



Případová studie 02

Základní informace

Název výzkumné jednotky	Exponenciální modely
Autor jednotky	Istituto Comprensivo “Malaspina” – Massa (Itálie)
Vychází z konceptu výukové jednotky	Exponenciální modely z reálného světa
Autor konceptu výukové jednotky	Škola da Vinci, Dolní Břežany
Datum výuky	26. 01. 2024
Počet žáků ve třídě	20
Počet žáků s OMJ	1

1. Popis výzkumné výukové jednotky

Název	Exponenciální modely
Věk žáků / ročník	8. ročník
Délka jednotky	2 vyučovací hodiny
Matematický obsah	<ul style="list-style-type: none">Exponenciální funkce – vlastnosti, grafy
Vstupní znalosti	<ul style="list-style-type: none">Sběr, záznam a analýza číselných řad a jejich vlastnostiGrafyTvorba, čtení a interpretace grafů (na papíře nebo s pomocí počítače)
Potřebné materiály	<ul style="list-style-type: none">Popis situací z reálného života: růst populace, šíření nemoci
Cíle	<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none">používá matematiku při řešení úloh z reálného světapoužívá digitální nástroje v matematice (Geogebra, tabulkový procesor)čte s porozuměním vědecké texty, články, sleduje video s vědeckým obsahemsbírá, analyzuje a interpretuje sady datspolupracuje ve skupině.
Poznámky k práci se žáky s OMJ	<ul style="list-style-type: none">Práce se specifickou slovní zásobou může zlepšit spolupráci uvnitř skupin, některé vědecké koncepty mohou být mezinárodní a srozumitelné i pro žáky s OMJ nebo mohou být neznámé i pro žáky bez OMJ.

Plán hodin

1. hodina

V minulém roce se třída zabývala tématem „umocňování“ a v tomto školním roce se zabývá funkcemi: např. přímá a nepřímá úměra

Může se rozhodnout, že začnou aktivitou, ve které žáci budou manipulací.

Třída je rozdělena do skupin nebo žáci pracují samostatně. Žáci dostanou list A4, který rozdělí na 3 části. Potom žáci ještě dvakrát rozdělí každou vytvořenou část na 3 části.

Učitel zeptá, kolik dělení udělali a kolik listů získali, Společně vyplní tabulku, jako je tato:

Počet dělení	0	1	2	3
Počet listů				

V tuto chvíli by žáci měli poznat, že jde o posloupnost třetích mocnin

$$\dots^0=1 \qquad \dots^1=3 \qquad \dots^2=9 \qquad \dots^3=27$$

Žáci se pokusí odvodit pravidlo realizovaného dělení papíru a objeví EXPONENCIÁLNÍ FUNKCI, která bude obecně psána jako:

$$y = a^x$$

kde **a** není rovno 0.

V tomto okamžiku bude možné (počínaje již vyplněnou tabulkou) pomocí Geogebra nebo nakreslením na papír zjistit, jaký tvar má graf této funkce, jež se bude velmi lišit od funkcí, se kterými se doposud setkali.

Za domácí úkol lze žákům zadat, aby zopakovali aktivitu z hodiny s jiným počtem dělení listu.

List rozdělený 4krát na 4 části. Zkuste nakreslit graf a odpovězte na tuto otázku:

Jaký předpis vám umožní určit počet listů, které získáte po každém dělení?

$$Y = 4^2$$

$$Y = 2 * 4$$

$$Y = 2^4$$

$$Y = 4 * 4$$

2. hodina

V navazující hodině se lze zabývat příklady exponenciálního růstu v přírodě a také šířením některých nemocí.

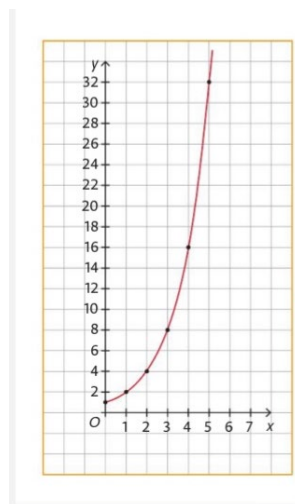
Třída může jít do vědecké laboratoře, kde, pokud je to možné, může zkoumat množení bakterií, které v následujících dnech a týdnech sleduje prostřednictvím měření a fotografických důkazů. (To lze provést ve skupinách.)

Poté je možné promítnout videa o množení buněk binárním štěpením (např. v bakteriích nebo jiných jednobuněčných organismech, protože žáci se učili o buňkách v předchozím roce). Video jasně ukazuje, že exponenciální růst vede k velmi rychlému nárůstu počtu buněk.

(K podobným závěrům žáci dojdou i v případě zkoumání kolonií bakterií.)

