



mpc
METODICKO-PEDAGOGICKÉ CENTRUM



Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť / Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ

RNDr. Marta Megyesiová

Celé čísla na interaktívnej tabuli

Osvedčená pedagogická skúsenosť edukačnej praxe

Prešov

2012

Vydavateľ: Metodicko-pedagogické centrum, Ševčenkova 11,
850 01 Bratislava

Autor OPS/OSO: RNDr. Marta Megyesiová

Kontakt na autora: Základná škola, Školská 389, Sačurov, 094 13,
megyesiova@gmail.com

Názov OPS/OSO: Celé čísla na interaktívnej tabuli

Rok vytvorenia OPS/OSO: 2012

Odborné stanovisko vypracoval: Mgr. Róbert Truchan

Za obsah a pôvodnosť rukopisu zodpovedá autor. Text neprešiel jazykovou úpravou.

Táto osvedčená pedagogická skúsenosť edukačnej praxe/osvedčená skúsenosť odbornej praxe bola vytvorená z prostriedkov projektu Profesionálny a kariérový rast pedagogických zamestnancov. Projekt je financovaný zo zdrojov Európskej únie.

Kľúčové slová

Celé čísla, IKT, interaktívna tabuľa, počítač, interaktívne cvičenie, spätná väzba.

Anotácia

Cieľom tejto osvedčenej pedagogickej skúsenosti bolo vytvoriť a metodicky popísať edukačné pomôcky – interaktívne cvičenia s okamžitou spätnou väzbou na tému celé čísla, metodický návod na prácu s nimi a ich zaradenie do vyučovacích hodín.

Na tvorbu edukačných pomôcok boli použité programy: Hot Potatoes, PowerPoint, Excel, Word a softvér k interaktívnej tabuli ActivInspire.

Učivo je z tematického okruhu „Čísla, premenná a početové výkony s číslami“ z tematického celku „Celé čísla, početové výkony s celými číslami“ v predmete matematika. Odporúča sa učiť v 8. ročníku základnej školy.

OBSAH

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| Úvod | |
| 1 OPIS OPS „CELÉ ČÍSLA NA INTERAKTÍVNEJ TABULI“ | 5 |
| 1.1 Kontext a rámec | 5 |
| 1.2 Špecifikácia cieľovej skupiny | 5 |
| 1.3 Hlavný cieľ a čiastkové ciele | 5 |
| 1.4 Vymedzenie kompetencií | 6 |
| 2 PODROBNÝ OPIS OPS „CELÉ ČÍSLA NA INTERAKTÍVNEJ TABULI“ | 7 |
| 2.1 Opis významného problému | 7 |
| 2.2 Opis pozorovateľných a skrytých príčin | 9 |
| 2.3 Odporúčaná metodológia | 9 |
| 2.4 Navrhované riešenia a odporúčania | 11 |
| 2.4.1 Kvíz „Červení či zelení“ | 11 |
| 2.4.2 Interaktívny pracovný list „Budeme počítat“ | 12 |
| 2.4.3 Interaktívny pracovný list „Celé čísla“ | 13 |
| 2.4.4 Interaktívne cvičenie „Teplota“ | 14 |
| 2.4.5 Interaktívne cvičenie „Sčítanie a odčítanie“ | 15 |
| 2.4.6 Interaktívne cvičenie „Súčet a rozdiel“ | 16 |
| 2.4.7 Interaktívne cvičenie „Delenie v Z – Domino“ | 17 |
| 2.4.8 Interaktívna prezentácia „Ráno, obed, večer“ | 18 |
| 2.4.9 Interaktívna prezentácia „Magické štvorce v Z“ | 19 |
| 2.4.10 Interaktívna prezentácia „Kladné a záporné desatinné čísla“ | 20 |
| 2.4.11 Interaktívny pracovný list „Sčítanie a odčítanie celých čísel“ | 21 |
| 2.4.12 Interaktívny pracovný list „Slovné úlohy“ | 22 |
| 2.5 Návrhy využitia vytvorených pomôcok na vyučovacích hodinách | 22 |
| Záver | 27 |
| Zoznam bibliografických zdrojov | 28 |
| Zoznam príloh | 29 |

ÚVOD

Osvedčená pedagogická skúsenosť (OPS) „Celé čísla na interaktívnej tabuli“ bola vytvorená pomocou voľne dostupného softvéru Hot Potatoes, aplikačného softvéru z balíka MS Office a softvéru ActivInspire, ktorý je dodávaný s interaktívnou tabuľou ActivBoard, a prehliadač si môžu učitelia stiahnuť z internetu na stránke: <http://support.prometheanplanet.com/server.php?show=nav.24378>

OPS pozostáva z dvanástich edukačných interaktívnych pomôcok so spätnou väzbou. Súčasťou je aj metodický popis práce s pomôckou a ukážky použitia pomôcok vo vyučovacom procese.

Je vhodná pre vyučujúcich matematiky v nižšom strednom vzdelávaní. Odporúča sa zaradiť tento tematický celok do ôsmeho ročníka.

V poslednej dobe sa v škole stretávame s nárastom počtu digitálnych technológií. Do vyučovacieho procesu vstupujú interaktívne tabule. Podľa posledných štatistík [2] je v slovenských školách 4666 interaktívnych tabuľ rôzneho druhu. Popredné miesto má práve výskyt tabule ActivBoard so softvérom ActivInspire. Metodicko-pedagogické centrum poskytuje v rámci kontinuálneho vzdelávania a národného projektu „Profesijný a kariérový rast pedagogických zamestnancov“ inovačné vzdelávanie „Interaktívna tabuľa v edukačnom procese“, ktorého cieľom je naučiť učiteľov využívať program na tvorbu vlastných edukačných materiálov – predvádzacích zošitov.

Vytvorená OPS má ambície pomôcť zatriktívniť vyučovací proces, motivovať žiakov, prepojiť školu so životom a pomôcť vyučujúcim moderným, netradičným a zaujímavým spôsobom precvičiť tému „Celé čísla, početové výkony s celými číslami“.

1 OPIS OPS „CELÉ ČÍSLA NA INTERAKTÍVNEJ TABULI“

Cieľom matematiky na 2. stupni ZŠ je [1], aby žiaci získali schopnosť používať matematiku v svojom budúcom živote. Matematika má rozvíjať u žiakov logické a kritické myslenie, schopnosť argumentovať a komunikovať a spolupracovať v skupine pri riešení problému. Žiaci by mali spoznať matematiku ako súčasť ľudskej kultúry a dôležitý nástroj pre spoločenský pokrok.

Tematický celok „Celé čísla, početové výkony s celými číslami“ je zaradený do ŠVP do tematického okruhu Čísla, premenná, početové výkony s číslami, odporúčaný do ôsmeho ročníka a orientačný počet hodín, ktorý by sa mu mal venovať je 25 hodín.

1.1 Kontext a rámec

OPS „Celé čísla na interaktívnej tabuli“ je zasadená do:

Typ školy: základná škola, nižšie stredné vzdelávanie

Východiská: vyučujúci aj žiaci nepotrebujú k ovládaniu tejto OPS žiadne špeciálne schopnosti. Predpokladá sa, že vedia pracovať s počítačom a s interaktívnou tabuľou. Pri interaktívnej tabuli stačí základná schopnosť práce s interaktívnym perom. Na otvorenie edukačných pomôcok potrebuje vyučujúci ľubovoľný internetový prehliadač, aplikačný softvér MS Office, na spustenie predvádzacieho zošita je potrebný softvér ActivInspire, ktorý sa dodáva spolu s interaktívnou tabuľou ActivBoard, alebo prehliadač - je voľný pre účely vyučovania: <http://support.prometheanplanet.com/server.php?show=nav.24378> Predvádzací zošit potom funguje na každom type interaktívnej tabule.

1.2 Špecifikácia cieľovej skupiny

OPS je určená pre:

Kategória pedagogických zamestnancov: učiteľ

Podkategória: učiteľ pre nižšie stredné vzdelávanie (učiteľ druhého stupňa základnej školy)

Vzdelávacia oblasť: matematika a práca s informáciami

Škola, ročník: základná, ôsmy

Predmet: matematika

Tematický celok: Celé čísla, početové výkony s celými číslami

1.3 Hlavný cieľ a čiastkové ciele

Hlavným cieľom je:

- naučiť žiakov, aby poznali pojmy: celé číslo (kladné a záporné),

- aby vedeli čítať a písať celé čísla (aj z rôznych tabuliek a grafov), vymenovať a vypísať dvojice navzájom opačných celých čísel (aj z číselnej osi), porovnávať celé čísla a usporiadať ich podľa veľkosti, vedieť zobrazit' celé čísla na číselnej osi, priradiť k celému číslu obraz na číselnej osi a opačne, zobrazit' kladné a záporné desatinné čísla na číselnej osi, určiť absolútnu hodnotu celého a desatinného čísla (racionálneho čísla).

Čiastkové ciele sú:

- pracovať v tíme, prijať cudzí názor, argumentovať,
- riešiť problémy,
- čítať s porozumením,
- pracovať s grafickou informáciou, textom,
- využívať digitálne technológie na vzdelávanie,
- používať inovatívne metódy a formy práce.

1.4 Vymedzenie kompetencií

Kompetencie, ktoré má získať žiak:

- používa celé a racionálne čísla pri opise reálnej situácie, číta, zapisuje a porovnáva celé a racionálne čísla,
- používa, zapisuje a číta vzťah rovnosti a nerovnosti,
- zobrazí čísla na číselnej osi,
- vykonáva spamäti aj písomne základné počtové výkony (sčítanie, odčítanie, násobenie a delenie),
- zaokrúhľuje čísla, vykonáva odhady a kontroluje správnosť výsledkov počtových výkonov,
- rieši kontextové a aplikačné úlohy, matematizuje a rieši reálnu situáciu pomocou rovníc a ich sústav,
- tvorí a rieši úlohy, v ktorých aplikuje osvojené poznatky o číslach a počtových výkonoch a algebrickom aparáte.

