

Komparácia a elektronické spracovanie učebníc matematiky

Comparison and electronic processing of mathematics textbooks

Natália Blahušiaková¹

Školiteľ: prof. RNDr. Pavol Hanzel, CSc.²

^{1,2}Katedra matematiky, FPV UMB, Tajovského 40, 97401, Banská Bystrica

¹ nblahusiakova2@student.umb.sk, ² pavol.hanzel@umb.sk

Abstrakt

Práca je zameraná na elektronické spracovanie a porovnanie dvoch učebníc matematiky „Učebnica matematiky pre 7. ročník základných škôl“ od prof. Ondreja Šedivého a „Učebnica matematiky pre 9. ročník ZŠ a 4. ročník gymnázia s osemročným štúdiom“, ktorej autorkou je dr. Viera Kolbaská na tému Lineárne rovnice na základnej škole. Obidve učebnice sú spracované v elektronickej podobe v e-learningovom softvéri Moodle a pri tvorbe riešenia úloh sa využíva geometricko-algebrický softvér GeoGebra. Grafické prevedenie elektronickej verzie učebnice je rovnaké ako papierová verzia. Žiak si môže preklikávať jednotlivé kroky postupu riešenia kedykoľvek v prípade jeho potrieb. Záver práce obsahuje zhrnutie a komparáciu získaných informácií.
Kľúčové slová: lineárna rovnica, učebnica, úloha, matematika, porovnávanie.

Abstract

The work is focused on electronic processing and comparison of two mathematics textbooks, "Mathematics textbook for 7th grade of primary school" by Prof. Ondrej Šedivý and "Mathematics textbook for 9th grade of primary school and 4th year of high school with eight-year study" authored by Dr. Viera Kolbaská on the topic of Linear Equations in Primary School. The textbooks are processed in electronic form using the e-learning software Moodle and the geometrical-algebraic software GeoGebra is used to create problem solutions. The graphic version of the electronic version of the textbook is the same as the paper version. The student can navigate through individual steps of the solution process at any time according to his or her needs. The conclusion of the work includes a summary and comparison of the acquired information.

Keywords: linear equation, textbook, problem, mathematics, comparison.

Úvod

Súčasná doba si vyžaduje nové postupy vo vyučovacom procese, ktorých cieľom je zvyšovanie aktívnej činnosti žiakov, viesť ich k hlbšiemu pochopeniu učiva na konkrétnych príkladoch s využitím v praxi pri riešení rôznych problémov. Prechod od pasívnej k aktívnej činnosti žiakov dosahujeme aplikovaním rôznych prístupov pri vyučovaní matematiky, ktoré prispievajú k lepšiemu porozumeniu preberaného učiva. Aktívnou činnosťou skvalitňujeme vzdelávanie, čím podporujeme rozvoj kompetencií na lepšiu pripravenosť na budúce zamestnanie alebo k ďalšiemu štúdiu. Jedným z takýchto úspešných prístupov pri vyučovaní matematiky je používanie učebných pomôcok v elektronickej podobe. Učebné pomôcky v elektronickej podobe prinášajú možnosť budovania nových poznatkov aj počas dištančnej výučby alebo neprítomnosti žiaka na vyučovaní, čím zvyšujeme dostupnosť získavania nových poznatkov alebo pri opakovaní preberaného učiva.

Medzi najčastejšie používané textové učebné pomôcky vo vyučovaní matematiky patria učebnice a pracovné listy. Učebnica zohráva významnú pozíciu vo vyučovacom procese a je najdôležitejšou učebnou pomôckou pre žiakov. Učiteľ matematiky používa učebnicu ako oporu pri tvorbe materiálov na vyučovaciu hodinu, pričom sa musí oboznámiť so symbolmi a pojmami, ktoré sú použité v učebnici. Učebnica ako hlavný zdroj informácií slúži na upevňovanie učiva, či už v škole alebo doma.

