

Primárna geometria pre budúcich učiteľov elementaristov inak – applety s AR technológiou

Jana Hnatová

Obsah

**Geometria v pregraduálnej
matematickej príprave
budúcich učiteľov -
elementaristov**

AR technológia
(ang. Augmented Reality Technology)

**Možnosti inkorporácie
AR technológie
do výučby geometrie**

Výstupy

Geometria v pregraduálnej matematickej príprave budúcich učiteľov - elementaristov

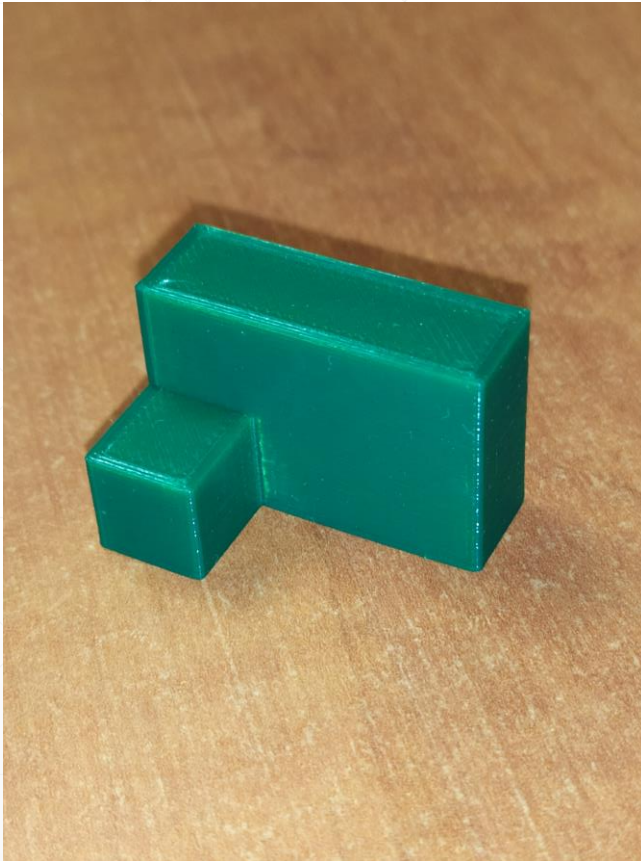
Geometria v pregraduálnej matematickej príprave budúcich učiteľov - elementaristov

- analyzovať geometrické objekty,
- konštruovať rovinné a priestorové modely,
- identifikovať, vizualizovať a interpretovať vzťahy v podobe funkčných závislostí, grafov a diagramov,
- donor rozvoja priestorovej inteligencie (priestorová vizualizácia, mentálna rotácia, priestorové vnímanie, priestorové vzťahy a priestorová orientácia).

Problémy v pregraduálnej geometrickej príprave budúcich učiteľov - elementaristov

- analýza a interpretácia dvojrozmerných ortogonálnych a statických pohľadov,
- existujúce zjavné obmedzenia:
 - vo vytváraní konceptov,
 - v asimilácii obsahu v dôsledku nedostatočnej interakcie medzi študentmi a reprezentáciami.

Ukážka:



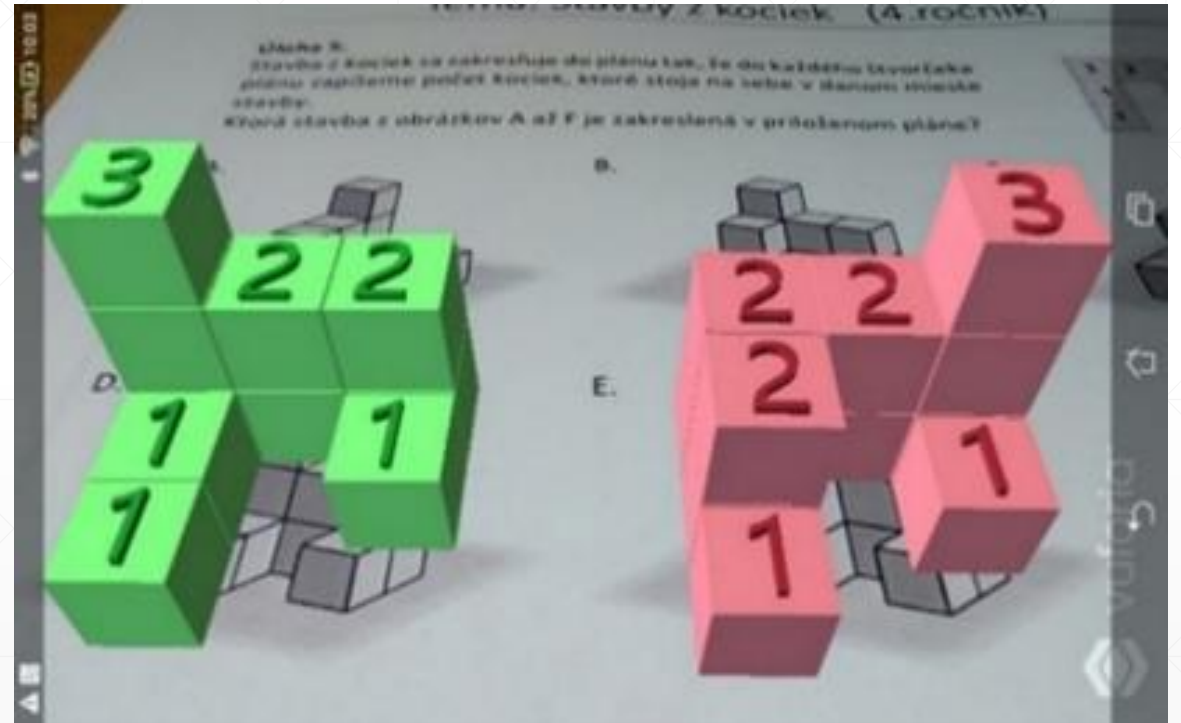
Zobrazte stavbu vo voľnom rovnobežnom premietaní	
Pohľad/y na stavbu spredu (nárys stavby)	
Pohľad/y na stavbu sprava (bokorys stavby)	
Pohľad/y na stavbu zhora (pôdorys stavby)	

AR technológia

(ang. Augmented Reality Technology)

AR technológia

- umožňuje zažiť pocit vnorenia do virtuálneho prostredia, v ktorom vzájomne koexistujú skutočné a virtuálne objekty
(Di Serio et al., 2013)
- vyznačuje sa tromi základnými charakteristikami: vnorením, navigáciou a interakciou
(Azuma et al., 2001; Dunleavy et al., 2009)