2 PODROBNÝ OPIS OPS „CELÉ ČÍSLA NA INTERAKTÍVNEJ TABUĽI“

Rýchlo sa rozvíjajúce digitálne technológie umožňujú využívať inovatívne metódy a formy práce. Interaktívna tabuľa v školskom prostredí prináša mnoho výhod pre žiakov aj učiteľov. Užívateľom ponúka veľkú variabilitu, podporuje ich kreativitu. Je to hodnotný nástroj na vyučovanie a výrazný vizuálny prostriedok, ktorý môže pomôcť učiteľovi prezentovať poznatky živým a pútavým spôsobom a žiakov motivuje k zvýšenému záujmu o učenie a rozvíja ich kreativitu. Na trhu je mnoho edukačných pomôcok, ktoré školám ponúkajú rôzne spoločnosti. Často však práve to množstvo spôsobuje neprehľadnosť, ba priam až chaos. Existujú však programy, ktoré pri určitej zručnosti umožňujú učiteľom vytvoriť si vlastné interaktívne edukačné materiály.

Využívanie IKT vo vyučovacom procese sa nesnaží vytlačiť klasické formy výučby. Naopak, prispieva k ich rozšíreniu, skvalitneniu, zefektívneniu. Integráciou IKT do vyučovania matematiky približujeme žiakom názornosť, interaktivitu a sprostredkujú okamžitú spätnú väzbu. Proces vyučovania sa stáva dynamickým. IKT umožňujú vytvárať modelové situácie a simulácie procesov. Vyučovanie matematiky sa v súčasnej dobe určite nezaobíde bez využívania štandardných aplikačných programov, edukačných programov a didaktických hier.

2.1 Opis významného problému

V našich školách sa zvyšuje počet interaktívnych tabúľ. Prieskumom [2], ktorý v slovenských základných a stredných školách realizovala organizácia Edea na podnet Ústavu informácií a prognóz školstva v roku 2011, sa zistilo, že percento škôl, ktoré vlastnia interaktívnu tabuľu rastie s počtom žiakov v škole: čím väčšia škola, tým väčšia pravdepodobnosť, že bude mať interaktívnu tabuľu. Takmer tri štvrtiny opýtaných učiteľov súhlasili s tvrdením, že odkedy používajú interaktívnu tabuľu, žiaci sú na hodinách tvorivejší a častejšie si trénujú svoje prezentačné zručnosti. Ďalšími oblasťami, v ktorých používanie interaktívnej tabule vytvára priestor pre rozvoj, sú orientácia pri práci s množstvom informácií, riešenie problémových úloh a samotné IKT zručnosti žiakov. Učitelia, okrem už spomínanej tvorivosti, v rozhovoroch tiež konštatovali u žiakov väčšiu samostatnosť v myslení a rozhodovaní a rozvoj komunikačných schopností. Tí učitelia, ktorí absolvovali len základné zaškolenie v súvislosti s používaním interaktívnej tabule, používajú tabuľu menej častejšie a na nižšej úrovni ako učitelia, ktorí absolvovali špecializované školenia. Viac ako 80% učiteľov si pre prácu s interaktívnu tabuľou pripravuje vlastné materiály a len 30% učiteľov využíva materiály, ktoré sú súčasťou softvéru tabule. Žiaci sa vo výskume vyjadrili, že predmetom, na ktorom najčastejšie využívajú interaktívnu tabuľu je matematika.

Čo je interaktívna tabuľa

Interaktívna tabuľa je dotykovo senzitívna plocha, prostredníctvom ktorej prebieha vzájomná komunikácia medzi užívateľom a počítačom s cieľom zabezpečiť maximálnu možnú mieru názornosti zobrazovaného obsahu.

Obvykle sa využíva v súčinnosti s počítačom a dataprojektorom. Interaktívna tabuľa sa ovláda prostredníctvom stylusu – špeciálneho pera, priamo prstom alebo pomocou ukazovadla. Súčasťou interaktívnej tabule sú aj reproduktory umožňujúce ozvučiť rôzne multimediálne zdroje.

Ak je interaktívna tabuľa pripojená na internet, učitelia majú okamžitý prístup k informačným zdrojom z webových stránok.

V našich školách sa vyskytujú hlavne tri značky interaktívnych tabúľ: eBeam, SmartBoard a ActivBoard.

Prečo používať interaktívnu tabuľu

Interaktívna tabuľa prináša nový potenciál pre skvalitnenie učenia a učenia sa. Užívateľom ponúka veľkú variabilitu a podporuje ich kreativitu. Je to hodnotný nástroj na učenie celej triedy, vizuálny prostriedok, ktorý môže pomôcť učiteľovi prezentovať poznatky živým a pútavým spôsobom.

Práca s interaktívnou tabuľou podporuje rozvoj kľúčových kompetencií:

- kompetencie uplatňovať matematické myslenie a poznávanie v oblasti vedy a techniky pri práci žiaka s modelmi, diagramami, grafmi a tabuľkami prezentovanými prostredníctvom interaktívnej tabule
- kompetencie riešiť problémy – prostredníctvom problémových a testových úloh prezentovaných na interaktívnej tabuli prebieha učenie žiaka aktívnou formou
- digitálne kompetencie pri práci žiaka s interaktívnou zostavou
- komunikačné kompetencie – žiak s využitím interaktívnej tabule efektívne prezentuje sám seba i výsledky svojej práce, argumentuje a obhajuje svoj názor, učí sa rešpektovať názory iných, aplikuje svoje verbálne komunikačné zručnosti pri komunikácii v rodnom i cudzom jazyku.

V Anglicku uverejnili výskumnú správu o viacročnom využívaní interaktívnych tabúľ vo vyučovacom procese. Jej hlavné závery [3] sú:

- všeobecné výhody interaktívnych tabúľ:

- univerzálnosť s aplikáciami pre všetky vekové skupiny a vo všetkých vyučovacích predmetoch
- viac možností na interakciu a diskusiu v triede
- zvyšuje sa zážitok z vyučovania pre žiakov aj učiteľov vďaka využitiu pestrejších a dynamickejších zdrojov informácií

- výhody pre žiaka:

- väčšia motivácia
- väčšie zapojenie, rozvoj sociálnych a osobných zručností
- menej písania na papier
- zvládnutie zložitejších úloh vďaka jasnejšej, účinnejšej a dynamickejšej prezentácii pomocou interaktívnych technológií
- využívanie rôznych zdrojov a štýlov učenia
- väčšia kreativita, zvýšenie sebadôvery

- výhody pre učiteľa:

- integrácia digitálnych technológií do výučby
- podpora spontánnosti a flexibility
- možnosť uložiť si a tlačiť všetko, čo sa robí, a meniť to podľa potreby
- inšpiruje učiteľa, aby zmenil svoju metodiku práce a vzdelával sa pre podporu svojho kariérneho rozvoja

Efektívne využívanie interaktívnych tabúl v školskom prostredí, vo vyučovacom procese ovplyvňuje niekoľko faktorov. Veľmi dôležitá je dostupnosť interaktívnych tabúl, čo úzko súvisí aj s ich cenou a kvalitou.

Moderné technológie potrebujú pre svoju obsluhu vyškolených učiteľov a interaktívne edukačné materiály, čo nadväzuje na schopnosť ich tvorby a možnosť výmeny medzi učiteľmi.

Musíme sa pripraviť na to, že čoraz viac mobilných informačných a komunikačných technológií sa v školách objaví s novou generáciou žiakov. Tomuto trendu sa nedá brániť, naopak je potrebné spoznať nové možnosti, ktoré technológie prinášajú a využiť ich na motiváciu a v záujme rozvoja učenia sa každého žiaka.

2.2 Opis pozorovateľných a skrytých príčin

Žijeme v dobe digitálnych technológií. Žiaci však často strácajú motiváciu k učeniu a učelia musia vyvinúť oveľa viac námahy, aby upriamili pozornosť detí na preberaný problém.

Veľmi silným motivačným činiteľom k učeniu je práve využívanie IKT vo vyučovacom procese. Veľkým lákadlom pre žiakov je použitie interaktívnej tabule a zaujímavých interaktívnych edukačných materiálov. Motiváciou k učeniu je pre žiakov aj využívanie nových metód práce, práca v tíme, kooperatívne vyučovanie a súťaž.

2.3 Odporúčaná metodológia

ActivInspire

Program ActivInspire je špeciálny softvér, ktorý je autorským programom na tvorbu predvážacích zošitov – flipchartov pre interaktívnu tabuľu. S výberom vekovo zodpovedajúcich rozhraní poskytuje ActivInspire učiteľom prístup k bohatstvu vyučovacích aktivít, nástrojov, obrazov, zvukov a šablón. Autorský program prináša dokonalé nástroje, pomocou ktorých je veľmi ľahké zachytiť predstavu učiteľa o postupe na vyučovacej hodine a zobrazíť ju v zaujímavej, dynamickej forme. Práca s ActivInspire je jednoduchá, ovládanie prehľadné a využitie univerzálne. ActivInspire prináša inšpirujúce nástroje pre tých najmenších, ale tiež komplexné modely pre starších žiakov.

Nie je to však len autorské prostredie, obsahuje mnoho funkčných nástrojov, ako je pravítko, hracie kocky, stopky a rozpoznávanie tvarov, ktoré pomáhajú učiteľom pracovať dynamicky a zaujímavo. Obsahuje aj bohatú knižnicu prostriedkov. Metodicky premyslenými aktivitami umožňuje učiteľovi viesť žiaka vzdelávacím procesom aktívne a s porozumením.