Cieľom našej práce je elektronické spracovanie a porovnanie dvoch učebníc matematiky „Učebnica matematiky pre 7. ročník základných škôl“ od prof. Ondreja Šedivého a „Učebnica matematiky pre 9. ročník ZŠ a 4. ročník gymnázia s osemročným štúdiom“, ktorej autorkou je dr. Viera Kolbaská na tému Lineárne rovnice na základnej škole. Žiaci spoznávajú matematiku ako súčasť ľudskej kultúry a dôležitý nástroj pre spoločenský pokrok, počítaním zaujímavých príkladov rozvíjajú svoje logické a kritické myslenie. Taktiež rozvíjajú čitateľskú gramotnosť, naučia sa vyhodnocovať reálnu situáciu a interpretovať výsledok vlastnej práce. [1]

1 Porovnanie učebníc

Matematika je veda, ktorá sa využíva takmer vo všetkých vedných odboroch. Nedá sa naučiť za jeden deň. V škole je preto dôležitý kvalitný výklad učiteľa a k tomu aj textový podklad v podobe učebníc. Učebnica slúži ako sprievodný text k učiteľovmu výkladu, ale tiež je užitočná pri samoštúdiu z dôvodu absencie žiaka alebo ak je výklad učiteľa nedostatočný.

Učiteľ matematiky má možnosť využívať viacero učebníc matematiky od rôznych autorov. Učebnice obsahujú tie isté tematické celky predpísané podľa štátneho vzdelávacieho štandardu, no napriek tomu majú inú štruktúru. Ich štruktúra môže byť rozdielna v obsahu, v usporiadaní tém, v kapitolách, vo výklade, v grafickom spracovaní ako sú obrázky, v štruktúre textu, vo formáte a farbách, čo tiež výrazne ovplyvňuje kvalitu učenia sa žiakov. Vzhľadom na dostupné učebnice z matematiky sme sa rozhodli tematicky porovnávať učebnice určené pre základné školy v rámci témy Lineárne rovnice.

V našej komparácii sme použili učebnice matematiky „Učebnica matematiky pre 7. ročník základných škôl, druhá časť“ od prof. Ondreja Šedivého z roku 2000 a „Učebnica matematiky pre 9. ročník ZŠ a 4. ročník gymnázia s osemročným štúdiom, prvá časť“, ktorej autorkou je dr. Viera Kolbaská. Táto učebnica vyšla v roku 2012. Obidve učebnice boli schválené Ministerstvom školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky.

1.1 Analýza témy Lineárne rovnice od prof. Ondreja Šedivého

V tejto podkapitole nájdeme rozbor témy Lineárne rovnice v učebnici matematiky „Učebnica matematiky pre 7. ročník základných škôl, druhá časť“ od prof. Ondreja Šedivého. Táto učebnica vyšla v dvoch dieloch. Téma Lineárne rovnice je začlenená už pre siedmy ročník základnej školy, pretože učebnica bola koncipovaná podľa štátneho vzdelávacieho štandardu platného pre rok 2000. V učebnici sú kapitoly Lineárne rovnice, Významné prvky trojuholníka, Percentá, Stredová a osová súmernosť, Kombinatorika, Mnohosteny, Zhodné zobrazenia, Topografické práce v teréne, Diagramy a Cvičenia na opakovanie. Kapitola Lineárne rovnice je rozdelená na štyri podkapitoly, a to sú Rovnosť a rovnica, Úpravy lineárnych rovníc, Riešenie jednoduchých lineárnych rovníc, Slovné úlohy vedúce na riešenie lineárnych rovníc. Na konci každej témy sa nachádza Vyskúšajte sa!

Podkapitola Rovnosť a rovnica začína opakovaním už prebratého učiva s následnými jednoduchými úlohami na overenie a doplnenie znamienka. Ďalej nasleduje zopakovanie si pojmov

s grafickým znázornením. Po zopakovaní nasleduje zhrnutie a niekoľko definícií doplnené poznámkou. Po tejto časti nasleduje niekoľko úloh na zopakovanie. Po úlohách je zaradená problémová úloha, ktorá má riešenie. Riešenie je znázornené aj graficky pre lepšie zapamätanie. Postup je doplnený poznámkou a ďalšími úlohami. Nasleduje riešenie jednoduchých typov rovníc: Príklad 1: „Skontrolujte riešenie nasledujúcej rovnice: $2x + 4 = 16$ “.