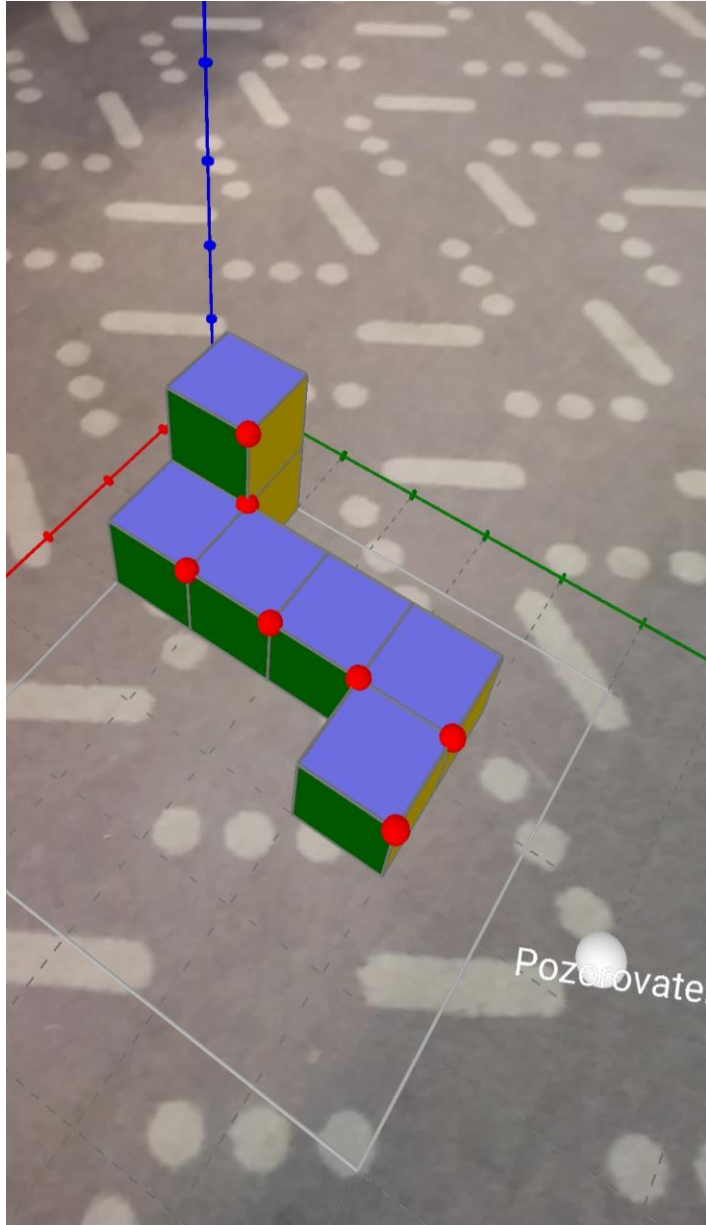




Typy AR

Marker-based
Augmented Reality





Typy AR

Markerless
Augmented Reality

AR v pregraduálnej matematickej príprave budúcich učiteľov - elementaristov

- + multisenzorické prezentovanie informácií,
- + interakcia bez izolácie jedinca,
- + prináša proaktívne skúsenosti,
- + podpora vyučovacích metód a organizačných foriem výučby (inovácia existujúcich a vznik nových metód a postupov)

AR v pregraduálnej matematickej príprave budúcich učiteľov - elementaristov

- výber technológie (novosť WOW efekt, vhodnosť, udržateľnosť, informačná hypersaturácia, potreba ďalšieho výskumu),
- obmedzená prispôsobivosť formy,
- počet a dostupnosť učebných materiálov s AR (nízky počet dostupných učebných zdrojov využívajúcich AR, nízky počet dostupných mobilných aplikácií pracujúcich s AR v matematike).

Možnosti inkorporácie AR technológie do výučby geometrie

Prirodzené číslo z oboru 0 až 9999 (VI) - vizualizácia v rovine xy (pruhový model)	Aritmetika - Prirodzené čísla	ztabxemn	
Prirodzené číslo z oboru 0 až 999 (V) - mnohostný model čísla (kardinálny)	Aritmetika - Prirodzené čísla	anrhfqyz	
Sieť kociek -	Geometria a meranie - Stereometria	q2yamane	
Vzájomná poloha štvorca a trojuholníka v rovine -	Geometria a meranie - Útvary v rovine a priestore	kfssw7tu	
Mayský kľúč - matematická rozprávka	Geometria a meranie - Útvary v rovine a priestore	a7bmqvp	
Rez kociek -	Geometria a meranie - Útvary v rovine a priestore	rhqadwpf	
Rez valca -	Geometria a meranie - Útvary v rovine a priestore	aejvwdb2	
Meranie - pre počet vrcholov $n = 1$ až 6	Geometria a meranie - Planimetria	h54vw4qh	
Osová súmernosť - vo štvorcovej sieti 3×3 , so zmenou polohy osi súmernosti	Geometria a meranie - Zhodné a podobné zobrazenia	kcenej7j	
Osová súmernosť - vo štvorcovej sieti 2×2 , so zmenou polohy osi súmernosti	Geometria a meranie - Zhodné a podobné zobrazenia	ye2vzhwj	
Osová súmernosť - vo štvorcovej sieti 3×2 , so zmenou polohy osi súmernosti	Geometria a meranie - Zhodné a podobné zobrazenia	xr9uaruw	
Osová súmernosť - vo štvorcovej sieti 2×3 , so zmenou polohy osi súmernosti	Geometria a meranie - Zhodné a podobné zobrazenia	zjtds6fu	

