



Vizuální podpora slovné úlohy s využitím AR

Jana Hnatová

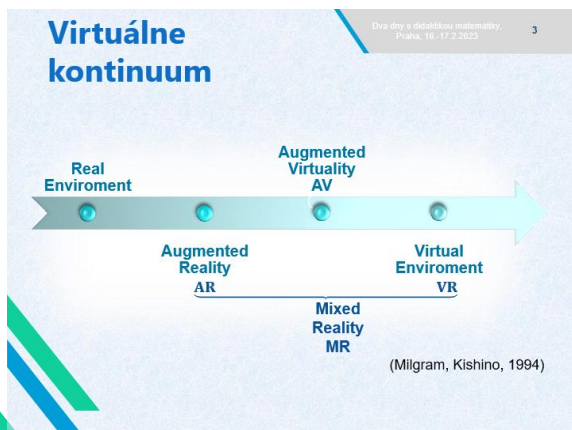
Dva dny s didaktikou matematiky, Praha, 16.-17.2.2023

Obsah

Technológia AR

Vizualizácia s využitím AR v matematike

Inkorporácia do matematickej edukácie



Vizualizácia v matematickej edukácii

„Vizualizácia je schopnosť, proces a produkt tvorby, interpretácie, používania a reflexie obrázkov, obrazov, diagramov, v našej myslí, na papieri resp. s technologickými nástrojmi, s cieľom zobrazovať a oznamovať informácie, premýšľať a rozvíjať predtým neznáme myšlienky a presadzovať chápanie.“

(Arcavi, 2003, s. 217)

Využitie AR v matematickej edukácii

Participanti:

- študenti magisterského stupňa VŠ štúdia programu Učiteľstvo pre primárne vzdelávanie

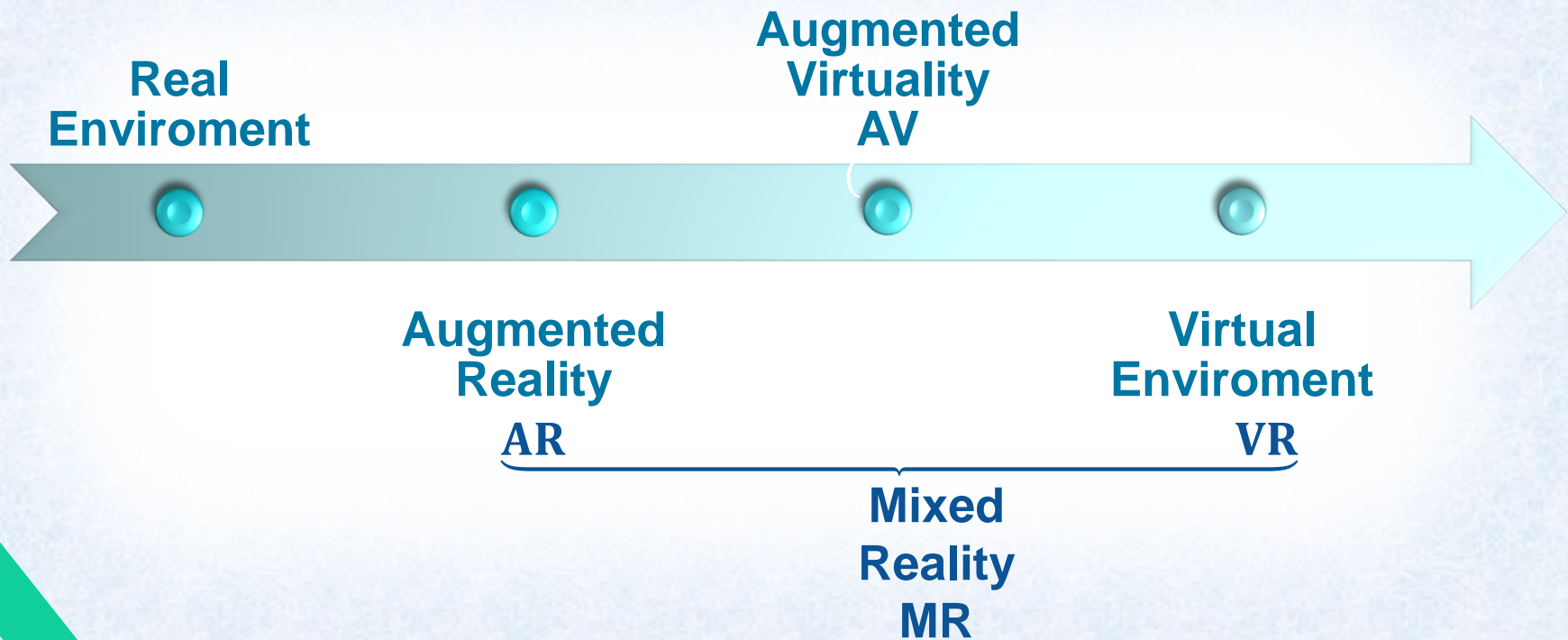
Cieľ:

- tvorba slovnej úlohy s možným využitím AR

Sledované atribúty tvorby:

- personalizácia kontextu slovnej úlohy, preformulovanie problému slovnej úlohy,
- návrh a spracovanie vizualizácie matematického problému.