Niektoré jednoduchšie typy rovníc vieme riešiť:



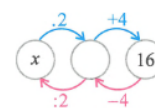
PRÍKLAD 1

Skontrolujte riešenie nasledujúcej rovnice: $2x + 4 = 16$



RIEŠENIE

$$\begin{aligned} 2x + 4 &= 16 \\ 2x &= 16 - 4 \\ 2x &= 12 \\ x &= 12 : 2 \\ x &= 6 \end{aligned}$$



Skúška:

$$L = 2 \cdot 6 + 4 = 16$$

$$P = 16$$

plati: $L = P$

Obr. 1: Ukážka riešenia príkladu 1

Zdroj: autor

Ďalej pokračujú náročnejšie úlohy a cvičenia na zopakovanie a utvrdenie učiva.

Druhá podkapitola sa nazýva Úpravy lineárnych rovníc. Táto podkapitola začína problémovou úlohou s názorným obrázkom a riešením doplnené o slovné vysvetlenie. Úpravy lineárnych rovníc sú vysvetľované pomocou modelu váh. V podkapitole sa vyskytujú podobné príklady s riešeniami a úlohy doplnené obrázkami, poznámkami a zhrnutím. Potom sa plynule prechádza k cvičeniam. Na konci učebnice sa nachádzajú výsledky úloh a cvičení.

Táto učebnica je spracovaná systematicky, vieme, ako sú témy nadviazané. Učivo o lineárnych rovniciach je tvorené ucelene, v logickom poradí s vhodnými príkladmi a ilustráciami. Obsahuje rôzne úlohy zoradené od najjednoduchších až po zložitejšie. Graficky je spracovaná jednoducho, žiak si názornými ukázkami lepšie zapamätá učivo, čo prispieva k rozvíjaniu abstraktného myslenia. Táto učebnica je viac prínosná pre žiakov z hľadiska štruktúry. Obsahuje dôležité informácie, ktoré sú prehľadné. V učebnici sa okrem bieleho podkladu a čierneho textu vyskytuje len minimum iných farieb, ak si odmyslíme informačné obrázky. Výnimkou sú definície, ktoré sú vyznačené ružovými a žltými rámečkami. Výhodou je, že v učebnici môžeme nájsť príklady s postupom riešenia, ktoré môžu viesť k lepšiemu pochopeniu učiva. Téma lineárne rovnice je ilustrovaná na rade príkladov, ktoré predstavujú situácie z reálneho života.

Učebnica obsahuje aj vysvetlenia pojmov a teórie, čo nasvedčuje tomu, že učebnica spĺňa

podmienky na to, aby mohla slúžiť ako materiál pri samoštúdiu. [7]



PRÍKLAD 2
Riešte rovnicu $x - 11 = 13$

RIEŠENIE
 $x - 11 = 13$

K obovom stranám rovnice pričítame číslo 11.
Zapíšeme: $x - 11 = 13 \quad /+11$
Riešime: $x - 11 + 11 = 13 + 11$
 $x = 24$

SKÚŠKA:
 $E = 24 - 11 = 13$
 $P = 13$
plati: $E = P$

POKUS 3
Martina odoberie z oboch misiek tri kocky.



$E = P$ $E - a = P - a$

Rovnováha zostane zachovaná, pretože hmotnosť sa na oboch stranách vďaka zmenšiu rovnako.

Riešenie rovnice sa nezmení, ak od oboch strán rovnice odčítame to isté číslo.



ÚLOHA 2

Pomocou úprav z predchádzajúcich pokusov riešte rovnice s neznámou z:
a) $z + 15 = 60$ b) $-9 + z = -12$ c) $1,2z = 4,8$ d) $\frac{z}{7} = 5,6$

Rovnice v predchádzajúcich príkladoch boli veľmi jednoduché. Na ich vyriešenie stačila iba jedna úprava, ktorá sa dala vykonať aj spamäti alebo nakresliť pomocou diagramu. Overtte si to!
My si v nasledujúcich príkladoch ukážeme, ako postupujeme pri riešení zložitejších rovníc. Na ich vyriešenie (nájdienie ich koreňov) budeme musieť použiť viac ako jednu z predchádzajúcich úprav.