Podporný materiál pre vyučujúcich

Databáza appletov a aplikácií AR

- 34 appletov
- 3 mobilné aplikácie

**Inštalácia aplikácie z kolekcie
MathAR pomocou QR kódu
pre mobilné zariadenia so systémom **Android****

KEGA 036PU/4-2021

**Podporný
materiál pre
študentov**

Technická podpora



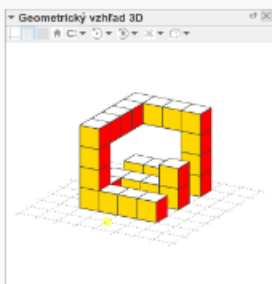
Autorský výkres z matematiky v programe Geogebra pre 3D

Výstup k seminárnej práci obsahuje **jeden dynamický výkres autorsky spracovaný v programe Geogebra**, využívajúci Geometrické okno 3D. Jeho šablóny sú dostupné priamo v zadaní (v spodnej časti jeho okna - [stavba_4x5x5.ggb](#) a [stavba_5x5x5.ggb](#)). Tú šablónu, v ktorej spracujete svoj výstup, pri uložení do počítača premenujte svojim priezviskom s číslom 2 (napr. [novakova2.ggb](#)) a následne vložte do zadania kurzu.

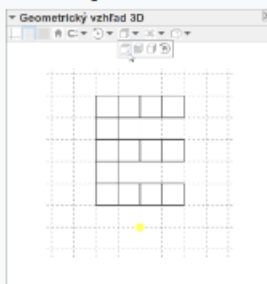
Úloha: Vo výkrese vymodelujte vlastnú kockovú stavbu (rozmery stavby: aspoň 4 kocky na dĺžku, aspoň 4 kocky na šírku a aspoň 3 kocky na výšku) tak, aby v jej pôdoryse, náryse, prípadne aj v bokoryse boli čitateľné navzájom rôzne alfanumerické znaky (písmena alebo číslice).

Príklad:

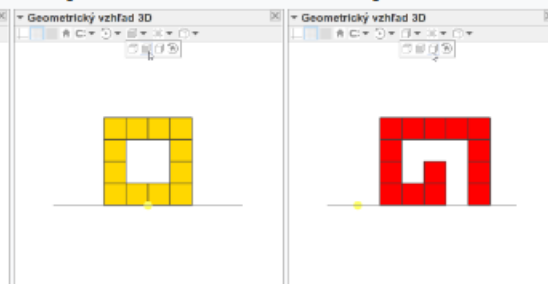
Geometrické okno 3D Pôdorys



Nárys



Bokorys



Pracovný materiál pre študentov

Zadania

Otázka 5

Ešte nezodpovedané
Max. hodnotenie 1,00

Na nasledujúcom videu je metodicky znázornené

tvaru

* Video sa spustí kliknutím naň, prehráva sa v slučke, v prípade potreby je možné ho opätovným kliknutím pozastaviť.



Navigácia v teste



Pokyn

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	32	33	34	35
36	37	38	39	40		

Ukončiť pokus ...