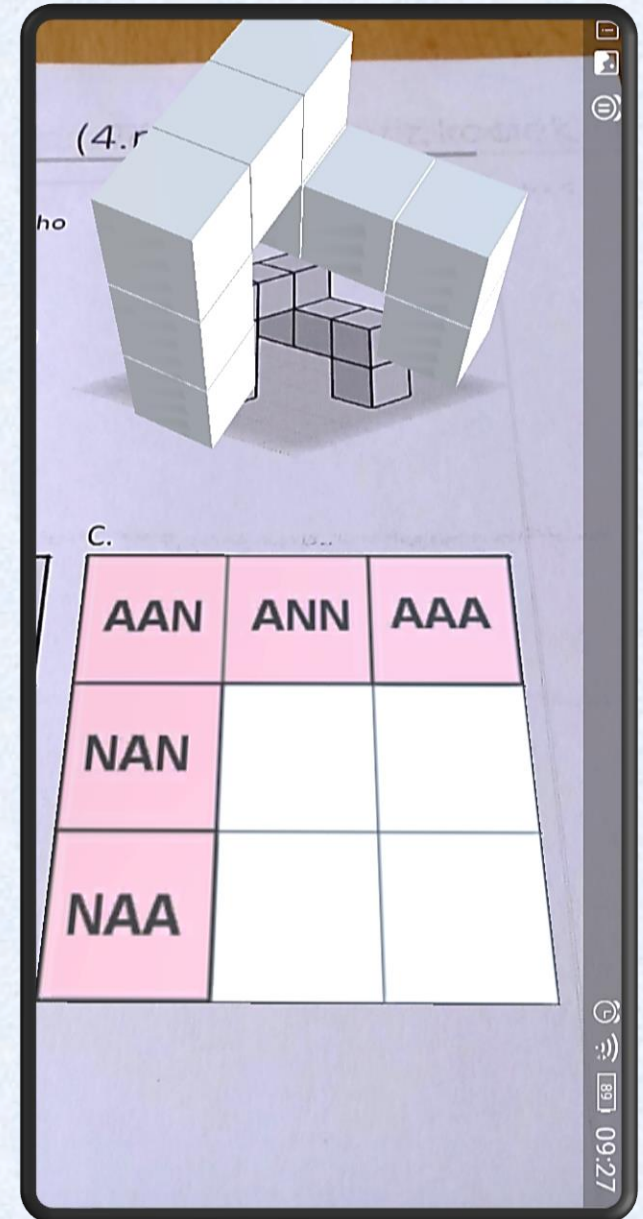
Virtuálne kontinuum



(Milgram, Kishino, 1994)

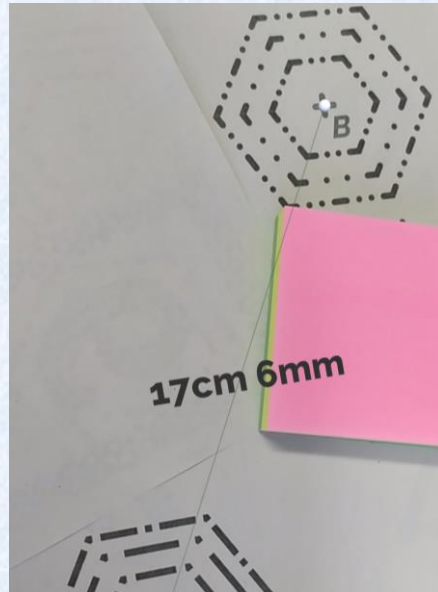
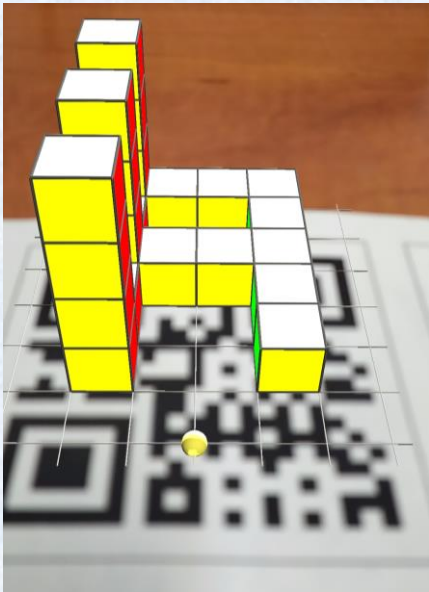
AR

- Technické požiadavky:
 - inteligentné mobilné zariadenie podporujúce technológiu AR (ARCore, Depth API), viac na: <https://developers.google.com/ar/devices>.
- Softvérové možnosti:
 - kombinácia reálneho obrazu s multimediami počítačovými prvkami,
 - rozpoznávanie, sledovanie, označovanie objektov, prípadne ich vzájomná interakcia,
 - poskytovanie kontextu alebo spresňujúcich údajov.