PRÍKLAD 6

Ivan sa vrátil k rovnici z problému 1 a rieši ju pomocou úprav, ktoré sa práve naučil. Pozrite si pozorne jeho riešenie a popíšte úpravy, ktoré urobil. Urobte aj skúšku správnosti. Ivan rieši rovnicu:

$$2x + 2 = x + 4$$



RIEŠENIE

$$\begin{aligned} 2x + 2 &= x + 4 & /-2 & & \text{Ivan odobral z každej misky dve závažia.} \\ 2x + 2 - 2 &= x + 4 - 2 & & & \\ 2x &= x + 2 & /-x & & \text{Odobral z každej misky jednu kocku.} \\ 2x - x &= x + 2 - x & & & \\ x &= 2 & & & \text{Hmotnosť jednej kocky je 2 kg.} \end{aligned}$$



POZNÁMKA

Ak pozorne sledujete Ivanovo riešenie, zistíte, že od oboch strán rovnice môžeme odčítať (k obovom stranám pričítat) aj členy s neznámou. Rovnicu sa snažíme upraviť tak, aby sme na jednej strane (obyčajne ľavej) osamostatnili neznámou a aby na druhej strane zostali iba čísla.

Obr. 2: Ukážka z učebnice matematiky „Učebnica matematiky, 7. ročník“ od prof. Ondreja Šedivého
Zdroj: autor

1.2 Analýza témy Lineárne rovnice od dr. Viery Kolbaskej

Táto podkapitola je zameraná na rozbor témy Lineárne rovnice v učebnici matematiky „Učebnica matematiky pre 9. ročník ZŠ a 4. ročník gymnázia s osemročným štúdiom, prvá časť“, ktorej autorkou je dr. Viera Kolbaszká. Táto učebnica vyšla v dvoch častiach. Téma Lineárne rovnice je spomenutá pre deviaty ročník základnej školy a štvrtý ročník gymnázií s osemročným štúdiom, pretože učebnica je vypracovaná v súlade so štátnym vzdelávacím štandardom platným pre rok 2012. V učebnici sa nachádzajú kapitoly Úvod, Mocniny a odmocniny, zápis veľkých čísel, Pytagorova veta, Riešenie lineárnych rovníc a nerovnic, Súmernosť v rovine, Výsledky a Metodické poznámky pre učiteľov.

Kapitola Riešenie lineárnych rovníc a nerovnic je tvorená piatimi podkapitolami Jednoduché lineárne rovnice, riešené pomocou ekvivalentných úprav, Jednoduché lineárne nerovnice, Jednoduché lineárne rovnice s neznámou v menovateli, Vyjadrenie neznámej zo vzorca, Riešenie slovných

(kontextových) úloh, ktoré sa dajú riešiť pomocou lineárnej rovnice alebo nerovnice.

Podkapitola Jednoduché lineárne rovnice, riešené pomocou ekvivalentných úprav začína žltým obdĺžnikom s názvom „Čo sme sa už naučili“, ktorá žiakom pripomína, čo by už mali vedieť. Nasledujú úlohy rôzneho typu označené modrým číslom v žltom obdĺžniku, za ktorými nasledujú riešenia týchto úloh. Úlohy s červeným číslom v žltom obdĺžniku sú neriešené. Sú to úlohy na precvičovanie učiva. Náročnejšie úlohy sú označené jednou alebo dvoma hviezdikami podľa ich náročnosti. Učebnica obsahuje definície označené paragrafom v modrom obdĺžniku. Informácie, ktoré môžu pomôcť pri riešení úloh, sú označené v ružovom rámečku ako Pomôcka. Zelené políčko sa začína Viete, že ...?, ktoré obsahuje rôzne zaujímavosti. Nachádza sa tu aj problémová úloha, ktorá sa bežne nerieši a je určená pre žiakov s hlbším záujmom o matematiku. Na precvičenie učiva obsahuje učebnica súbory úloh obsiahnuté v tmavozelenom rámečku pod názvom Vyskúšajte sa. Na konci tematických celkov je súhrn prebratého učiva v ružovom rámečku ako Zapamätajte si. Nasledujú riešenia rovníc, ktoré sú písané na každej strane v dvoch stĺpcoch, čo na žiaka môže pôsobiť zmätene a potvrdiť mu, kým sa zorientuje, kde riešenie pokračuje.

