součtu vnitřních úhlů při zbývajících vrcholech.
- d) Modelujte postupně: - trojúhelník pravoúhlý
trojúhelník rovnoramenný
trojúhelník rovnostranný.
- e) Sestrojte středy stran trojúhelníku ABC a označte je postupně K, L, M.
- f) Na modelu trojúhelníku ABC modelujte postupně:
 - osy stran
 - těžnice
 - osy vnitřních úhlů
 - výšky
 - střední příčky.

Pozorujte vlastnosti vymodelovaných útvarů a vyslovujte závěry.

- g) Ověřte, že průsečík os stran, průsečík výšek a těžiště trojúhelníku leží na jedné přímce (Eulerova přímka).

4. Mnohoúhelníky

Formát papíru řady A má strany a a $a\sqrt{2}$. Poskytuje mnoho možností pro skládání geometrických útvarů.

- a) Poskládejte rovnoramenný trojúhelník, určete velikosti jeho vnitřních úhlů.
- b) Poskládejte rovnostranný trojúhelník.
- c) Sestavte pravidelný šestiúhelník.
- d) Sestavte pravidelný osmiúhelník.

5. Provázková geometrie

- a) Pomocí provázku vymodelujte úsečku a vyznačte její střed.
- b) Pomocí provázku a kolíku vymodelujte
 - rovnoramenný trojúhelník
 - rovnostranný trojúhelník
 - čtverec
 - obdélník.
- c) Pomocí provázku a kolík vymodelujte kružnici.
- d) Pomocí provázku a dvou kolíků vymodelujte elipsu.

6. Konstrukce omezenými prostředky

- a) Pouze přímým pravítkem narýsujte:
 - střed úsečky
 - přímkou kolmou k dané přímce.
- b) Pouze kružítkem narýsujte:
 - úsečku, která je dvojnásobkem dané úsečky
 - střed úsečky, která je zadána pouze svými krajními body.

7. Optické klamy

8. Pokrývání roviny.