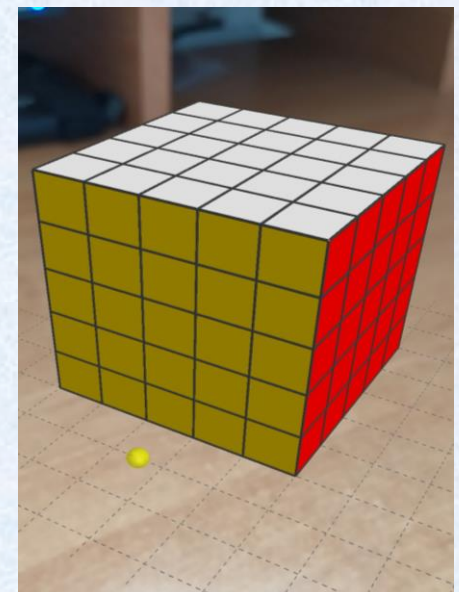


Typy AR

Marker-based Augmented Reality



Markless Augmented Reality



Location-based Augmented Reality



Vizualizácia v matematickej edukácii

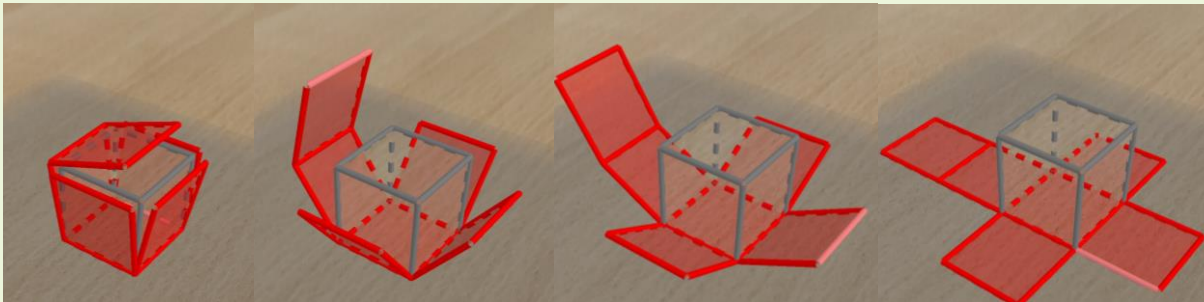
„Vizualizácia je schopnosť, proces a produkt tvorby, interpretácie, používania a reflexie obrázkov, obrazov, diagramov, v našej myšli, na papieri resp. s technologickými nástrojmi, s cieľom zobrazovať a oznamovať informácie, premýšľať a rozvíjať predtým neznáme myšlienky a presadzovať chápanie.“

(Arcavi, 2003, s. 217)

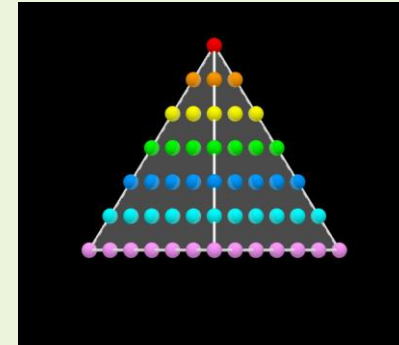
Typy vizualizácie

Guzman (2002)

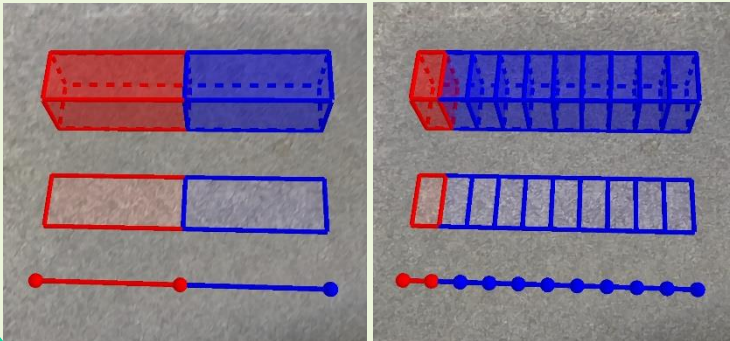
- Izomorfná vizualizácia



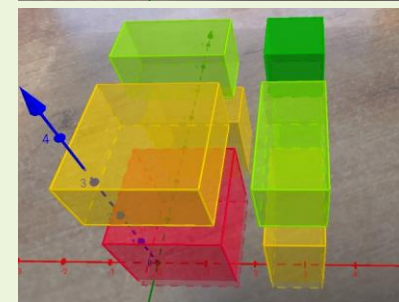
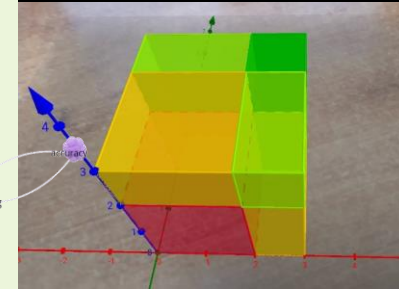
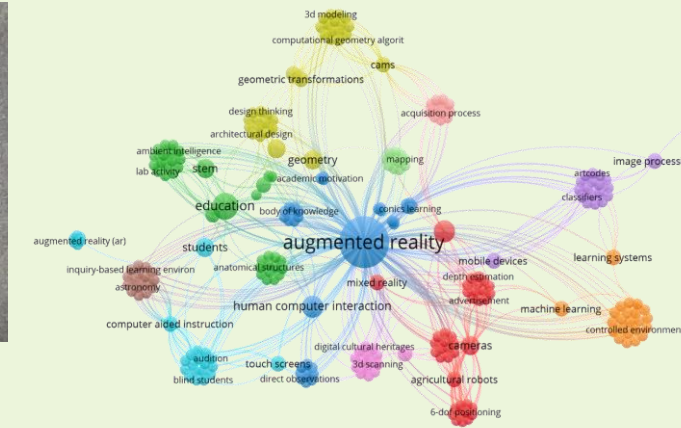
- Homeomorfná vizualizácia