Napríklad Príklad 6:

„Rieš lineárne rovnice. Vykonaj skúšky správnosti riešení:

- a) $5 \cdot x + 7 = -3 + 15$
- b) $9 + 4 \cdot x - 3 = -1 + 5$
- c) $\frac{x}{2} + \frac{1}{3} = 1 - \frac{5}{6}$
- d) $-3,2 + 0,6 \cdot x = -1 - 0,2$

4. Vypočítaj korene rovníc, urob skúšky správnosti riešení:

a) $4 \cdot x - 12 = 16$ b) $\frac{x}{2} - 1 = -5$

Riešenie 4.

a) $4 \cdot x - 12 = 16$ /+12
 $4 \cdot x = 28$ /:4
 $x = 7$

Urobíme skúšku správnosti riešenia, namiesto neznámej x napíšeme vypočítané číslo 7:
 $L = 4 \cdot 7 - 12 = 28 - 12 = 16 = R$ L = P
 $P = 16$

Koreňom rovnice $4 \cdot x - 12 = 16$ je číslo 7.

b) $\frac{x}{2} - 1 = -5$ /+1
 $\frac{x}{2} = -4$ /:2
 $x = -8$

Urobíme skúšku správnosti riešenia, namiesto neznámej x napíšeme vypočítané číslo -8:
 $L = \frac{-8}{2} - 1 = -4 - 1 = -5 = R$ L = P
 $P = -5$

Koreňom rovnice $\frac{x}{2} - 1 = -5$ je číslo -8.

5. Vypočítaj korene rovníc, urob skúšky správnosti riešení:

a) $3 \cdot x - 8 = 7$ b) $7 \cdot x + 3 = -18$
c) $\frac{x}{4} - 3 = 1$ d) $\frac{x}{3} + 2 = -1$

Vieš tieto úlohy riešiť aj spamiat?

6. Rieš lineárne rovnice. Vykonzaj skúšky správnosti riešení:

a) $5 \cdot x + 7 = -3 + 15$ b) $9 + 4 \cdot x - 3 = -1 + 5$
c) $\frac{x}{2} + \frac{1}{3} = 1 - \frac{5}{6}$ d) $-3,2 + 0,6 \cdot x = -1 - 0,2$

Riešenie 6.

Pred použitím ekvivalentných úprav, zjednodušíme výrazy na oboch stranách rovnice.

a) $5 \cdot x + 7 = -3 + 15$ /+7
 $5 \cdot x = 5$ /:5
 $x = 1$

Skúška:
 $L = 5 \cdot 1 + 7 = 5 + 7 = 12 = R$ L = P
 $P = -3 + 15 = 12$

Riešením rovnice je číslo 1.

Riešenie 6. pokračovanie

b) $9 + 4 \cdot x - 3 = -1 + 5$ /-6
 $4 \cdot x + 6 = 4$ /-6
 $4 \cdot x = -2$ /:4
 $x = -0,5$

Skúška:
 $L = 9 + 4 \cdot (-0,5) - 3 = 9 - 2 - 3 = 4 = R$ L = P
 $P = -1 + 5 = 4$

Riešením rovnice je číslo -0,5.

Pomôcka
Pri výrazoch a mocninách sa používajú aj tieto zápisy:
 $5 \cdot x = 5x$
 $-5 \cdot x = -3x$
 $\frac{2}{3} \cdot x = \frac{2x}{3}$

c) $\frac{x}{2} + \frac{1}{3} = 1 - \frac{5}{6}$ /-2
 $\frac{x}{2} + \frac{1}{3} = \frac{1}{3}$ /-1/3
 $\frac{x}{2} = 0$ /:2
 $x = 0$

Skúška:
 $L = \frac{0}{2} + \frac{1}{3} = \frac{1}{3} = R$ L = P
 $P = 1 - \frac{5}{6} = \frac{1}{6}$

Riešením rovnice je číslo 0.

d) $-3,2 + 0,6 \cdot x = -1 - 0,2$ /+3,2
 $0,6 \cdot x = 2$ /:0,6
 $x = \frac{2}{0,6} = \frac{20}{6} = \frac{10}{3}$

Skúška:
 $L = -3,2 + 0,6 \cdot \frac{10}{3} = -3,2 + 2 = -1,2 = R$ L = P
 $P = -1 - 0,2 = -1,2$

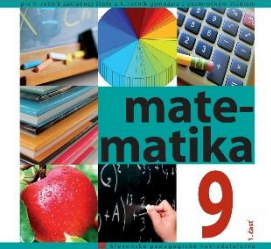
Riešením rovnice je zmiešané číslo $3\frac{1}{3}$.