Začať nový náhľad

Autoevalvačný materiál pre študentov

Testové položky

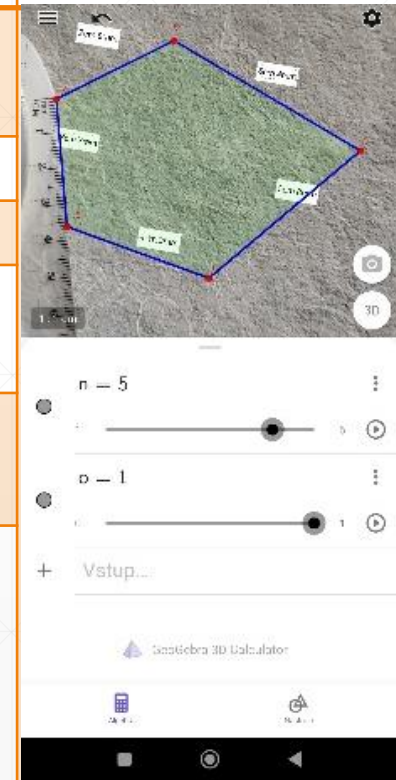
Výstupy

Applet Meranie

Základné informácie

Typ:	Dynamický applet (pre GeoGebra 3D Calculator)
Technológia:	Markerless AR
ID:	havxvf5
Dostupnosť:	https://moodle.pf.unipo.sk/mod/data/view.php?id=54962
Predmet:	Geometria s metodikou Digitálne technológie v matematickej edukácii
Tematický okruh:	<ul style="list-style-type: none">• Miera úsečky• Jednotky dĺžky• Planimetria – obvody jednoduchých rovinných útvarov (n-uholníkov)

Viualizácia



Otázky

- Akú najmenšiu, resp. najväčšiu vzdialenosť je možné zmerať v danej aplikácii? Svoje zistenia zdokumentujte.
- Čím je možné, podľa Vás, výsledky merania v applete ovplyvniť? Uvedte Vami zistené faktory.
- Konkretizujte možnosti začlenenia appletu do výučby matematiky na primárnom stupni vzdelávania návrhom vlastnej matematickej úlohy, modifikáciou úlohy dostupnej v U alebo PZ z matematiky, návrhom didaktickej hry alebo voľnočasovej aktivity.

Výstup 1 (Anka)

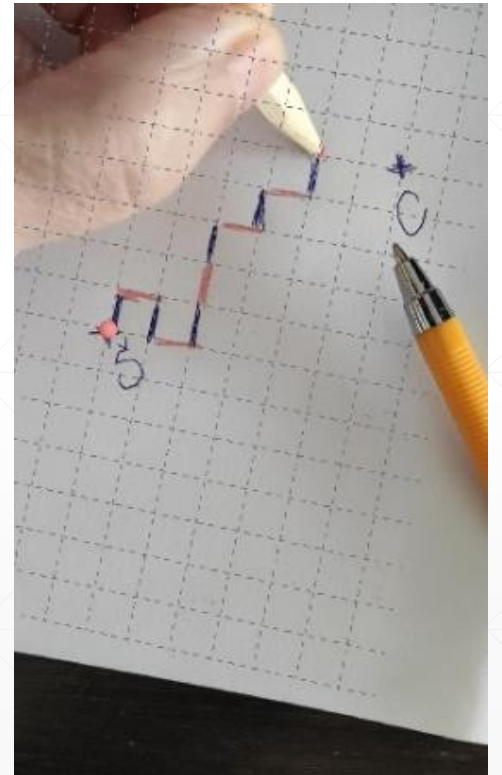
Téma: Bod, krivá čiara, rovná čiara, lomená čiara

- študentský návrh didaktickej hry

„Hru hrajú aspoň dvaja hráči. Na prázdnom papieri si vyznačia dva body Š (štart) a C (cieľ). V applete si zobrazia a nastavíia štvorcovú sieť tak, aby zvolené body boli vrcholmi siete. Striedavo každý z nich kreslí na papier v štvorcovej sieti čiaru, ale len k jej najbližšiemu vrcholu. Platí pravidlo, že po nakreslenej čiare už ďalší hráč nesmie prejsť. Vyhráva ten, kto finišuje poslednou čiarou do bodu C.