- Analogická vizualizácia



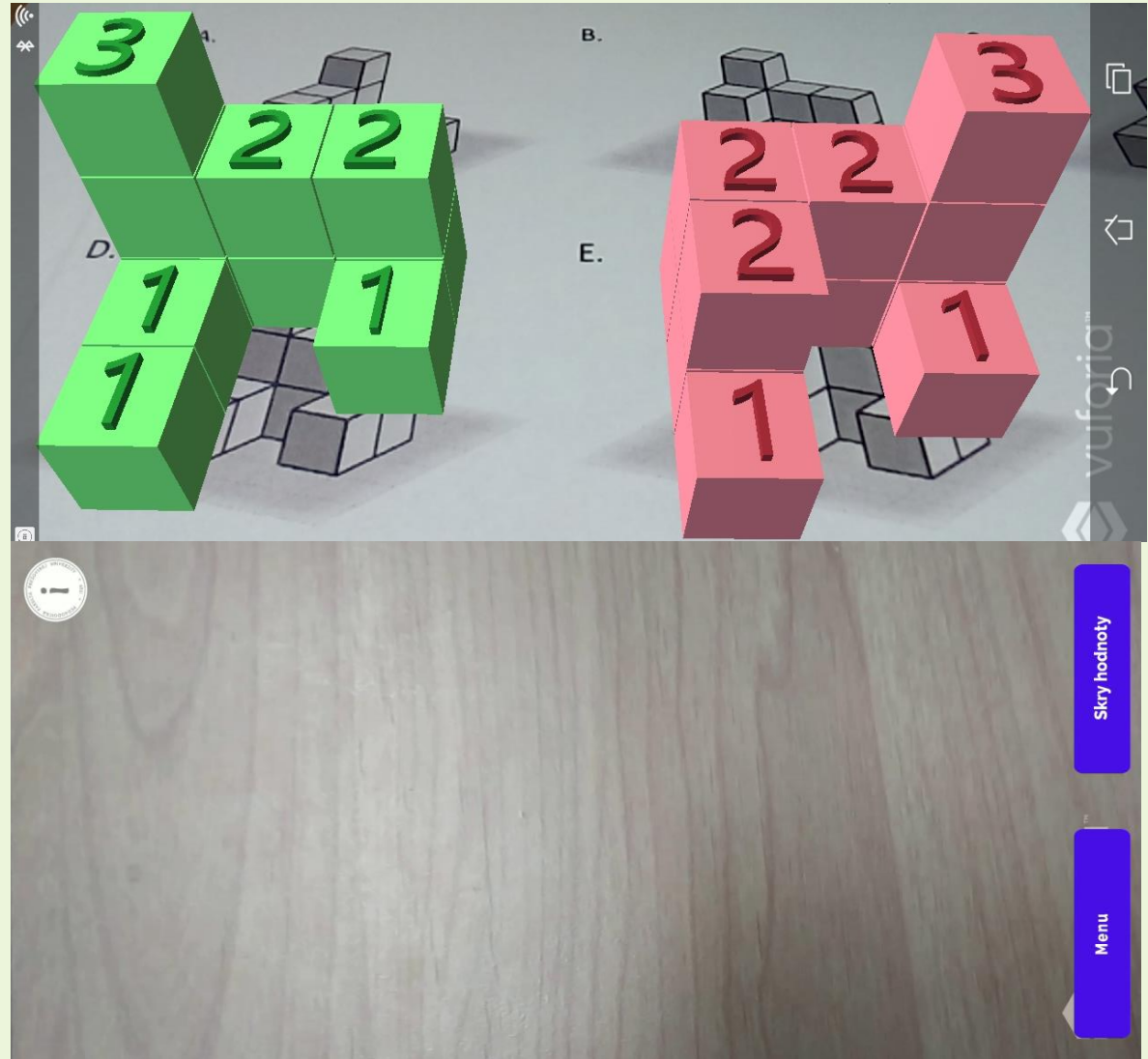
- Diagramová vizualizácia



Typy vizualizácie

Castro-Alonzo et al (2019)

- Statická
 - obrázky,
schémy,
ilustrácie,
fotografie, ...
- Dynamická
 - animácie,
simulácie,
video, ...



Využitie AR v matematickej edukácii

Participantí:

- študenti magisterského stupňa VŠ štúdia programu Učiteľstvo pre primárne vzdelávanie

Cieľ:

- tvorba slovnej úlohy s možným využitím AR

Sledované atribúty tvorby:

- personalizácia kontextu slovnej úlohy,
- preformulovanie problému slovnej úlohy,
- návrh a spracovanie vizualizácie matematického problému.

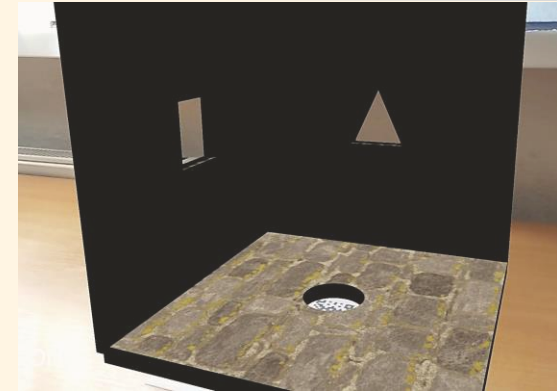
Využitie AR v matematickej edukácii

Postup:

- Prípravná aktivita s AR:
 - riešenie úlohy o mayskom kľúči (Hnatová, Hnat, 2021) so zámerom „objaviť“ teleso, ktoré má vo voľnom rovnobežnom premietaní zadané tvary pôdorysu (kruh), nárysu (trojuholník) a bokorysu (štvorec)
 - diskusia o možných modifikáciách kontextu úlohy, jej matematického obsahu a o ich dopade na riešiteľnosť úlohy v konkrétnej cieľovej skupine (Hnatová et al, 2021).

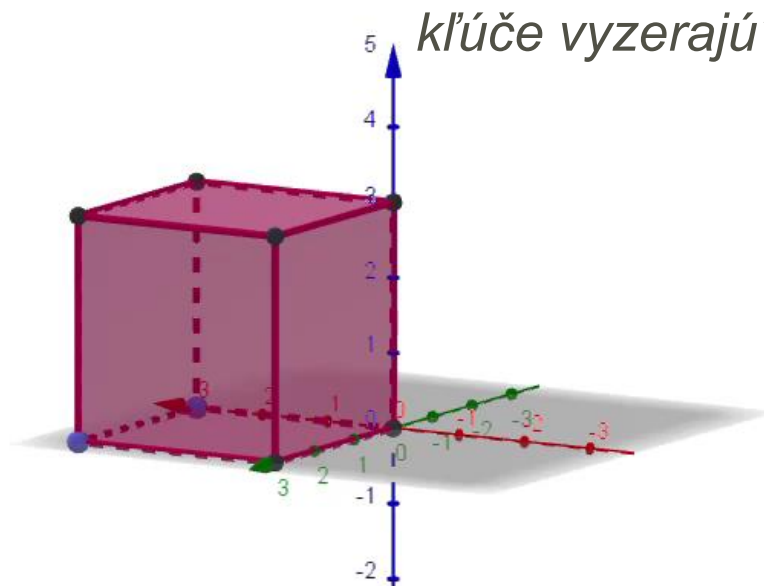
Úloha:

- pre vybranú cieľovú skupinu žiakov vytvoriť slovnú úlohu s využitím vlastného modelu mayského kľúča.