Obr. 3: Ukážka riešenia príkladu 6
Zdroj: autor

Strana je rozdelená na dva stĺpce. V ľavom stĺpci dole je zadanie Príkladu 6. Za zadaním sa nachádza riešenie príkladu, ktoré pokračuje v pravom stĺpci hore. Riešenie príkladu pokračuje ďalej na ďalšej strane hore v ľavom a aj v pravom stĺpci, čo pôsobí chaoticky.

Táto učebnica je nesystematická, chaotická a nedostatočne obsaňuje podstatu učiva. Chýba vysvetlenie a zhrnutie úpravy lineárnych rovníc. Text je nahustený, písaný v dvoch stĺpcoch, nevieme, čo za čím nasleduje. Je veľmi pestrofarebná. Pri chvíľke nepozornosti sa v nej žiak stratí. Učebnica od dr. Viery Kolbaskej v počte obrázkov a farieb mierne predbieha učebnicu od prof. Šedivého. Okrem bieleho podkladu a čierneho textu sa vyskytujú aj iné farby. Definície, zhrnutia, zadania úloh a ich riešenia sú rôznofarebne vyznačené. V učebnici sa vyskytujú

príklady s postupom riešenia, ktoré môžu viesť k lepšiemu pochopeniu samotnej látky. [4]



3 Riešenie lineárnych rovníc a nerovníc

3.1 Jednoduché lineárne rovnice riešené pomocou ekvivalentných úprav

Co sme sa už učili

Zisti, či platí rovnosť:
 $3 \cdot (-2 + 4) + 5 = 5 \cdot 3 - 2^2$

Riešenie 1.

Počítali sme takto:
 $3 \cdot (-2 + 4) + 5 = 5 \cdot 3 - 2^2$
 $3 \cdot 2 + 5 = 15 - 4$
 $6 + 5 = 11$
 $11 = 11$

Môžeme počítať aj takto:
 $3 \cdot (-2 + 4) + 5 = 5 \cdot 3 - 2^2$
 $3 \cdot 2 + 5 = 15 - 4$
 $6 + 5 = 11$
 $11 = 11$

Na oboch riešeniach vidieť, že rovnosť platí. Aký je rozdiel medzi týmito riešeniami? ... Porovnajšajte.

2. Aké číslo môžeš doplniť do štvorčeka v zápise:
 $2 \cdot \square + 1 = -12 + 3$
tak, aby platila rovnosť?

Obr. 4: Ukážka z učebnice matematiky „Učebnica matematiky pre 9. ročník ZŠ a 4. ročník gymnázia s osemročným štúdiom - 1. časť“ od dr. Viery Kolbaskej
Zdroj: autor

2 Elektronická verzia učebníc

Učebnice matematiky „Učebnica matematiky pre 7. ročník základných škôl“ od prof. Ondreja Šedivého a „Učebnica matematiky pre 9. ročník ZŠ a 4. ročník gymnázia s osemročným štúdiom“, ktorej autorkou je dr. Viera Kolbaská na tému Lineárne rovnice na základnej škole sme spracovali do elektronickej podoby v e-learningovom softvéri Moodle a pri tvorbe riešenia úloh sme využili geometricko-algebraický softvér GeoGebra. Tento softvér umožňuje súčasne vytvárať dynamické modely pre oblasť geometrie a algebry. Pre tematickú oblasť "Ekvivalentné úpravy pri riešení lineárnych rovníc" určenú pre žiakov základných škôl existujú na serveri www.geogebra.org viaceré applety od rôznych autorov na precvičovanie riešenia lineárnych rovníc.

Grafické prevedenie elektronickej verzie učebnice je rovnaké ako papierová verzia. V týchto učebniciach sa okrem bieleho podkladu a čierneho textu vyskytujú aj iné farby, ktorými sú vyznačené definície, zhrnutia a úlohy, ktoré sú vyznačené vo farebnom rámečku. Okrem toho tam môžeme nájsť farebné obrázky. Obsah interaktívnych riešení je skrytý, zobrazené je iba zadanie. Kliknutím

na ikonu šípky sa zobrazí obsah riešenia úlohy. Jednotlivým klikaním sa riešenie úlohy objavuje krok po kroku až k samotnému výsledku. Pri nepochopení alebo na lepšie pochopenie učiva sa žiak môže vrátiť na začiatok riešenia a znovu si prehrať jednotlivé kroky, prípadne sám navrhne postup riešenia, ktorý si overí odkliknutím kroku.