Ak škola nemá zakúpenú licenciu na program ActivInspire, dá sa voľne stiahnuť prehliadač. Nazýva sa ActivInspire Personal Edition, je bezplatný a nachádza sa na stránke: <http://support.prometheanplanet.com/server.php?show=nav.24378>

Na stránke je potrebná registrácia, ktorá je bezproblémová a bezplatná.

ActivInspire poskytuje používateľovi množstvo aktívnych prvkov, akcií a vlastností. Všetky slúžia na vytvorenie dynamickej učebnej pomôcky, v ktorej sa dá premysleným spôsobom zabezpečiť pre žiakov aj spätná väzba.

Hot Potatoes

Program Hot Potatoes je voľne šíriteľný program, ktorý bol vytvorený na University of Victoria a dá sa stiahnuť z domovskej webovej stránky: www.hotpot.uvic.ca Umožňuje tvoriť interaktívne cvičenia rôzneho druhu: JQuiz - kvíz, JCross - krížovku, JCloze - dopĺňovačku, JMatch - prirad'ovacie cvičenie a JMix – zoraďovacie cvičenie. Cvičenia vytvorené v tomto interaktívnom module poskytujú žiakom veľkú spätnú väzbu. Okrem vyhodnotenia vo forme oznamu, či išlo o odpoveď správnu alebo nesprávnu, sa žiak dozvie, na koľko percent bola jeho práca s cvičením úspešná a v priebehu práce má možnosť naznačenia prvých a aj ďalších písmen správnej odpovede alebo ďalšie slovné naznačenia. Všetky použité pomocné prostriedky sa premietajú do percentuálneho hodnotenia úspešnosti práce s cvičením. Pomocou tohto ľahko zvládnuteľného programu sa dajú tvoriť veľmi rôznorodé cvičenia, ktoré možno publikovať ako webové stránky aj bez toho, aby učiteľ vedel pracovať s jazykom html. Preto na využívanie týchto interaktívnych cvičení vo vyučovacom procese nepotrebujeme žiadny špeciálny softvér, stačí nám prehliadač webových stránok. Najvhodnejšie sú Mozilla Firefox, Google Chrome a Opera. Internet Explorer vyžaduje občas povolenie zobrazovať stránky.

V tomto programe je vytvorených mnoho učiteľských webových stránok. Veľmi zaujímavé sú napr.:

- z matematiky:
 - <http://megym.wbl.sk/>
 - <http://matematika-hrou.wbl.sk/>
 - <http://supermatematika.wbl.sk/>
 - <http://jakubkovam.wbl.sk/Uvod.html>
 - <http://truchan.wbl.sk/>
 - <http://sokolova.wbl.sk/>
- z geografie: <http://sopusik.wbl.sk/>
- zo slovenského jazyka: <http://evanet.wbl.sk/>
- z dejepisu: <http://scriptorium.wbl.sk/>
- pre primárne vzdelávanie: <http://janah.wbl.sk/>

MS Excel 2007

Microsoft Excel patrí medzi štandardné aplikačné programy MS Office, ktorý má spravidla každá škola licenčne zabezpečený. Má kľúčové postavenie vo výučbe matematiky. Tabuľkové kalkulátory sa najčastejšie využívajú pri riešení výpočtových úloh, grafickej interpretácii údajov a matematickom modelovaní. Pomocou jednotlivých funkcií tohto aplikačného programu sa však dajú vytvoriť aj zaujímavé interaktívne edukačné pomôcky – pracovné listy. Ich veľkou výhodou, okrem estetického grafického prostredia, je možnosť okamžitej spätnej väzby formou priebežného alebo záverečného vyhodnotenia vloženého tvorcom pomocou vzorcov. Žiak tak môže získať okrem bodového či percentuálneho hodnotenia aj hodnotenie známku.

MS Word 2007

Word je aplikačný program z balíka Microsoft Office, ktorý slúži na vytváranie dokumentov rôzneho druhu. Je aj veľmi dobrým prostriedkom na tvorbu interaktívnych pracovných listov, ktoré sa dajú vytvoriť pomocou formulárov v záložke Vývojár. Graficky sa dajú upraviť na

vysokej úrovni a prinášajú žiakom príťažlivú a netradičnú formu pracovného listu. Spätnú väzbu zabezpečí po kontrole učiteľ.

MS PowerPoint 2007

PowerPoint je aplikačný program balíka Microsoft Office, ktorý slúži na prezentačné účely. Využíva sa v rôznych oblastiach života a je veľmi vd'achným prostriedkom vzdelávania aj v matematike. Často sa využíva pri motivácii a pri vysvetľovaní učiva.

Pomocou vlastných animácií v programe PowerPoint sa dajú vytvoriť veľmi zaujímavé a pre žiakov osobitne príťažlivé edukačné pomôcky – interaktívne prezentácie. Možnosti grafiky sú zároveň silným motivačným činiteľom. Vhodným hypertextovým prepojením môže žiak získať spätú väzbu a hodnotenie svojej práce, preto majú interaktívne prezentácie svoje miesto aj vo fixačnej a aplikačnej fáze hodiny.

2.4 Navrhované riešenia a odporúčania

Cieľom OPS „Celé čísla na interaktívnej tabuli“ bolo vytvorenie edukačných pomôcok, metodiky popisujúcej prácu s nimi a ich využitie v jednotlivých častiach vyučovacej hodiny. Učebná pomôcka [4] je materiálny prostriedok, ktorý je priamym nositeľom informácií. Slúži k názornosti vyučovania a umožňuje dokonalejšie, rýchlejšie a komplexnejšie osvojenie učiva.

V OPS je zbierka edukačných interaktívnych pomôcok so spätnou väzbu. Popisujem zbierku dvanástich interaktívnych učebných pomôcok rôzneho druhu. Sú vytvorené v autorských a aplikačných programoch. Majú spoločných niekoľko dôležitých vlastností:

- týkajú sa tematického celku „Celé čísla. Počtové výkony s celými číslami“
- pre prácu s nimi je potrebná interaktívna tabuľa, alebo počítač
- je u nich zabezpečená rôznym spôsobom spätná väzba
- dajú sa využiť na skupinovú prácu, ale aj na prácu vo dvojiciach, či na samostatnú prácu žiakov
- sú to autorské práce

2.4.1 Kvíz „Červení či zelení“

Predvážací zošit - flipchart je vytvorený v programe ActivInspire vo forme kvízu s názvom: „Červení či zelení“ a dá sa stiahnuť z <http://matematika-hrou.wbl.sk/Interaktivna-tabua.html>

Matematické pojmy: celé číslo, usporiadanie, porovnávanie celých čísel, číselná os, sčítanie a odčítanie celých čísel, absolútna hodnota celého čísla

Fáza hodiny: aplikačná

Metodické poznámky: Kvíz sme hrali na interaktívnej tabuli. Rozdelili sme žiakov do dvoch skupín. Snažili sme sa, aby to boli prospechovo vyrovnané skupiny. Osvedčilo sa aj rozdelenie na chlapcov a dievčatá.

Na druhej snímke predvážacieho zošita (Obr. 1) bolo pripravených desať úloh - pyramída zadaní, z ktorej si súťažné skupiny vyberali úlohu na riešenie. Sú tam aj pravidlá hry, ktoré získali kliknutím na piktogram.

Hodili virtuálnou kockou tak, že na ňu klikli. Začalo družstvo, ktorému padla na kocke väčšia hodnota.



Obrázok 1 Snímka s pyramídou pre začiatok hry

Zdroj: súkromný archív
www.beruska8.cz

Jeden zástupca skupiny klikol na ľubovoľné číslo otázky. Nastavenia zabezpečili, aby sa predvážací zošit otočil na snímku s požadovaným číslom úlohy. Úlohu riešila skupina, ktorá si ju vybrala. Pri riešení použili interaktívne pero a nástroje z panela nástrojov. Správne riešenie bolo ukryté na stránke s danou úlohou. Po vyriešení si žiaci kliknutím na určený objekt skontrolovali správnosť riešenia. V ľavom dolnom rohu mali šesťuholník s číslom úlohy, ktorú riešili. Kliknutím na neho sa dostali späť na snímku s pyramídou.

Skupina, ktorá riešila úlohu správne, si presunula šesťuholník svojej farby (červená, zelená) na číslo správne vyriešenej úlohy. Ak skupina nevyriešila úlohu správne, presunula na dané číslo biely šesťuholník s krížikom.

Podobne v hre pokračovala druhá skupina. Počas celej hry sa pravidelne striedali obidve skupiny. Na konci hry sme spočítali "farby" a určili víťaza.

Na každej snímke boli okrem panela s nástrojmi pripravené aj aktívne prvky – prehliadač poznámok, pero, namnožené objekty, či skryté riešenie úlohy.

Spätná väzba bola zabezpečená okamžitou kontrolou na jednotlivých snímkach. Riešenie je skryté tak, že sa zobrazí kliknutím na pripravený objekt, alebo v niektorých prípadoch posunutím „magickej“ lupy, ktorá odkryje správne riešenie.

Reflexia a návrhy

Ak kvíz zaujme žiakov tak, že dochádza až k narušeniu disciplíny, odporúčame zaviesť pravidlo „mínusových bodov“. Učiteľ má právo prideliť skupine mínusový bod za každé porušenie disciplíny.

Kvíz môžeme miesto interaktívnej tabule využiť aj v práci na počítačoch. Dvaja žiaci majú k dispozícii jeden počítač. Miesto skupín je to potom súťaž jednotlivcov. Hodnotenie ako spätnú väzbu si zaznamenajú na pyramíde zadaní.

