Co-funded by the European Union

Případová studie D

Základní informace

Název výzkumné jednotky	**A Cell in a Honeycomb**
Autor jednotky	**Škola Da Vinci School, Dolní Břežany**
Vychází z konceptu výukové jednotky	**Contrasting natures economy to overconsumption**
Autor konceptu výukové jednotky	**Panepistimio Thessalis, Řecko**
Datum výuky	**29. 11. 2023**
Počet žáků ve třídě	**8**
Počet žáků s OMJ	**2**

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or OeAD-GmbH. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

1. Popis výzkumné výukové jednotky

Název	Jaký tvar má mít včelí plástev?
Koncept vyučovací jednotky	Matematické modelování
Věk žáků / ročník	14 - 16
Délka jednotky	90 minut
Matematický obsah	Geometrické obrazce, obsah
Vstupní znalosti	● Základní geometrické obrazce – trojúhelník, obdélník, kružnice, šestiúhelník ● Obsah a obvod těchto útvarů ● Pythagorova věta
Potřebné materiály	● Pracovní list ● Obrázky včelí plástve (lze je najít na internetu)
Cíle	● Opakování geometrických obrazců, jejich obvodu a obsahu ● Využití geometrických obrazců ● Vztahy mezi geometrií a přírodou
Poznámky k práce se žáky s OMJ	● Specifickou slovní zásobu z oblasti včel je třeba představit před začátkem výuky této jednotky.

Plán hodiny

1. Úvod – základní fakta o včelích plástvích
2. Skupinová práce s pracovním listem níže
3. Diskuze v celé třídy a porovnání výsledků
4. Krátký film – https://www.youtube.com/watch?v=QEzlsjAqADA&ab_channel=TED-Ed

Jaký tvar má mít buňka ve včelí plástvi?

Buňka ve včelí plástvi musí mít takový tvar, aby

- do ní mohla matka vsunout zadeček a naklást vajíčko na dno,
- se v ní mohla vylíhnout včela,
- se jich na co nejmenší plochu vešlo co nejvíc z důvodu udržení teploty 35 °C potřebné pro vývoj larev
- v ní bylo možné skladovat med a pyl
- se do ní mohla včela-čistička dostat a uklidit ji

Dospělá včela potřebuje prostor o průměru zhruba 5,3 mm. Pro tvar včelí buňky můžeme tedy uvažovat útvary, do kterých lze umístit kruh o průměru právě 5,3 mm. Vybereme některé z nich a porovnáme jejich výhodnost pro uspořádání do plástve. (www.vcelky.cz)

A. Tvar buňky: kruh

1. Načrtněte do rámečku, jak by vypadala plástev s kruhovými buňkami

2. Vypočítejte obsah jedné buňky.

3. Kolik takových buněk by se vešlo do čtverce o obsahu 1 dm^2?

4. Jaké výhody / nevýhody má toto uspořádání s kruhovými buňkami?

B. Tvar buňky: rovnostranný trojúhelník

1. Načrtněte do rámečku, jak by vypadala plástev s buňkami tvaru rovnostranného trojúhelníku.

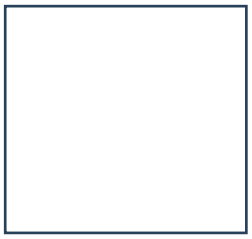
2. Vypočítejte obsah jedné buňky, pokud víme, že poloměr kružnice vepsané můžeme vypočítat podle vzorce $r = \frac{2S}{o}$, kde *S* je obsah a *o* je obvod trojúhelníku.

3. Kolik takových buněk by se vešlo do čtverce o obsahu 1 dm^2?

4. Jaké výhody / nevýhody má toto uspořádání s trojúhelníkovými buňkami?

C. Tvar buňky: čtverec

1. Načrtněte do rámečku, jak by vypadala plástev s buňkami čtvercového tvaru.



2. Vypočítejte obsah jedné buňky.

3. Kolik takových buněk by se vešlo do čtverce o obsahu 1 dm^2?

4. Jaké výhody / nevýhody má toto uspořádání se čtvercovými buňkami?

D. Tvar buňky: pravidelný šestiúhelník

1. Načrtněte do rámečku, jak by vypadala plástev s buňkami tvaru pravidelného šestiúhelníku.

2. Vypočítejte obsah jedné buňky.

3. Kolik takových buněk by se vešlo do čtverce o obsahu 1 dm^2?

4. Jaké výhody / nevýhody má toto uspořádání s šestiúhelníkovými buňkami?

Závěr: Jaký nejvhodnější tvar má buňka ve včelí plástvi a proč?

2. Analýza následného rozhovoru

Hodinu připravil a vedl ředitel školy Da Vinci, které sídlí na okraji Prahy v Dolních Břežanech. Má velmi bohaté zkušenosti s výukou matematiky (matematiku vyučuje už 20 let). Věnuje se také výzkumu v didaktice matematiky. Vyučující v rámci pregraduálního studia neprošel kurzem zaměřeným na práci se žáky s OMJ. Takové školení se neúčastnil ani v posledním roce. Zúčastnil se však konference dalšího vzdělávání učitelů v Praze na Karlově univerzitě pořádané v rámci projektu M4M.

Škola Da Vinci, kde výuka probíhala, je soukromá škola, kde jsou respektovány individuální potřeby každého z žáků.

Vyučující má zkušenosti s výukou žáků s OMJ. Za největší překážky ve výuce těchto žáků považuje vyučovací jazyk, slovní zásobu a motivaci žáků. Přesto vidí, že žáci s OMJ přinášejí do třídy nové impulsy a díky jejich přítomnosti se třída stává vnímavější ke kulturním otázkám a učí se respektovat jiné kultury. Vzhledem k tomu, že při pilotování jednotky ve skupině byli žáci s OMJ, učitel zvýšil počáteční podporu těchto žáků, ujišťoval se, že jsou schopni sledovat, co se v hodině děje postupně se do jednotlivých aktivit zapojovat.

Výuka proběhl ve skupině osmi žáků ve věku 17-18 let. Dva z nich byli žáci s OMJ a byli v České republice déle než rok.

Cílem výuky bylo zopakovat základní geometrické tvary, vypočítat délku a obsah, hledat spojení mezi geometrií a přírodou.

Práce zahrnovala práci ve dvojicích. Jednotka měla u žáků dobrý ohlas. Někteří z nich měli problémy s použitím správných vzorečků v rovnostranném trojúhelníku. Atmosféra v hodině byla velmi dobrá a žáci byli připraveni diskutovat.

Zařazení otevřených úloh umožnilo, aby žáci pracovali svým tempem.

Mezipředmětový charakter aktivity je jejím výhodou, v aktivitě jsou vazby na biologii.

Celkově aktivitu, její průběh a výsledek vyučující hodnotil velmi pozitivně.

3. Doporučení na zlepšení

Vzhledem k tomu, že se někteří žáci potýkali se vzorci, bylo by možná dobré si potřebné vzorečky na začáku zopakovat a vzorečky, které budou potřeba pro další práci případně napsat na tabuli.