6. Rieš lineárne rovnice. Vykonal skúšky správnosti riešení:

- a) $5 \cdot x + 7 = -3 + 15$ b) $9 + 4 \cdot x - 3 = -1 + 5$
 c) $\frac{x}{2} + \frac{1}{3} = 1 - \frac{5}{6}$ d) $-3,2 + 0,6 \cdot x = -1 - 0,2$

Riešenie 6.

Pred použitím ekvivalentných úprav, zjednodušíme výrazy na oboch stranách rovnice.

a) $5 \cdot x + 7 = -3 + 15$
 $5 \cdot x + 7 = 12$ $/ -7$
 $5 \cdot x = 5$ $/ :5$
 $x = 1$

Skúška:

b) $9 + 4 \cdot x - 3 = -1 + 5$
 $4 \cdot x + 6 = 4$ $/ -6$
 $4 \cdot x = -2$ $/ :4$
 $x = -0,5$

Skúška:

$E = 9 + 4 \cdot (-0,5) - 3 = 9 - 2 - 3 = 4$
 $P = -1 + 5 = 4$
 $E = P$

Riešením rovnice je číslo $-0,5$.

Obr. 5: Ukážka elektronického riešenia príkladu
 Zdroj: autor

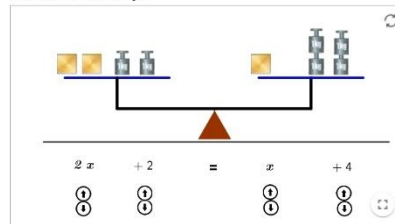
<https://lms.umb.sk/mod/book/view.php?id=214637&chapterid=8489> - ukážka riešenia príkladu 6 v LMS Moodle

Ilustrácie sú interaktívne a majú funkčný charakter (žiaci môžu manipulovať prvkami na ilustrácii). V texte sa nachádzajú za účelom detailnejšieho vysvetľovania. Medzi interaktívne ilustrácie zaraďujeme napr. model váh. Využívame ho pri vysvetľovaní o úprave lineárnych rovníc. Žiaci môžu meniť hodnoty na jednotlivých miskách váh a popritom sledovať meniacu sa rovnováhu na váhe.

Problém

Siedmak Ivan rieši so svojou sestrou štvrtáčkou Betkou úlohy na prípravu do prvého osemročného gymnázia. Pomôžte mu Betke vysvetliť, ako sa dá iba z obrázka vyriešiť táto úloha.

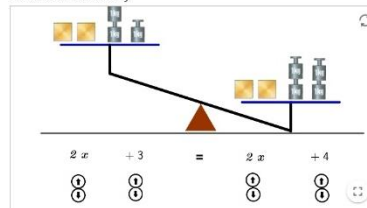
Určte hmotnosť kocky:



Problém

Siedmak Ivan rieši so svojou sestrou štvrtáčkou Betkou úlohy na prípravu do prvého osemročného gymnázia. Pomôžte mu Betke vysvetliť, ako sa dá iba z obrázka vyriešiť táto úloha.

Určte hmotnosť kocky:



Obr. 6: Ukážka ilustrácie - model váh
 Zdroj: autor

<https://lms.umb.sk/mod/book/view.php?id=214637&chapterid=8479> - ukážka modelu váh v LMS Moodle

Elektronické verzie učebníc by sa mohli dať stiahnuť, ale k ich použitiu by bolo potrebné, aby každý žiak mal elektronické zariadenie (počítač, notebook, tablet, ...). Na nich sa dajú vykonávať aj iné činnosti, ktoré môžu rušiť žiaka a odvádzať jeho pozornosť pri výuke. Výhodou digitálnej formy je možnosť prístupit k nej z akéhokoľvek zariadenia na celom svete s pripojením na internet. Dá sa s ňou pracovať na interaktívnej tabuli alebo na bielej magnetickej tabuli. Učebnice v tlačenej forme majú niekoľko dielov. Žiaci nosia mnoho učebníc denne so sebou do školy a zo školy domov, ktoré majú rôznu formát (najčastejšie A4 a A5) a určitú hmotnosť. Po určitom čase používania sa opotrebovávajú a zničia, a tak sa musia vynaložiť finančné prostriedky na kúpu nových učebníc. Učebnicami v elektronickej podobe sa znižuje hmotnosť školských aktoviek a zároveň sa odstraňuje problém rôzneho formátu učebníc, čím sa pomáha žiakom predchádzať problémom s chrbticou.