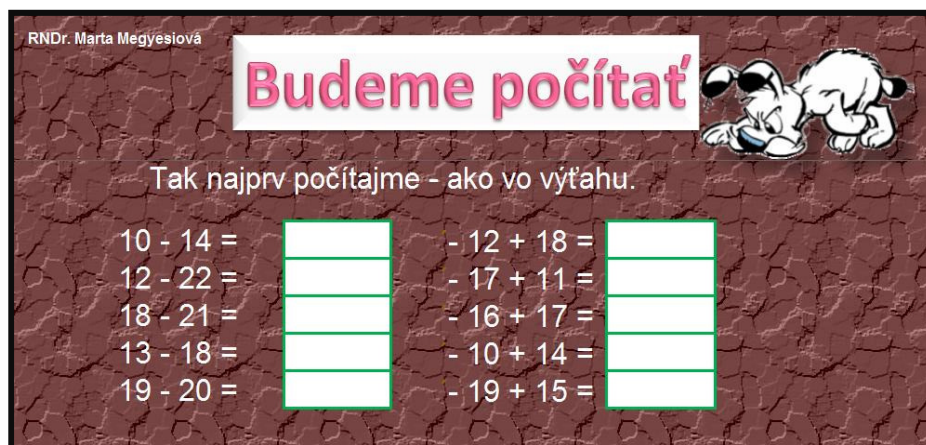
2.4.2 Interaktívny pracovný list „Budeme počítat“

Pracovný list je vytvorený v aplikácii MS Excel 2007. Obsahuje dvadsať deväť jednoduchých úloh na sčítanie a odčítanie celých čísel

Matematické pojmy: celé číslo, súčet, rozdiel, sčítanie a odčítanie celých čísel, jednoduchá slovná úloha

Fáza hodiny: fixačná

Metodické poznámky: Interaktívny pracovný list si každý žiak otvoril vo svojom počítači. Stiahli sme ho zo stránky <http://megym.wbl.sk/Interaktivne-cvicenia-EXCEL.html>. Má názov „Budeme počítat“ (Obr. 2).



Obrázok 2 Snímka s prvou úlohou cvičenia

Zdroj: súkromný archív

Žiaci riešili postupne úlohy v interaktívnom pracovnom liste. Klikli do príslušného okienka a pomocou klávesnice zapísali výsledok. Takto pokračovali až do konca pracovného listu. Vzorce vložené do listu zabezpečujú, aby boli žiaci priebežne hodnotení, aj keď toto hodnotenie nevidia. Záporné čísla zapisujú tak, že medzi znamienkom mínus a číslom môžu, ale nemusia, robiť medzeru.

V prvých dvadsiatich úlohách žiaci sčítali a odčítali celé čísla, motiváciou im bol výťah. Pri tvorbe pracovného listu sme dbali na gradáciu úloh, a tak ďalších päť úloh bolo formulovaných slovne, s narastajúcim dôrazom na čítanie s porozumením. Žiaci však aj napriek tomu nemuseli riešiť úlohy podľa poradia.

Za každú úlohu získali podobne ako v „Testovaní 9“ jeden bod.

Po vyriešení všetkých úloh našli žiaci na konci pracovného listu tabuľku, z ktorej sa dozvedeli, že mohli získať 29 bodov, koľko získali bodov, aká je ich úspešnosť v percentách a akú známku by dostali za svoju prácu, keby to bola previerka.

Reflexia a návrhy

Žiaci po ukončení práce hlásili vyučujúcemu, koľko bodov získali, a spoločne si vypočítali percentuálnu úspešnosť riešenia. Očakáva sa, vzhľadom na jednoduchosť zadaní, úspešnosť aspoň 75%.

Ak nebolo možné zabezpečiť počítač pre každého žiaka, žiaci mohli pracovať aj vo dvojiciach. Úlohy riešili spoločne a museli sa jednoznačne dohodnúť na riešení.

2.4.3 Interaktívny pracovný list „Celé čísla“

Pracovný list je vytvorený v aplikácii MS Excel 2007. Obsahuje dvadsať deväť jednoduchých úloh na sčítanie a odčítanie celých čísel.

Matematické pojmy: celé číslo, zátvorky, súčet, rozdiel, sčítanie a odčítanie celých čísel a reťazcov celých čísel, jednoduchá slovná úloha

Fáza hodiny: fixačná

Metodické poznámky

Interaktívny pracovný list si každý žiak otvoril vo svojom počítači. Stiahli sme ho zo stránky <http://megym.wbl.sk/Interaktivne-cvicenia-EXCEL.html>. Má názov „Celé čísla“.

Na začiatku sme žiakov upozornili, že si budú priebežne kontrolovať správnosť svojich riešení. Žiaci najprv klikli do bunky, zapísali pomocou klávesnice výsledok a klikli na iné miesto. Ak bolo riešenie správne, zobrazila sa im v pravom stĺpci hodnota 1. Získali teda okamžitú spätnú väzbu a jeden bod. Ak zapísali nesprávne riešenie, ostala zapísaná 0. Žiaci riešili postupne úlohy v interaktívnom pracovnom liste a priebežne dbali na správnosť riešenia. Pokračovali až do konca pracovného listu. Vzorce vložené do listu zabezpečujú, aby boli žiaci okrem priebežného hodnotenia hodnotení aj celkovo – bodmi, percentami aj známku.

Záporné čísla zapisovali žiaci tak, že medzi znamienkom mínus a číslom mohli, ale aj nemuseli, robiť medzeru.

Pri zostavovaní úloh sme dbali na ich gradáciu a pri riešení na čítanie s porozumením.

Po vyriešení všetkých úloh našli žiaci na konci pracovného listu tabuľku (Obr. 3), z ktorej sa dozvedeli, že celkovo mohli získať 29 bodov, koľko bodov získali, aká je ich úspešnosť v percentách a akú známku by dostali za svoju prácu, keby to bola previerka.



| | |
|-----------------|----------|
| Môžeš získať | 29 |
| Máš: | 0 |
| Tvoja úspešnosť | 0% |
| ZNÁMKA | 5 |

Obrázok 3 Snímka s hodnotiacou tabuľkou

Zdroj: súkromný archív

Reflexia a návrhy

Žiaci po ukončení práce hlásili vyučujúcemu, ktoré úlohy im robili najväčšie problémy a za ktoré sa im nepodarilo získať bod.

Na prácu s týmto pracovným listom sme mohli použiť aj interaktívnu tabuľku. Okno s pracovným listom sme nastavili na zväčšené zobrazenie (asi 150 %) tak, aby sme nevideli okamžité hodnotenie riešenia. Žiaci sa striedali pri tabuli po jednom a zapisovali riešenie pomocou „plávajúcej klávesnice“. Ostatní žiaci si zapisovali zadania do zošitov a riešili úlohy samostatne. Kontrolu sme urobili po vyriešení všetkých úloh.

2.4.4 Interaktívne cvičenie „Teplota“

Interaktívne cvičenie je vytvorené v programe Hot Potatoes. Je to doplnovačka s roletkou - JCloze.

Matematické pojmy: celé číslo, sčítanie a odčítanie celých čísel, súčet, rozdiel

Fáza hodiny: aplikačná

Metodické poznámky:

Interaktívne cvičenie si žiaci otvorili vo svojich počítačoch. Stiahli si ho z webovej stránky: http://megym.wbl.sk/cele_cisla_teplota.htm

Použili sme internetový prehliadač Mozilla Firefox. Načítalo sa im interaktívne cvičenie (Obr. 4), v ktorom bolo dvadsať jednoduchých úloh na zmenu teploty typu „Teplota stúpla (klesla) z ... °C o ...°C na ... °C“. V prvom stĺpci žiaci hľadali poslednú hodnotu a striedali sa im v zadaniach slová stúpla – klesla. V druhom stĺpci zisťovali prvé alebo druhé číslo, ktoré bolo treba doplniť. Riešenia žiaci dopĺňali tak, že pri každom okienku klikli na roletku a v otvorenom okne vybrali správnu hodnotu.

Teplota

Rozbaľ roletku a vyber správnu hodnotu.
Hodnotenie svojej práce dostaneš, ak stlačíš "Vyhodnoť!".

| | |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Teplota stúpla z -20 °C o 12 °C na [] °C | Teplota klesla z -11 °C o [] °C na -16 °C |
| Teplota klesla z -11 °C o 5 °C na [] °C | Teplota stúpla z [] °C o 7 °C na 27 °C |
| Teplota stúpla z -5 °C o 25 °C na [] °C | Teplota stúpla z -2 °C o [] °C na 23 °C |
| Teplota klesla z 11 °C o 2 °C na [] °C | Teplota klesla z [] °C o 15 °C na -6 °C |
| Teplota klesla z -1 °C o 20 °C na [] °C | Teplota klesla z 0 °C o [] °C na -24 °C |
| Teplota stúpla z -15 °C o 2 °C na [] °C | Teplota stúpla z [] °C o 7 °C na -9 °C |
| Teplota stúpla zo 7 °C o 17 °C na [] °C | Teplota stúpla z [] °C o 9 °C na -12 °C |
| Teplota klesla z -4 °C o 8 °C na [] °C | Teplota klesla z 0 °C o 12 °C na [] °C |
| Teplota klesla z 31 °C o 6 °C na [] °C | Teplota klesla z 19 °C o [] °C na 10 °C |
| Teplota stúpla z -3 °C o 12 °C na [] °C | Teplota stúpla z 0 °C o [] °C na 25 °C |

Obrázok 4 Snímka s interaktívnym cvičením

Zdroj: súkromný archív

Spätnú väzbu získali vyhodnotením svojej práce. Po vyplnení všetkých okienok klikli žiaci na tlačidlo „Vyhodnoť!“ a tým získali slovné hodnotenie aj percentuálnu úspešnosť. Ak hodnotenie nespĺňalo očakávanú hodnotu (aspoň 75 %), žiaci si mohli riešenie priamo opraviť. Hodnoty, ktoré neboli správne, ostali v oknách. Správne hodnoty splynuli s pôvodným textom stránky. Cvičenie mohli žiaci opakovať aj opätovným načítaním stránky. Vzhľadom na jednoduché zadania mali všetky úlohy rovnakú váhu.