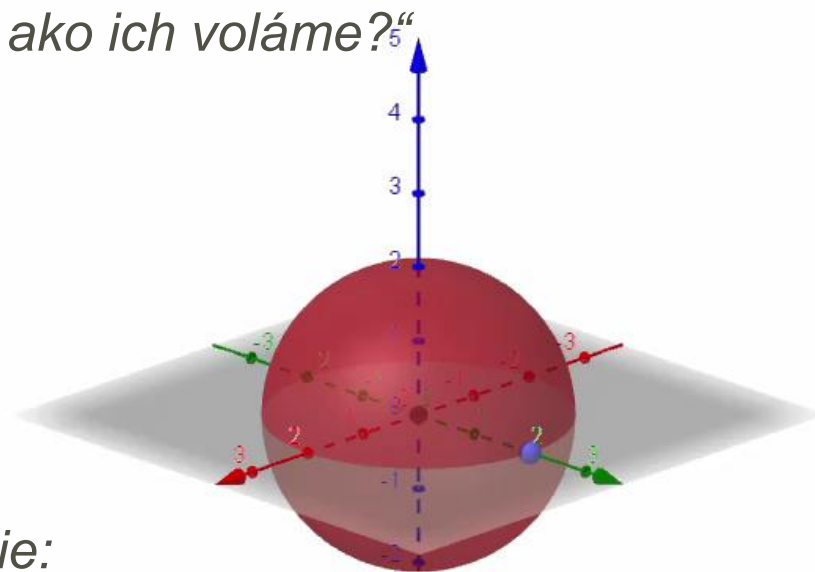


Prípád Anka

„Videli ste rozprávku Na vlásku? V nej sa chcel zlodej Flynn ukryť do veže, kde bola zavretá princezná Rapunzel. Ak by mal od tej veže kľúče, nemusel by sa k princeznej šplhať hore po vlasoch. Tie však mala zlá čarodejníca Gothel. Dobrá víla Flynnovi našepkala, že jeden kľúč je taký, že sa dá z ktorejkoľvek strany zasunúť do zámku s dierkou tvaru štvorca a druhý zas do zámku s dierkou tvaru kruhu. Ako kľúče vyzerajú? Viete, ako ich voláme?“



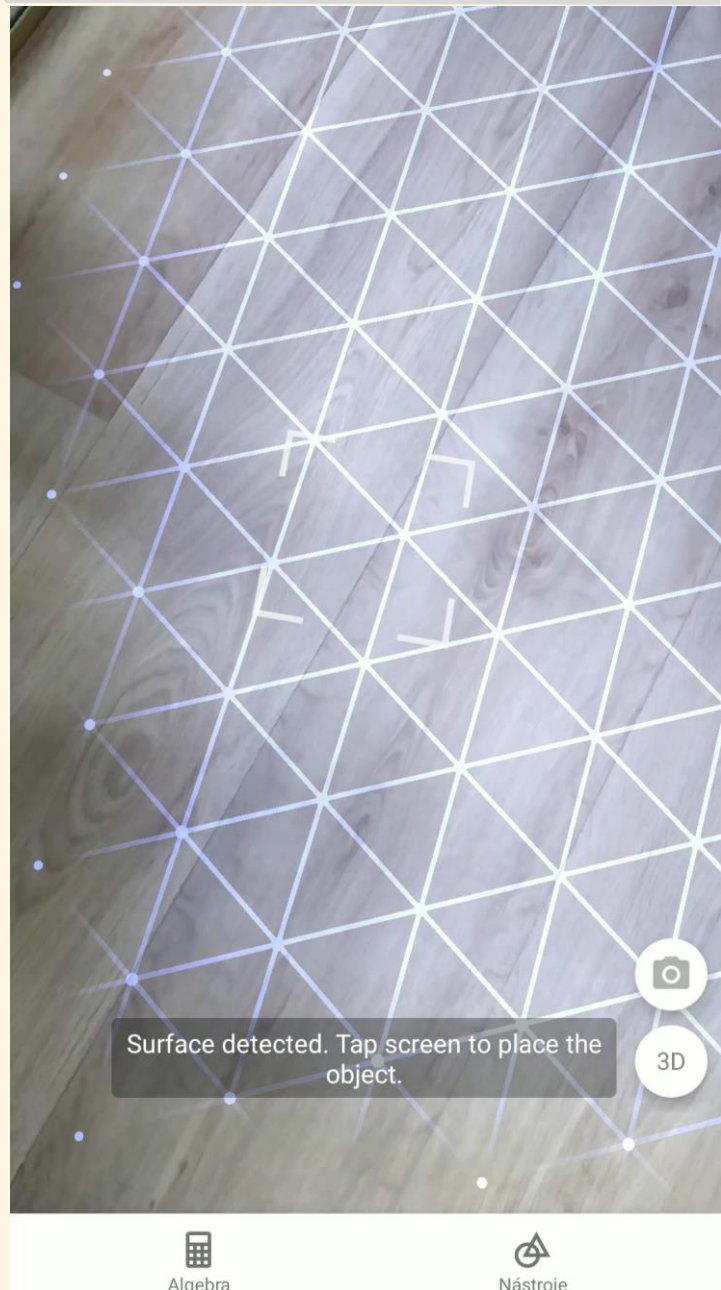
Riešenie:



Prípád Boris

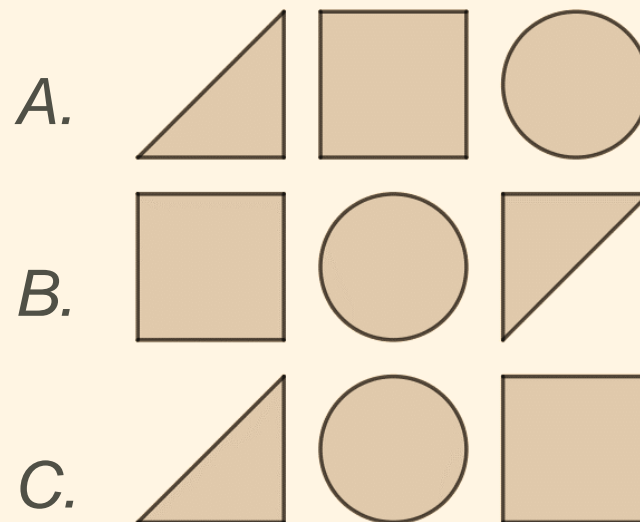
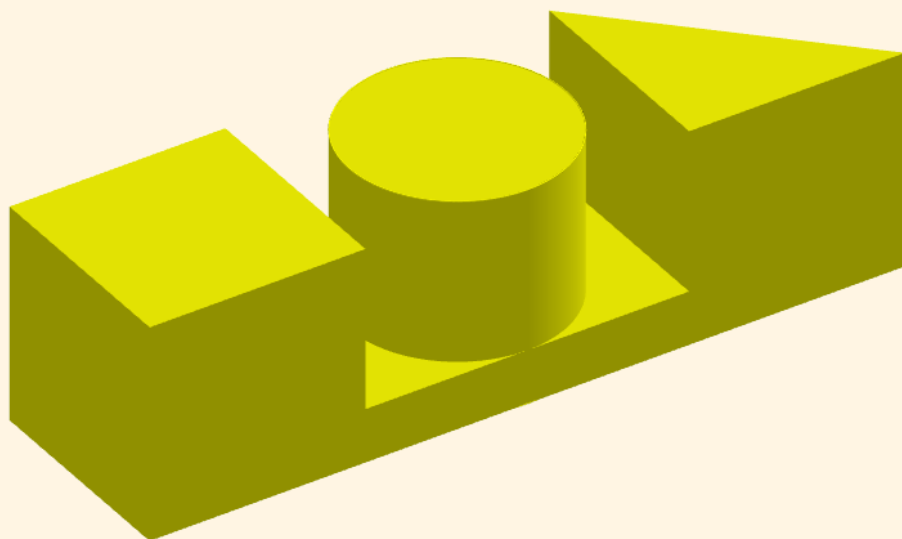
„Dvaja kamaráti Ferko a Peťko radi chodili do lesa. Mali svoj obľúbený pník, do ktorého Peťko nožíkom vyrezal malý otvor. Spredu mal tvar kruhu, no smerom do vnútra sa postupne zužoval. Ferkovi to hneď pripomenulo niečo, o čom sa nedávno učili v škole. Aký útvar mu otvor pripomenul?“

Riešenie:



Prípád Cyntia

„Vyber kľúčovú dierku, do ktorej zapadne tento kľúč.“



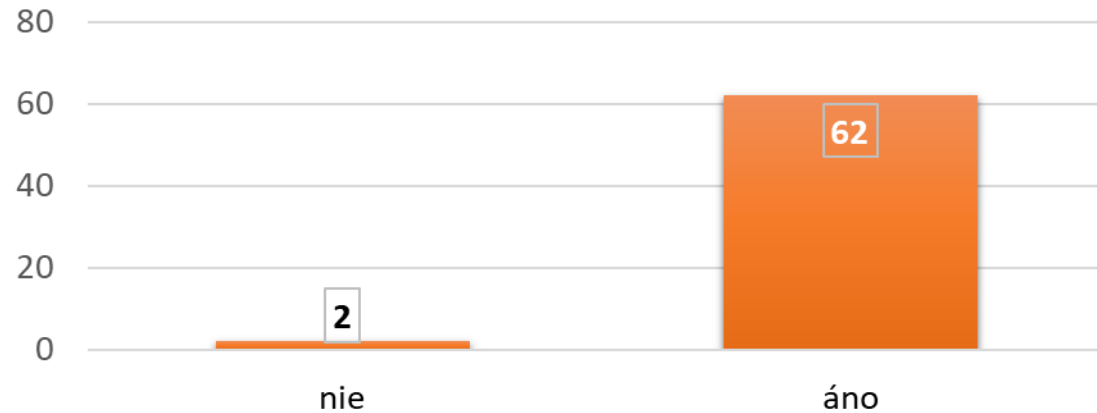
Riešenie:

- *Voľba A nie je správnym riešením, pretože výstupky kľúča nie sú v správnom poradí.*
- *Voľba B je správnym riešením, stačí kľúč otočiť nadol po jeho dlhšej strane.*
- *Voľba C je tiež správnym riešením, stačí kľúč otočiť nadol po jeho kratšej strane.*

Zistenia

Neukázali sa početnosťou významné problémy s personalizáciou kontextu slovnej úlohy:

Personalizácia kontextu slovnej úlohy



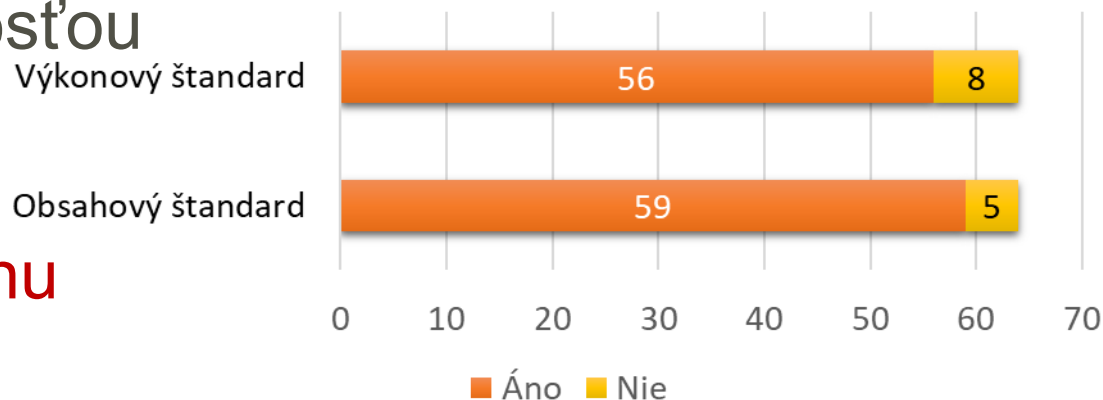
- Úlohy boli situované do žiakom známeho, primeraného prostredia, prípadne do im blízkeho fiktívneho prostredia rozprávok.
- V popisoch používali spravidla vhodné výrazové prostriedky, problematickou sa však javí štylistika písomného prejavu a znalosť syntaxe.

Zistenia

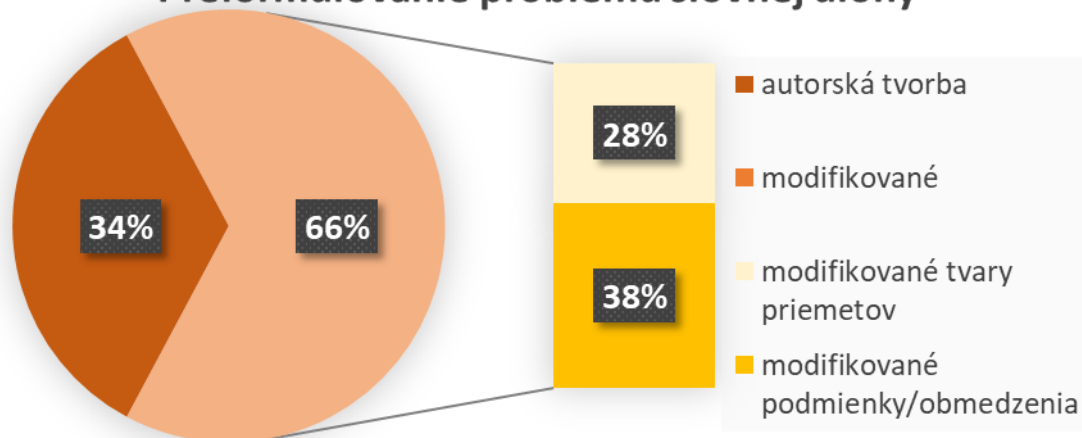
Neukázali sa početnosťou významné problémy s **modifikáciou matematického obsahu** pre zvolenú cieľovú skupinu žiakov.

Študenti sa pri úpravách vydali buď autorskou cestou, alebo si zvolili cestu modifikácie pôvodnej úlohy.

Dodržanie požiadaviek ŠVP matematika ISCED 1



Preformulovanie problému slovnej úlohy

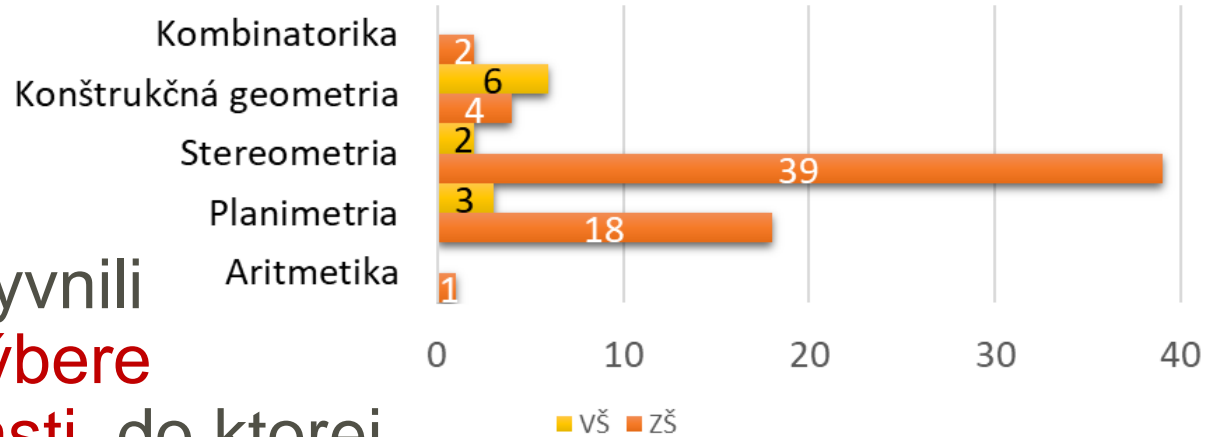


Zistenia

Výber a realizácia prípravnej aktivity so študentmi:

- významne ovplyvnili študentov pri **výbere tematickej oblasti**, do ktorej fokusovali svoju slovnú úlohu,
- nemal vplyv na **výber cieľovej skupiny**,
- študenti preukázali dostatočnú, nie však vyrovnanú úroveň nadobudnutých **digitálnych zručností**,
- dynamická vizualizácia s využitím AR bola pozitívne prijatá (komfort použitia & diskomfort tvorby).