Po zhlédnutí videa žáci mohou sestavit tabulku, vytvořit vzorec, narýsovat graf, například:

Počet buněk po 0 děleních	1
Počet buněk po 1 dělení	2
Počet buněk po 2 děleních	4
Počet buněk po 3 děleních	8
Počet buněk po 4 děleních	16
Počet buněk po 5 děleních	32



Úkolem na závěr aktivity může být vytvoření plakátu nebo multimediální prezentace s daty, které žáci shromáždili. Tento plakát/prezentaci by měly tvořit smíšené skupiny.

Učitel se také může žáků s OMJ zeptat na osobní zkušenosti z jejich země původu ...

2. Analýza následného rozhovoru

Učitelka, která odučila tuto jednotku, má 12 let pedagogické praxe. Kromě matematiky je aprobovaná také na přírodní vědy. V rámci studie ani v rámci dalšího vzdělávání neprošla kurzem zaměřeným na práci se žáky s OMJ. Její zkušenosti z výuky v jazykově heterogenních třídách ukazují, že největším problémem je pro žáky, kteří do Itálie přicházejí ze zahraničí, neznalost italštiny. V tomto případě je pro učitele těžké poznat, zda žáci chápou, o čem mluví. Učitelka se proto snaží spolupracovat s kolegyní, která je odborník na tyto situace a která se žákům bez znalosti vyučovacího jazyka věnuje. Pokud kolegyně není k dispozici, snaží se ze žáků vytvořit skupiny, protože ze zkušenosti vnímá, že vrstevníci si porozumí lépe i navzdory jazykové překážce.

Výhoda toho, že má v hodinách žáky s OMJ, je, že do výuky tito žáci přinášejí nové obsahy a zajímavá zpestření. Ji samotnou vede jejich přítomnost k větší kreativitě a hledání nových strategií ve výuce, což může být užitečné pro celou třídu. Přítomnost žáků s OMJ dává spolužákům šanci dozvědět se více o různých zemích.

Některé části navržené jednotky byly nahrazeny jinými aktivitami:

Celou jednotku jsme začali jednoduchým příkladem:

Strýc chce dát svým synovcům kapesné. Dá jim 2 možnosti:

- 1) začne na 100 eurech a každý měsíc přidá 10 eur
- 2) začne od 2 eur a každý měsíc částku zdvojnásobí.

Žáci si vytvořili tabulku a odpovídající grafy a zvolili lepší variantu.

Další aktivitou bylo, že jsme postupně překládali list papíru A3 a měřili tloušťku papíru uprostřed. Měření byla provedena s pomocí šuplery. Pak jsme se pokusili zformulovat vzorec, který popisoval tloušťku papíru.

Na závěr jsme sledovali krátký kreslený film v angličtině. Žáci měli možnost vidět, jak list papíru, který složíme dostatečně mnohokrát, pokryje vzdálenost Země-Měsíc. Poté jsme odvodili rozdíl mezi „lineárním růstem“ a „exponenciálním růstem“

Někteří žáci přemýšleli o šíření nemocí, například nemoci COVID-19.

Seznam nahrazených materiálů:

Původně:

- listy papíru

Nahrazeno:

- listy papíru, pravítkem a šuplerou na měření tloušťky.

3. Doporučení pro zlepšení

Plán hodiny lze použít ve stávající podobě (ale vždy je třeba pečlivě zvážit konkrétní složení).

4. Pozorování v hodinách

Žáci se aktivně zapojili do hodiny, zejména v první polovině aktivity, a spolupracovali při hledání řešení úkolů.

Ve třídě byla příjemná atmosféra, učitelka ale musela zasahovat, aby pracovali skutečně všichni žáci.

Ve srovnání s klasickými hodinami žáci ve větší míře spolupracovali.

Z motivačního hlediska (postoj / zájem) se skupinová práce při řešení úloh z reálného světa osvědčila. Žáci se mohli učit jeden od druhého, což pomáhalo slabším z nich.

Z hlediska obsahu se žáci zlepšili v aplikaci vzorečků a rozvíjeli dovednosti při uvažování o problémech. Některým žákům bylo třeba osvěžit pojem „umocňování“ a také to, jak se tvoří tabulky a grafy.

Na konci výuky nebyl zařazen výstupní test.

Vyučovací jednotka umožnila žákům se vzdělávacími obtížemi prohloubit své znalosti. Práce ve skupinách pomohla jednotlivcům doplnit si mezery ve znalostech matematiky a rozvíjet práci s textem. Zároveň poskytla dostatek prostoru pro práci nadaných žáků, kteří mohli být vůdčími osobnostmi ve skupině, jejím mluvčím a prezentovat výsledky.

Žáci s OMJ měli k dispozici potřebné vzorečky a překlad klíčových slov do jejich mateřského jazyka.