Reflexia a návrhy

Žiaci po ukončení práce hlásili vyučujúcemu, koľko percent získali. Kto získal menej ako 75 %, ten si cvičenie zopakoval.

Pri výbere výsledku bolo potrebné pozorne si vybrať hodnotu z rozbaľovacieho zoznamu a skontrolovať, či je to tá správna.

Problémy mohli nastať s načítaním cvičenia, ak žiaci použili prehliadač Internet Explorer. Ten často vyžaduje povolenia obsahu.

Ak by nemali žiaci pripojenie na internet, môžu si cvičenie otvoriť z ľubovoľného média, na ktoré si ho mohli uložiť, keď boli pripojení.

2.4.5 Interaktívne cvičenie „Sčítanie a odčítanie“

Interaktívne cvičenie je vytvorené v programe Hot Potatoes. Je to klasická doplňovačka - JCloze.

Matematické pojmy: celé číslo, kladné číslo, záporné číslo, číselný rad, počtové výkony s celými číslami, sčítanec, súčet, menšenec, menšiteľ, rozdiel, algoritmus

Fáza hodiny: aplikačná

Metodické poznámky

Interaktívne cvičenie si žiaci otvorili na interaktívnej tabuli. Stiahli si ho z webovej stránky: http://megym.wbl.sk/cele_cisla_scitanie_odcitanie.htm

Žiaci použili internetový prehliadač Mozilla Firefox. Načítalo sa im interaktívne cvičenie so 14 úlohami, v ktorých mali sčítat' a odčítat' celé čísla v číselnom rade, napríklad: $-5 + 6 - 3 + 8 =$. Naším cieľom bolo precvičiť naučený algoritmus výhodného sčítovania a odčítavania číselných radov celých čísel.

Najprv sme si všetci spoločne prečítali zadanie a prezreli riešený príklad. Vhodné bolo aj zopakovať, ktoré čísla sú kladné a ktoré záporne. Následne žiaci postupne prichádzali k tabuli a vykonávali čiastočné výpočty: súčet kladných čísel, súčet záporných čísel a potom ešte celkový výpočet. Vytvorilo sa im tak 42 čiastkových výpočtov. Pracovali pri interaktívnej tabuli pomocou „plávajúcej“ klávesnice, na ktorej si v numerickej časti volili potrebné číslice pre zápis do jednotlivých bielych buniek, kde sa očakáva riešenie. Ostatní žiaci prepisovali zadanie do zošitov a priebežne samostatne riešili zadané úlohy.

Po vyplnení všetkých buniek stlačili tlačidlo „Vyhodnot'!“ v dolnej časti cvičenia a získali spätnú väzbu svojho riešenia. Otvorilo sa im okno, v ktorom si mohli prečítať slovné aj percentuálne hodnotenie.

Reflexia a návrhy

Žiaci si po ukončení práce skontrolovali správne riešenie s tabuľou.

Ideálne by bolo, keby na tabuli dosiahli 100% úspešnosť. Ak to tak nebolo, je potrebné poukázať na chyby pri riešení, opraviť chybné výsledky tak, aby po opätovnom vyhodnotení boli všetky na zelenom pozadí (správne) bez bielych buniek.

Pri riešení plnil učiteľ funkciu koordinátora, celá práca s interaktívnym cvičením je na žiakoch.

2.4.6 Interaktívne cvičenie „Súčet a rozdiel“

Interaktívne cvičenie je vytvorené v programe Hot Potatoes. Je to doplnovačka s roletkou - JCloze.

Matematické pojmy: celé číslo, sčítanie a odčítanie celých čísel, súčet, rozdiel, výraz, hodnota

Fáza hodiny: fixačná

Metodické poznámky

Interaktívne cvičenie si žiaci otvorili vo svojich počítačoch. Stiahli si ho z webovej stránky <http://megym.wbl.sk/hodnota.htm>

Použili sme internetový prehliadač Mozilla Firefox. Načítalo sa im interaktívne cvičenie, v ktorom bolo 32 jednoduchých úloh na sčítanie a odčítanie (Obr. 5). V jednotlivých stĺpcoch žiaci určovali hodnotu „ $a+b$ “, „ $a-b$ “, „ $-a+b$ “, „ $-a-b$ “ pri zadaných hodnotách „ a “ a „ b “ z množiny celých čísel. Riešenia žiaci dopĺňali tak, že pri každom okienku klikli na roletku a v otvorenom okne vybrali správnu hodnotu.

Spätnú väzbu získali vyhodnotením svojej práce. Po vyplnení všetkých okienok klikli žiaci na tlačidlo „Vyhodnot'!“ a tým získali slovné hodnotenie aj percentuálnu úspešnosť. Ak hodnotenie nespĺňalo očakávanú hodnotu (aspoň 75 %), žiaci si mohli riešenie priamo opraviť. Hodnoty, ktoré neboli správne, ostali v oknách. Správne hodnoty splynuli s pôvodným textom stránky. Cvičenie mohli žiaci opakovať aj opätovným načítaním stránky. Vzhľadom na jednoduché zadania mali všetky úlohy rovnakú váhu.

Reflexia a návrhy

Žiaci po ukončení práce hlásili vyučujúcemu, koľko percent získali. Kto získal menej ako 75 %, cvičenie si zopakoval.

Pri výbere výsledku bolo potrebné pozorne si vybrať hodnotu z rozbaľovacieho zoznamu a skontrolovať, či je to tá správna.

Odporúčali sme žiakom, aby použili iný prehliadač ako Internet Explorer, ktorý nie vždy zobrazuje cvičenia korektne.

Ak by nemali žiaci pripojenie na internet, môžu si cvičenie otvoriť z ľubovoľného média, na ktoré si ho mohli uložiť, keď boli pripojení.

2.4.7 Interaktívne cvičenie „Delenie v Z – Domino“

Interaktívne cvičenie je vytvorené v programe Hot Potatoes. Je to zoradovacie cvičenie - JMix.

Matematické pojmy: celé číslo, delenie celých čísel, delenec, deliteľ, podiel, kladné a záporné číslo

Fáza hodiny: motivačná

Metodické poznámky

Interaktívne cvičenie si žiaci otvorili na interaktívnej tabuli aj vo svojich počítačoch. Stiahli si ho z webovej stránky http://megym.wbl.sk/domino_delenie_v_z.htm.

Žiaci použili internetový prehliadač Mozilla Firefox. Načítalo sa im interaktívne cvičenie vo forme detskej hry domino (Obr. 5). V úvode si prečítali návod a dozvedeli sa, že hrajú domino. Klikli na kartičku, ktorá začína najmenším číslom. Kartička sa premiestnila do hornej časti cvičenia. Žiaci vypočítali úlohu na delenie celých čísel v pravej časti kartičky a následne klikli na ďalšiu kartičku, ktorá začína týmto výsledkom. Takto pokračovali až kým nepoužili všetky dominové kartičky a nezložili celý pás.



Obrázok 5 Snímka s interaktívnym cvičením Domino

Zdroj: súkromný archív

Ak sa náhodou stalo, že žiaci klikli na nesprávnu kartičku, mohli sa hneď opraviť tak, že klikli na tlačidlo „Späť“ a kartička sa vrátila na pôvodné miesto.

Na konci klikli na tlačidlo "Vyhodnot!" a tak dostali hodnotenie svojej práce a zároveň spätnú väzbu. Hodnotiace okno im napísalo, ktorú časť mali správne usporiadanú a ktorú už nie.

Reflexia a návrhy

Hry každého druhu sú veľkou motiváciou pre deti. Žiaci pracovali so zápalom a veľkým záujmom.

Úlohy neboli náročné na delenie. Boli zamerané najmä na určenie správneho znamienka. Na kartičkách sa nachádzali dvojice navzájom opačných čísel, čo zvyšovalo náročnosť riešenia.

Ak nemal počítač každý žiak, žiaci mohli pracovať aj vo dvojiciach. Najprv poskladal domino jeden, vyhodnotil svoju prácu a potom sa vymenili pri počítači. Klikli na tlačidlo „Reštartuj!“ a druhý žiak dostal zadanie s novým usporiadaním kartičiek.

Pri každom použití tlačidla „Reštartuj!“, alebo opätovnom načítaní cvičenia sa vždy kartičky pomiešajú a usporiadajú ináč.

Ak si žiaci chceli zahrať toto domino napríklad aj doma a nemajú pripojenie na internet, mohli si uložiť webovú stránku s cvičením na ľubovoľné médium. Pri tomto type cvičenia s obrázkami je dôležité, aby ich žiaci nepresúvali z priečinka, v ktorom si ich uložili, lebo by sa im potom nemuselo cvičenie korektne zobrazovať.

2.4.8 Interaktívna prezentácia „Ráno, obed, večer“

Interaktívna prezentácia je vytvorená v programe MS PowerPoint 2007. Je to prezentácia so zabezpečenou spätnou väzbou.