Preferovaná tematická oblasť z matematiky

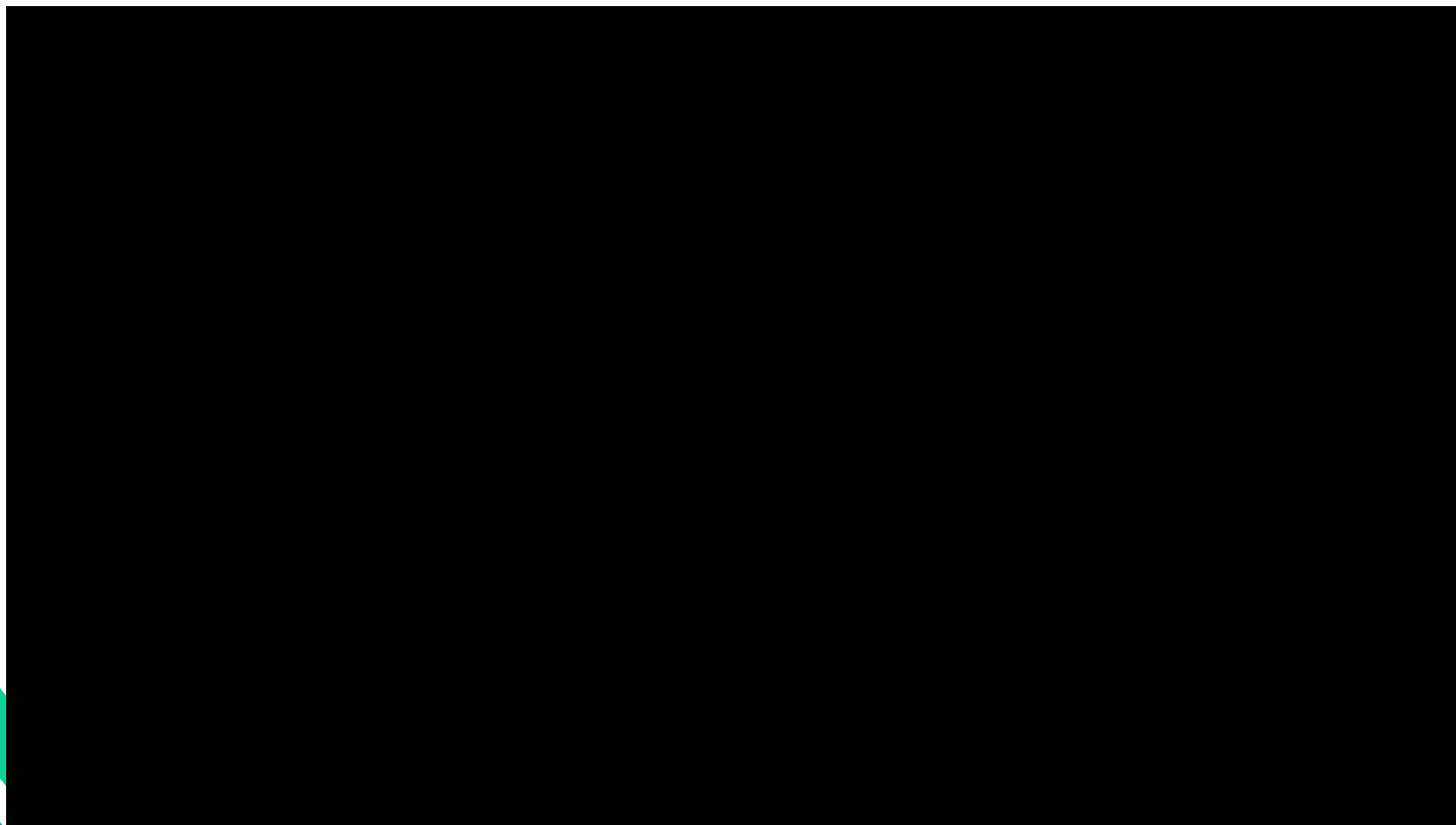


Identifikované problémy

- terminologická nepresnosť
 - rozlišovanie základných pojmov strana, hrana, stena,
 - nezhoda medzi zobrazením a pomenovaním útvaru,
- vágnosť vyjadrovania, zvlášť v písanej podobe
 - kumulovanie ukazovacích zámen a zamlčaných podmetov v nasledujúcich vetných konštrukciách,
 - nedôsledné používanie logických spojok a kvantifikátorov vo vetách,
- neúplné alebo chybné riešenie autorsky vytvorenej slovnej úlohy
 - uspokojenie sa s prvým, resp. jediným riešením vytvorenej úlohy.

Výstup

- mobilná aplikácia Mayský kľúč z kolekcie MathAR



Záver

- Akákoľvek vizualizácia, včítane tej, ktorá je založená na technológii AR, by mala byť sprevádzaná kritickým myslením a kladením otvorených otázok smerujúcich k jej adekvátnemu a cielenému využitiu v edukačnom procese.

„Je potrebné v rámci didaktiky matematiky odobrať prehnanú autoritu učebniciam a pozdvihnúť znalosti a schopnosti budúcich učiteľov tvoriť úlohy tak, aby nadobudli dostatok sebavedomia pri určovaní smeru ich kreatívneho riešenia.“ (Gonzalesová, 1994)

Ďakujem za pozornosť

RNDr. Jana Hnatová, PhD.
Pedagogická fakulta
Prešovská univerzita v Prešove, SR
jana.hnatova@unipo.sk

Príspevok vznikol s podporou grantového projektu KEGA 036PU-4/2021
*Technológia rozšírenej reality v profesijnej matematickej príprave
budúcich učiteľov elementaristov* riešeného na PF PU v Prešove.