Záver

Cieľom práce bolo zistiť rozdiely v učebniciach matematiky „Učebnica matematiky pre 7. ročník základných škôl“ od prof. Ondreja Šedivého a „Učebnica matematiky pre 9. ročník ZŠ a 4. ročník

gymnázia s osemročným štúdiom", ktorej autorkou je dr. Viera Kolbaská na tému Lineárne rovnice na základnej škole. Z hľadiska didaktického spracovania daných učebníc je vhodnejšie spracovaná učebnica od autora prof. Ondreja Šedivého. Učebnica je viac praktickejšia, prehľadnejšia a výhodou je veľké množstvo rozmanitých úloh na precvičenie učiva. Obsahuje viac stručnejších definícií a zhrnutí, ktoré sú pre žiakov zrozumiteľnejšie. Úprave lineárnych rovníc je venovaná celá podkapitola. Pri vysvetľovaní sa využíva názorný model váh, čím si to žiaci lepšie predstavia. Rozvíja sa abstraktné myslenie žiakov.

Napriek tomu v učebnici matematiky pre deviaty ročník od dr. Kolbaskej je celému učivu Lineárne rovnice venovaná len jedna podkapitola. Text je písaný chaoticky, v dvoch stĺpcoch, nevieme, čo za čím nasleduje. Odporúčame, aby kvôli prehľadnosti boli úlohy písané za sebou a nie v dvoch stĺpcoch. Do tejto učebnice by bolo vhodné zaradiť viac úloh zameraných na utvrdzovanie učiva, pridať viac rozmanitých úloh primeraných veku žiakov.

V obidvoch učebniciach sa vyskytujú príklady s postupom riešenia, ktoré môžu viesť k lepšiemu pochopeniu preberanej látky aj bez výkladu učiteľa. Výhodou obidvoch učebníc je súhrn cvičení na konci tematického celku, vďaka ktorému si žiaci môžu precvičiť danú tému.

Je dobré, aby sme sa zo štýlu, akým sú písané obidve učebnice matematiky, snažili poučiť a môžu taktiež slúžiť ako dobrý pomocný materiál pre akéhokoľvek učiteľa. Práca preto môže slúžiť ako pomocný materiál pri výbere správnej učebnice pre žiakov a taktiež pri hľadaní doplňujúcich cvičení.

Použitá literatúra

- [1] BLAHUŠIAKOVÁ, N. 2022. *Pracovný list ako didaktická pomôcka pri vyučovaní matematiky*: bakalárska práca. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, 2022. 61 s.
- [2] GERGELITSOVÁ, Š. *Počítač ve výuce nejen geometrie. Pruvodce Geogebrou*. Praha: Generation Europe, 2011, 256 s.
- [3] HANZEL, P: *Vytvorenie elektronického kurzu v LMS MOODLE* [online]. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, 2011 [cit. 11. 3. 2023]. Dostupné z: https://www.unipo.sk/public/media/31617/Hanze_I_P_Vytvorenie_elektronickeho_kurzu_v_LMS_Moodle_ISBN_978-80-557-0180-6.pdf
- [4] KOLBASKÁ, V.: *Učebnica matematiky pre 9. ročník ZŠ a 4. ročník gymnázia s osemročným štúdiom*, 1.časť. Bratislava: Slovenské

pedagogické nakladateľstvo – Mladé letá, s. r. o., 2012, s. 66 - 74. ISBN 978-80-10-02291-5.

- [5] LÁSZLÓ, K. - OSVALDOVÁ, Z.: *Didaktika*. Banská Bystrica: Belianum, 2014. 162 s. ISBN 978-80-557-0690-0.
- [6] PETLÁK, E.: *Všeobecná didaktika*. 1. vyd. Bratislava: IRIS, 1997. 270 s. ISBN 80-88778-49-2.
- [7] ŠEDIVÝ, O.: *Učebnica matematiky pre 7. ročník základných škôl*, 2. časť. Bratislava: MEDIA TRADE, spol. s r. o. - Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 2000, s. 5 - 37. ISBN 80-08-02680-4.
- [8] TUREK, I.: *Didaktika*, IURA edition, 2008, 595 s., ISBN 8080781989.