Matematické pojmy: celé číslo, porovnávanie celých čísel, menší, väčší

Fáza hodiny: fixačná

Metodické poznámky

Interaktívna prezentácia má názov „Ráno, obed, večer“ a žiaci si ju mohli stiahnuť z webovej stránky: <http://matematika-hrou.wbl.sk/Nieco-pre-8-a-9.html>

V prezentácii si žiaci precvičili svoje schopnosti v porovnávaní celých čísel. Prezentácia má štyri snímky a na každej je tabuľka, ktorá zobrazuje tri teplotné údaje v stupňoch Celzia (Obr. 6). V zadaní úlohy si žiaci prečítali, že ráno je teplota najnižšia a na obed najvyššia. V prvom stĺpci tabuľky sa nachádzali zadania, o ktorú časť dňa nám ide (ráno, obed, večer) a nad ním pokyn, aby žiaci klikli na tú hodnotu teploty, ktorá tomu odpovedá.



| Ráno je teplota najnižšia, na obed najvyššia | | | |
|-------------------------------------------------|------|-------|------|
| Klikni na: | | | |
| obed | 12°C | 2°C | 24°C |
| ráno | 0°C | -2°C | -4°C |
| večer | -6°C | -12°C | -3°C |
| ráno | -1°C | -5°C | 3°C |
| obed | 1°C | 5°C | -3°C |
| večer | -7°C | -9°C | -8°C |

Obrázok 6 Jedna zo snímok interaktívnej prezentácie

Zdroj: súkromný archív

Po zobrazení prezentácie žiaci postupne určovali, ktoré celé číslo je najmenšie (ráno), najväčšie (obed) a ktoré je medzi nimi (večer).

Kliknutím na správnu hodnotu v riadku sa zvyšné dve (nesprávne) stratili, správna ostala a vpravo vedľa tabuľky žiaci dostali okamžitú spätnú väzbu – hodnotenie vo forme usmievajúceho sa smejka. Ak nebola odpoveď správna, tiež ostala v tabuľke len správna hodnota, ale vpravo pribudol smutný smejko.

V každej tabuľke je šesť riadkov, to je šesť zadaní – spolu v prezentácii je 24 úloh. Žiaci si vyberali riešenie z troch možností. Úlohy boli rôznorodé – hodnoty teplôt boli: všetky kladné, všetky záporné, kladná so zápornou aj s nulou, dve kladné a jedna záporná, atď.

Na šiestej snímke bolo záverečné hodnotenie pre žiakov, ako spätná väzba, aby vedeli posúdiť, ako sa im darilo v celom cvičení. Vytvorili sme tu pre žiakov hypertextové prepojenie s druhou snímku, kde bol začiatok zadaní. Textom sme upozornili žiakov, že sa majú vrátiť kliknutím na šípku a na jednotlivých snímkach spočítať nesprávne riešenia (smutných smejkov). Prezentácia bola zabezpečená tak, že riešenia žiakov sa zachovali a prejsť na inú snímku sa dalo len pomocou vložených tvarov (šípok). Žiaci spočítali nesprávne odpovede a klikli na tlačidlo s počtom, ktorý odpovedal počtu ich chýb. Následne sa im zobrazila známka, ktorú by dostali za svoju prácu, keby takto napísali previerku. Všetky ostatné tlačidlá zo snímky zmizli, aby žiaci nemohli kliknúť na nejakú inú možnosť.

Reflexia a návrhy

Po odpovedí žiakov, či už správnej alebo nesprávnej, mali žiaci možnosť pri spätnej väzbe skontrolovať, aké malo byť správne riešenie. Je to veľmi dôležitá skutočnosť, lebo žiak sa z toho mohol poučiť.

Zadania teplôt nútili žiakov rozmýšľať. Nemohli analogicky a bez rozmyslu kliknúť na nejaké hodnoty, lebo museli rozmýšľať, ktorá sa požaduje (ráno, obed, večer – najnižšia, najvyššia, prostredná).

Interaktívnu pomôcku sme mohli použiť aj v motivačnej časti hodiny po motivačnom rozhovore so žiakmi o teplotách a teplotných rozdieloch počas dňa.

V spätnej väzbe sme stanovili trochu prísnejšie vyhodnotenie, vzhľadom na to, že to bolo pomerne „jednoduché“ učivo a nebolo to diagnostikovanie na známku. Hodnotenie slúžilo len ako spätná väzba a kontrola pre žiakov, aby zistili, kde robia chyby, a mohli si učivo docvičiť.

2.4.9 Interaktívna prezentácia „Magické štvorce v Z“

Interaktívna prezentácia je vytvorená v programe MS PowerPoint 2007. Je to prezentácia so zabezpečenou spätnou väzbou.

Matematické pojmy: celé číslo, sčítanie a odčítanie celých čísel, sčítanec, súčet, menšenec, menšiteľ, rozdiel, logické myslenie, stratégia

Fáza hodiny: aplikačná

Metodické poznámky

Interaktívna prezentácia je obdobou matematického hlavolamu, má názov „Magické štvorce“ a žiaci si ju mohli stiahnuť z webovej stránky <http://matematika-hrou.wbl.sk/Nieco-pre-8-a-9.html>

V prezentácii si žiaci precvičili svoje schopnosti pri sčítaní, odčítaní celých čísel, ale rozvíjali aj logické myslenie a stratégiu postupov. Na druhej snímke prezentácie sa žiaci mohli uistiť, či dobre rozumejú pojmu „magický štvorec“. Pomocou automatických animácií žiaci sledovali na príklade prirodzených čísel vysvetlenie pojmu. Potvrdili si, že pod pojmom „magický štvorec“ rozumieme zápis čísel v štvorci tak, aby bol súčet čísel vo všetkých riadkoch, stĺpcoch aj uhlopriečkach rovnaký.

V prezentácii mali žiaci vyriešiť štyri magické štvorce. V dvoch z nich mali doplniť štyri a v dvoch päť čísel z množiny celých čísel. Žiaci si prečítali zadanie úlohy. Mali porozmýšľať, kliknúť postupne na otázniky a vyberať správne možnosti. Kliknutím na vybraný štvorec s otáznikom dostali na výber dve možnosti riešenia. Vybrali si jedno a klikli naň. Ak to bolo správne riešenie, číslo v magickom štvorci sa odkrylo a obidve možnosti výberu zmizli. Ak však žiaci klikli na nesprávne riešenie, priletela striga (ako označenie chyby), číslo sa neodkrylo a možnosti ostali. Žiaci museli následne kliknúť na správne riešenie, a vtedy sa odkrylo ďalšie okno v magickom štvorci, no piktogram pre chybné

riešenie (striga) ostal na snímke. Takto žiaci pokračovali, kým sa im neodkryl celý magický štvorec a potom aj ďalšie na nasledujúcich snímkach.

Okrem veľkej motivácie pri riešení magických štvorcov mali žiaci možnosť spätnej väzby formou záverečného hodnotenia (Obr. 7).



Obrázok 7 Snímka interaktívnej prezentácie s vyhodnotením

Zdroj: súkromný archív

Na siedmej snímke sme umiestnili hypertextové prepojenie na prvý magický štvorec. Žiaci si prečítali pokyn, aby spočítali chyby (strigy). Po návrate na snímku s hodnotením klikli žiaci na tlačidlo s počtom chýb, ktoré majú. Nastavenia v prezentácii ohodnotili žiakov známku, ktorá slúži na sebareflexiu.

Reflexia a návrhy

Dôležité bolo v úvode tohto hlavolamu rozobrať so žiakmi stratégiu postupu riešenia. Viest' žiakov k tomu, aby sami formulovali akýsi algoritmus riešenia, aby pochopili, že najprv musia zistiť „magický“ súčet v danom štvorci. Veľmi dôležité je poznanie, že musia mať dve z troch čísel v riadku, stĺpci, či uhlopriečke, kde hľadajú riešenie. A význam má prirodzene aj pochopenie použitia početových výkonov s celými číslami.

Vzhľadom na to, že vyberali len z dvoch možností hlavolam nepôsobil náročne a žiaci prejavovali záujem pri jeho riešení.

Po nesprávnej odpovedi mali žiaci možnosť pri okamžitej spätnej väzbe skontrolovať, kde robili chybu a poučiť sa. Učiteľ koordinoval celú túto činnosť, poukázal na chyby a možnosť nápravy.

Pracovali sme na interaktívnej tabuli. Žiaci s nadšením riešili hlavolam.

2.4.10 Interaktívna prezentácia „Kladné a záporné desatinné čísla“

Interaktívna prezentácia je vytvorená v programe MS PowerPoint 2007. Je to prezentácia so zabezpečenou spätnou väzbou.

Matematické pojmy: kladné a záporné desatinné číslo, sčítanie a odčítanie desatinných čísel, súčet, rozdiel

Fáza hodiny: aplikačná

Metodické poznámky

Interaktívna prezentácia má názov „Kladné a záporné desatinné čísla“ a žiaci si ju mohli stiahnuť z webovej stránky: <http://matematika-hrou.wbl.sk/Nieco-pre-8-a-9.html>

V prezentácii si žiaci precvičili svoje schopnosti v počtových výkonoch s kladnými a zápornými desatinnými číslami – v hľadaní zadania k danému výsledku.

Interaktívnou prezentáciou sme ponúkli žiakom možnosť opačného postupu riešenia úloh. Mali zadaný výsledok a k nemu tri možnosti výberu zadania úlohy. Výsledky boli celé čísla, zadania úloh boli vytvorené pomocou kladných a záporných desatinných čísel. Riešili úlohy na troch snímkach, pričom každá snímka obsahovala šesť úloh.

Pokiaľ si žiaci zvolili správne zadanie, to ostalo pôvodnej farby, presunulo sa k výsledku a všetky ostatné zmizli. Ak si vybrali nesprávne, všetko sa udialo rovnako ako pri správnom, len správne riešenie sa prefarbilo na hnedo.