Otázky:

- Koľko čiar a ktorým smerom urobil v hre každý hráč?
- Koľkými čiarami a ktorými smermi je tvorená najkratšia cesta od Štartu po Cieľ v štvorcovej sieti?“



Výstup 2 (Betka)

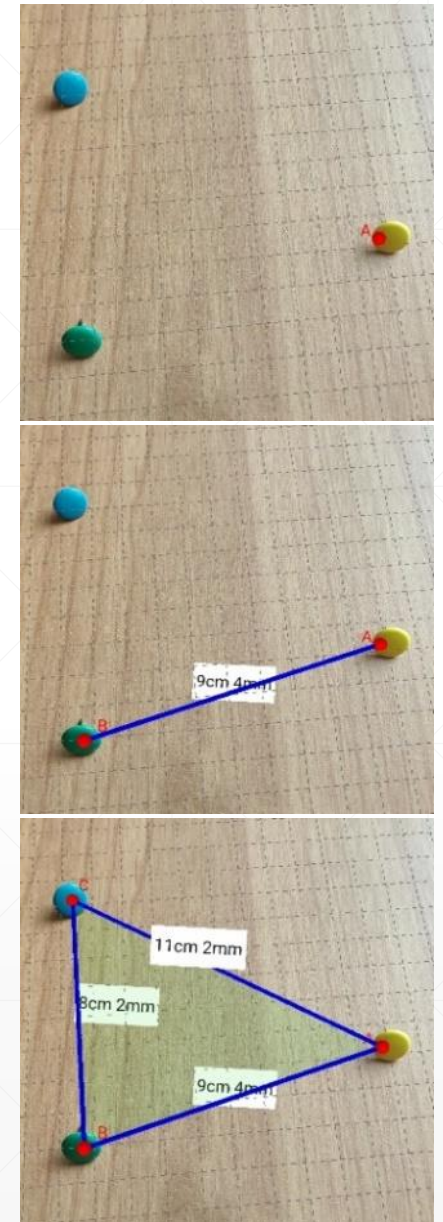
Téma: Meranie vzdialenosti, odhad vzdialenosti

- študentský návrh úlohy spracovanej metódou per instruction

„Rozložte si na lavici v náhodnej vzdialenosti od seba tri predmety. Odhadnite ich vzájomnú vzdialenosť a zapíšte si ju. Zoradte si svoje odhady od najmenšieho po najväčší. Potom odmerajte vzájomné vzdialenosti jednotlivých predmetov s presnosťou na centimetre a porovnajte ich so svojim odhadom. Určili ste správne ich poradie?“

Otázka pre múdre hlavičky:

Pri dvoch predmetoch by sme realizovali jediné meranie ich vzájomnej vzdialenosti, pri troch predmetoch by sme zmierali a navzájom porovnávali tri namerané vzdialenosti. Koľko vzájomných vzdialeností by sme museli odmerať a porovnať pri štyroch (piatich, šiestich) predmetoch?“



Výstup 3 (Cynthia)

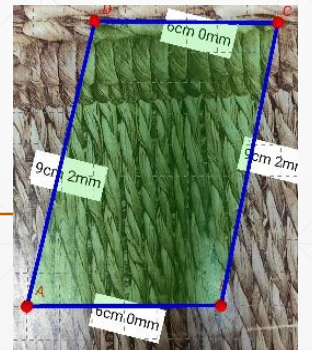
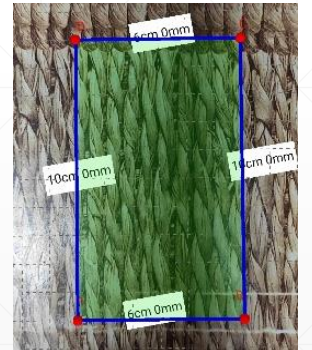
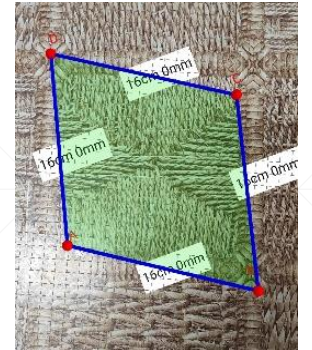
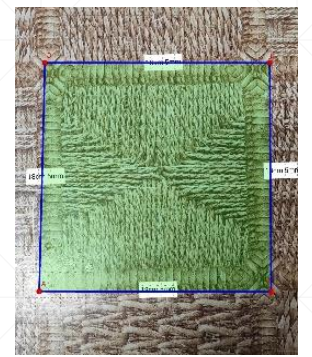
Téma: Vlastnosti štvoruholníkov

- študentský návrh bádateľsky orientovanej úlohy

„Hľadajte a pomocou appletu zobrazte štvoruholník, v ktorom sú:

- všetky štyri strany rovnako dlhé.
- navzájom protiľahlé strany rovnakej dĺžky a susedné strany rôznej dĺžky.
- všetky štyri strany rôznej dĺžky.