Okrem okamžitej spätnej väzby mali žiaci pripravenú aj celkovú spätnú väzbu formou záverečného hodnotenia, keď sa vrátili v prezentácii cez prepojenie na prvé zadanie a podľa pokynov spočítavali chyby (hnedé doštičky).

Reflexia a návrhy:

Dôležité bolo v úvode „naviesť“ žiakov na premyslené počítanie. Kým výsledok pôsobil veľmi jednoducho ($-3; 0; 11; -7; 1$), možnosti výberu pôsobili na prvý pohľad na žiakov veľmi zložito a neprehľadne ($-7,1-4,1=; 7,2-4,1=; -7,1+4,1=$).

Žiaci prišli aj na vylučovaciu metódu vyhľadávania riešenia. Po prvom prezretí obyčajne vedeli vylúčiť aj bez počítania jednu možnosť ako nepravdepodobnú. Veľa žiakov využívalo aj odhad. Spätná väzba formou hodnotenia pôsobila ako silný motivačný činiteľ.

Pracovali sme na počítačoch a osvedčila sa aj práca v dvojiciach formou súťaže – ktorá dvojica bude mať čo najskôr a prirodzene správne všetko vyriešené.

2.4.11 Interaktívny pracovný list „Sčítanie a odčítanie celých čísel“

Pracovný list je vytvorený v aplikácii MS Word 2007. Obsahuje sedem úloh na sčítanie a odčítanie celých čísel.

Matematické pojmy: celé číslo, zátvorky, súčet, rozdiel, sčítanie a odčítanie celých čísel a reťazcov celých čísel, jednoduchá slovná úloha

Fáza hodiny: diagnostická

Metodické poznámky

Interaktívny pracovný list si každý žiak otvoril vo svojom počítači. Stiahli sme ho zo stránky <http://megym.wbl.sk/Interaktivne-cvicenia-WORD.html>. Má názov „Sčítanie a odčítanie celých čísel“.

Žiakov sme upozornili, že budú pracovať s formulármi. Ich úlohou bolo vypracovať interaktívny pracovný list, uložiť ho do svojho počítača pod vlastným menom a priezviskom a zaslať na e-mailovú adresu učiteľa.

Žiaci vyplnili do pracovného listu svoje meno a triedu. Urobili to jednoduchým kliknutím do označeného políčka a písaním pomocou klávesnice.

V cvičení mali tri typy úloh na vyplňanie. Prvý typ bol na dopisovanie – podobne ako meno a trieda. Druhý typ si vyžadoval označenie správnej možnosti krížikom a tretím typom bola možnosť výberu z rozbaľovacieho políčka. Rozbaľovacie políčko bolo označené otáznikmi (????), aby žiaci hneď videli, kde majú kliknúť. Po kliknutí sa im otvorilo okno s možnosťami výberu, prešli kurzorom na správne riešenie a potvrdili ho.

Žiaci pri týchto pracovných listoch nemajú okamžitú spätnú väzbu. Posielali svoje vyplnené pracovné listy elektronickou poštou učiteľovi a ten im po kontrole zasielal hodnotenie práce.

Reflexia a návrhy

Používanie formulárov vo Worde je veľmi jednoduché a žiakom nespôsobovalo žiadne problémy.

Práca s elektronickou poštou by mala byť bežná forma komunikácie medzi žiakmi a učiteľom.

2.4.12 Interaktívny pracovný list „Slovné úlohy“

Pracovný list je vytvorený v aplikácii MS Word 2007. Obsahuje šesť úloh na jednoduché slovné úlohy s celými číslami

Matematické pojmy: celé číslo, súčet, rozdiel, porovnávanie, sčítanie a odčítanie celých čísel, jednoduchá slovná úloha, debet

Fáza hodiny: aplikačná

Metodické poznámky

Interaktívny pracovný list sme otvorili na interaktívnej tabuli. Stiahli sme ho zo stránky <http://megym.wbl.sk/Interaktivne-cvicenia-WORD.html>. Má názov „Slovné úlohy v Z“.

V pracovnom liste na tabuli žiaci pracovali s formulármi, ktoré obsahovali tri druhy otázok – s možnosťou odpovede, s otvorenou odpoveďou a s výberom odpovede. Mali šesť jednoduchých slovných úloh, v zápisoch ktorých sa nachádzali aj dve tabuľky.

Žiaci mali zadania na interaktívnej tabuli a ostatní žiaci mali podobne pripravený pracovný list v tlačenej podobe.

Reflexia a návrhy

Používanie formulárov vo Worde je veľmi jednoduché a žiakom nespôsobovalo ani na interaktívnej tabuli žiadne problémy. Najjednoduchšie sa vyplňalo zadanie s možnosťou odpovede a výber odpovede z rozbaľovacieho okna. Otvorenú odpoveď vpisovali pomocou „plávajúcej“ klávesnice.

Spätnú väzbu zabezpečil učiteľ svojim aktívnym hodnotením každej vyriešenej úlohy na interaktívnej tabuli.

Motiváciu k riešeniu úloh v tlačенých pracovných listov ostatných žiakov môže učiteľ zvýšiť hodnotením tých, ktorí vyriešia skôr a správne.

2.5 Návrhy využitia vytvorených pomôcok na vyučovacích hodinách

Vybrali sme si z tematického celku „Celé čísla. Počtové výkony s celými číslami“ tri témy:

- 1. Usporiadanie a porovnávanie celých čísel
- 2. Sčítanie a odčítanie celých čísel
- 3. Slovné kontextové a podnetové úlohy

a navrhli sme využitie časti vytvorených interaktívnych edukačných pomôcok so spätnou väzbou v konkrétnej fáze vyučovacej hodiny.

Téma č. 1: Usporiadanie a porovnávanie celých čísel

Písomná príprava na časť vyučovacej jednotky

Názov školy: Základná škola, Školská 389, Sačurov

Predmet: matematika

Tematický celok: Celé čísla. Počtové výkony s celými číslami

Téma: Usporiadanie a porovnanie celých čísel, zobrazenie na číselnej osi

Trieda: VIII.B

Poradové číslo vyučovacej jednotky: 26

Ciele

- vedieť porovnávať celé čísla a usporiadať ich podľa veľkosti
- vedieť zobrazit' celé čísla na číselnej osi
- priradiť k celému číslu obraz na číselnej osi, opačné číslo a absolútnu hodnotu celého čísla
- čítať s porozumením
- pracovať s tabuľkou, počítačom, internetom, interaktívnou tabuľou
- pracovať v tíme

Obsahový štandard

- celé čísla, usporiadanie celých čísel, zobrazenie celého čísla na číselnej osi, absolútna hodnota celého čísla

Motivácia

- rozhovor o počasí, ročných obdobiach, o teplotách ráno, na obed, večer, porovnávanie teploty, klesanie, stúpanie teploty, potreba záporného čísla v reálnom živote

Fázy vyučovacej jednotky, v ktorých sme použili interaktívne edukačné pomôcky so spätnou väzbou

Motivačná fáza

- motivačný rozhovor o počasí, o teplotách ráno, na obed, večer
- využitie interaktívnej edukačnej pomôcky – Interaktívna prezentácia „Ráno, obed, večer“ – práca podľa metodiky
- žiaci čítajú s porozumením zadania o teplote počas dňa – ráno, obed, večer a porovnávajú celé čísla
- pracujú s interaktívnou tabuľou
- spätnú väzbu zabezpečujú nastavenia a vlastné animácie v prezentácii
- kontrolu a riadenie priebehu práce s pomôckou koordinuje vyučujúci

Aplikačná fáza

- práca v skupinách - využijeme interaktívnu edukačnú pomôcku – kvíz „Červení či zelení“ a metodický postup
- rozdelíme žiakov do dvoch rovnocenných skupín (osvedčilo sa aj rozdelenie na chlapcov a dievčatá – žiaci si to často vyžadujú)
- skupiny si vyberajú zástupcov, ktorí budú vyberať a riešiť kvízové úlohy (každú úlohu rieši niekto iný)
- postupujeme podľa metodického návodu k učebnej pomôcke – Kvíz „Červení či zelení“
- vyučujúci koordinuje riešenie úloh a priebežne upozorňuje na chyby a nedostatky pri riešení
- kontrola je zabezpečená pomocou aktívnych prvkov
- víťaza určíme na základe spätnej väzby v kvíze
- zhodnotíme celú prácu na vyučovacej hodine

Vyučovacie metódy

- rozhovor, práca v skupinách, vyučovanie s využitím IKT, pochvala, vysvetľovanie

Organizačné formy vyučovania

- vyučovacia hodina

Učebné pomôcky a didaktická technika

- interaktívna tabuľa, internet: <http://matematika-hrou.wbl.sk/Nieco-pre-8-a-9.html>
<http://matematika-hrou.wbl.sk/Interaktivna-tabua.html>
- Interaktívna prezentácia „Ráno, obed, večer“
- Kvíz „Červení či zelení“

Spätná väzba

- v priebehu práce s prezentáciou, kvízom
- v závere hodiny prostredníctvom hodnotenia kvízu

Hodnotenie žiakov

- v závere hodiny - rozhovor

Téma č. 2: Sčítanie a odčítanie celých čísel

Písomná príprava na časť vyučovacej jednotky

Názov školy: Základná škola, Školská 389, Sačurov

Predmet: matematika

Tematický celok: Celé čísla. Počtové výkony s celými číslami

Téma: Sčítanie a odčítanie celých čísel

Trieda: VIII.B

Poradové číslo vyučovacej jednotky: 28

Ciele

- vedieť sčítať a odčítať celé čísla
- tvoriť stratégiu postupu pri riešení magických štvorcov
- pracovať s formulármi, počítačom, internetom, elektronickou poštou, interaktívnou tabuľou
- čítať s porozumením
- pracovať v tíme