Vyzbrojte sa trpezlivosťou, troškou šikovnosti a štipkou rozumu. Výsledky svojho snaženia určite nezabudnite zdokumentovať a poslať e- mailom.“



Závěry

AR dovoľuje:

- vytvárať a didakticky spracovávať výstupy zamerané na skúmanie a objavovanie nových vzťahov, ktoré korešpondujú s požiadavkami matematickej edukácie na primárnom stupni vzdelávania ale aj s propedeutickou prípravou pre nižšie sekundárne vzdelávanie stupňa.

AR vyžaduje:

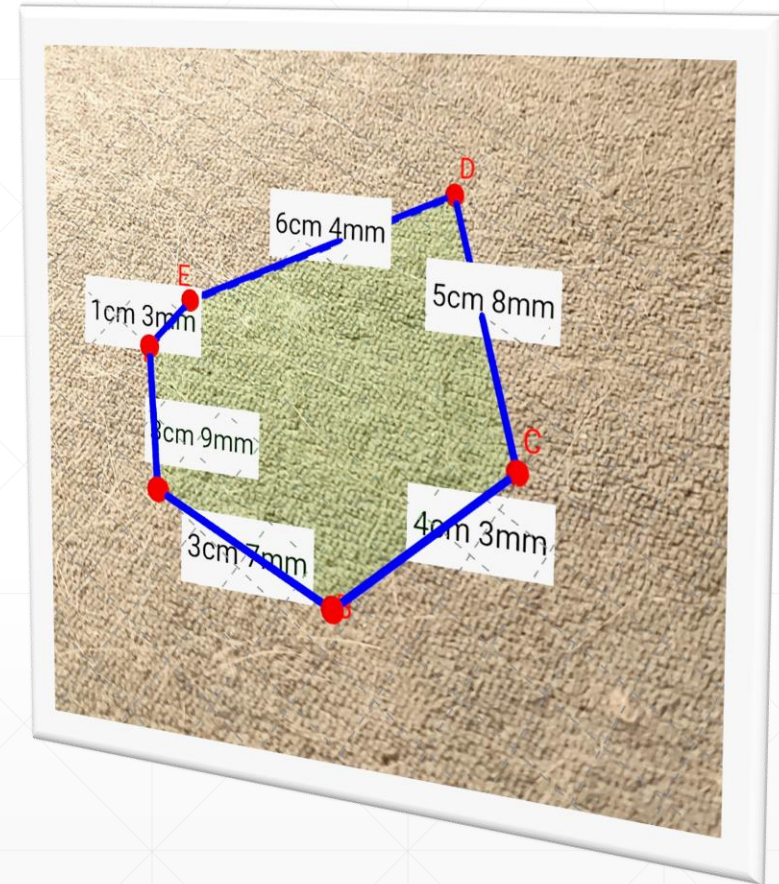
- premyslené plánovanie jednotlivých edukačných krokov.

AR odhaľuje:

- dosahovanú úroveň pregraduálnej matematickej prípravy súvisiacu s obsahom vzdelávania, s pedagogickou aj digitálnou pripravenosťou študentov pre edukačnú prax.

Ďakujem za pozornosť

- **Kontakt:**
 - RNDr. Jana Hnatová, PhD.
 - Prešovská univerzita v Prešove
 - Pedagogická fakulta
 - Katedra matematickej edukácie, 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, ktorý je riešený na Pedagogickej fakulte Prešovskej univerzity v Prešove.