Obsahový štandard

- sčítanec, súčet, menšenec, menšiteľ, rozdiel, celé číslo, výraz, hodnota výrazu v množine celých čísel, hlavolamy, stratégie výpočtov

Motivácia:

- rozhovor o hlavolamoch: sudoku, magických štvorcov, sčítacích a násobiacich pyramídach – „Poznáme pravidlá?“

Fázy vyučovacej jednotky, v ktorých sme použili interaktívne edukačné pomôcky so spätnou väzbou

Fixačná fáza

- práca s edukačnou pomôckou Interaktívny pracovný list „Celé čísla“ podľa metodického popisu práce
- práca s počítačom – prípustné aj vo dvojiciach
- kontrola výsledkov – spätná väzba okamžite v pracovnom liste
- hodnotiaci rozhovor po vyriešení – čo robilo najväčšie problémy

Aplikačná fáza

- práca s interaktívnou tabuľou a s edukačnou pomôckou

- Interaktívna prezentácia „Magické štvorce“
- rozoberieme so žiakmi stratégiu riešenia magického štvorca
 - motivujeme žiakov, aby samostatne riešili hlavolam, bez akejkoľvek pomoci vyučujúceho
 - postupujeme podľa metodického postupu k učebnej pomôcke
 - kontrola výsledkov na interaktívnej tabuli

Diagnostická fáza

- samostatná práca pri počítači, žiaci majú desať minút – sedia po jednom pri počítači, otvorí si edukačnú pomôcku Interaktívny pracovný list „Sčítavanie a odčítavanie celých čísel“, vyplní ho a vyučujúci si vyberie štyroch, ktorí mu ho pošlú elektronickou poštou na hodnotenie
- kontrola výsledkov na interaktívnej tabuli

Vyučovacie metódy

- rozhovor, samostatná práca, práca vo dvojiciach, v skupinách, vyučovanie s využitím IKT, pochvala, vysvetľovanie, hodnotenie

Organizačné formy vyučovania

- vyučovací hodina

Učebné pomôcky a didaktická technika

- počítače, interaktívna tabuľa, internet:
<http://megym.wbl.sk/Interaktivne-cvicenia-EXCEL.html>
<http://matematika-hrou.wbl.sk/Nieco-pre-8-a-9.html>
<http://megym.wbl.sk/Interaktivne-cvicenia-WORD.html>
- Interaktívny pracovný list „Celé čísla“
- Interaktívna prezentácia „Magické štvorce“
- Interaktívny pracovný list „Sčítavanie a odčítavanie celých čísel“

Spätná väzba

- priebežne pri každom cvičení
- po kontrole pracovných listov učiteľom

Preverovanie a hodnotenie žiakov

- v závere hodiny prostredníctvom interaktívneho listu

Téma č. 3: Slovné úlohy kontextové a podnetové

Písomná príprava na vyučovaciu jednotku

Názov školy: Základná škola, Školská 389, Sačurov

Predmet: matematika

Tematický celok: Celé čísla. Počtové výkony s celými číslami

Téma: Slovné úlohy kontextové a podnetové.

Trieda: VIII.B

Poradové číslo vyučovacej jednotky: 31

Ciele

- riešiť primerané slovné úlohy na sčítanie a odčítanie celých (kladných a záporných) čísel
- vedieť jednoducho zapísať postup riešenia slovnej úlohy, výpočet a odpoveď
- pracovať s formulármi, internetom, počítačom, interaktívnou tabuľou

- pracovať vo dvojiciach

Obsahový štandard

- celé čísla, sčítanie a odčítanie celých čísel, slovná úloha

Motivácia

- rozhovor o potrebe celých čísel v reálnom živote – poschodia, podzemné garáže, hladiny riek, nadmorská výška, hĺbka v oceánoch

Fázy vyučovacej jednotky, v ktorých sme použili interaktívne edukačné pomôcky so spätnou väzbou:

Fixačná fáza

- práca s počítačom s edukačnou pomôckou podľa metodického postupu - Interaktívny pracovný list „Budeme počítat“
- zameriame sa na prácu vo dvojiciach, dbáme na spoluprácu
- spätnú väzbu máme v spodnej časti cvičenia formou hodnotenia
- v ďalšej časti otvoríme na interaktívnej tabuli edukačnú pomôcku Interaktívny pracovný list „Slovné úlohy“, riešime ich spoločne na interaktívnej tabuli aj žiaci samostatne v tlačených pracovných listoch (Príloha 1)
- je zabezpečená okamžitá spätná väzba kontrolou vyučujúceho na tabuli a žiakmi v tlačených pracovných listoch

Vyučovacie metódy

- rozhovor, samostatná práca, práca vo dvojiciach, v skupinách, vyučovanie s využitím IKT, pochvala, vysvetľovanie

Organizačné formy vyučovania

- vyučovacia hodina

Učebné pomôcky a didaktická technika

- interaktívna tabuľa, počítače, internet:
<http://megym.wbl.sk/Interaktivne-cvicenia-EXCEL.html>
<http://megym.wbl.sk/Interaktivne-cvicenia-WORD.html>
- Interaktívny pracovný list „Budeme počítat“
- Interaktívny pracovný list „Slovné úlohy“

Spätná väzba

- v závere hodiny sebahodnotenie žiakov, slovné hodnotenie učiteľa

Preverovanie a hodnotenie žiakov

- počas celej fixačnej fázy hodiny

ZÁVER

V dnešnej digitálnej dobe je určite veľmi dôležité učiť žiakov kriticky myslieť a rozhodovať sa. Je prirodzené, že tieto schopnosti by mal mať aj učiteľ. A veľmi dôležité je, aby ich vedel využiť pri svojej práci vo vyučovacom procese.

V súčasnej škole klasické hodiny ustupujú vo vyučovaní moderným metódam a formám vyučovania. Podstatné je, aby mali žiaci rôzne podnety a najmä motiváciu k učeniu a aby boli splnené vyučovacie ciele.

Interaktívne edukačné materiály so spätnou väzbou sú samy o sebe významným motivačným činiteľom. Dávajú žiakom chuť spoznávať nové technológie a motivujú ich k samostatnej a tvorivej práci.

Výsledkom takejto kreatívnej práce sú aj projektové stránky žiakov našej školy - www.rozpravkova-matematika.wbl.sk a <http://hlavolamy.wbl.sk/> Obsahujú matematické rozprávky vytvorené v rôznych formátoch žiakmi siedmeho ročníka a hlavolamy vytvorené žiakmi ôsmeho ročníka počas projektového vyučovania - našich netradičných hodín matematiky a informatiky.

Učiteľ má v práci s interaktívnymi edukačnými pomôckami so spätnou väzbou väčšinou iba motivačnú a koordinačnú rolu. A takto to má byť. Rola objaviteľov má v každej škole patriť žiakom.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ZDROJOV

- [1] Kolektív autorov: Štátny vzdelávací program Matematika – príloha ISCED 2. 2010. [online] Bratislava: ŠPU v Bratislave, 2010. Dostupné na internete: http://www.statpedu.sk/documents//16/vzdelavacie_programy/statny_vzdelavaci_program/prilohy/Matematika_ISCED_2-3.pdf

- [2] PIGOVÁ, M: 2012. Používanie interaktívnych tabúl v slovenských základných a stredných školách - výskumná štúdia. [online] EDEA PARTNERS, a. s., 2012. Dostupné na internete: <http://www.rirs.iedu.sk/Menu/Projekty/OdbornaLiteratura.aspx>

- [3] SEMANIŠINOVÁ, I: 2010. Využitie informačných a komunikačných technológií v predmete matematika pre základné školy. Košice: elfa, s. r. o., 2010. ISBN 978-80-8086-158-2

- [4] TUREK, I: 2008. Didaktika. Bratislava : Iura Edition, spol. s. r. o Bratislava, 2008. ISBN 978–80-8078-198-9

ZOZNAM PRÍLOH

Príloha 1 Pracovný list „Slovné úlohy“

Príloha 1 Pracovný list „Slovné úlohy“

1. Vodič zaparkoval auto v podzemnej garáži, ktorej umiestnenie bolo označené číslom -3. Potom sa vyviezol výt'ahom o 17 poschodí vyššie. Na ktorom poschodí sa ocitol?

.....

.....

2. Nákladná vlaková súprava má v piatich rovnakých vagónoch odvieš' do sýpky 120 ton pšenice. Tabuľka uvádza rozdiely medzi naplnením vagónov v kilogramoch. Odviezla vlaková súprava skutočne požadované množstvo pšenice?

| Číslo vagóna | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------|-------|------|-----|-------|-----|
| Rozdiel v kg | + 180 | -200 | -70 | + 110 | -20 |

.....

.....

.....

3. Archimedes sa narodil roku -287. Caesar v roku -101. O koľko rokov neskôr sa narodil Caesar?

.....

.....

4. Úroveň hladiny rieky kolíše 45 cm nad normálom a pod normálom. Aká môže byť minimálna a aká maximálna hĺbka vody, ak normál predstavuje 1 m a 70 cm? Vyjadri v cm.

MAXIMUM:

MINIMUM:

5. Priemerná výška dvanásťročného žiaka je 138 cm. V tabuľke sú výšky štyroch chlapcov v cm. Pomocou celého čísla vyjadri odchýlku výšky jednotlivých chlapcov od priemeru.

| | | | | |
|----------------------|------|------|------|------|
| Meno žiaka | Kubo | Peťo | Noro | Ďuro |
| Výška žiaka | 137 | 135 | 140 | 138 |
| Odchýlka od priemeru | -1 | | | |

6. Na výpise z účtu je zápis: „Zostatok: -20 €.“

Čo tento údaj znamená?

.....

.....