

Učebný text a hodinová dotácia

PaedDr. Zuzana Butler

Bratislava, 2012

Text bol vytvorený v rámci projektu KEGA č. 091UK-4/2012

1 VYUČOVACÍ PROCES

Vyučovací proces je proces výchovy a vzdelávania. Je to kombinácia vyučovania a učenia sa. Teda prebieha výchovno-vzdelávací proces. Podľa (30) je vyučovací proces cieľavedomý, postupný, systematicky organizovaný proces vzájomne podmienených činností učiteľa a žiakov, študentov, ktorý je zameraný na vzdelávanie, výchovu a všestranný rozvoj osobností žiakov, študentov, t. j. na dosiahnutie stanovených cieľov. Prebieha v školách, dlhodobo, pod dohľadom odborníkov – učiteľov, nasleduje a spĺňa učebné plány a osnovy. Škola by mala pomocou neho všestranne pripraviť žiaka pre život a prácu v spoločnosti.

Vyučovací proces má podľa (30) spĺňať funkcie:

- vzdelávacia funkcia – žiak si osvojuje vedomosti, zručnosti a návyky v súlade so súčasným poznaním,
- výchovná funkcia – žiak si formuje mravné, pracovné, estetické, etické, ekologické a hygienické predstavy, postoje, presvedčenia v duchu ideálov humanity a demokracie,
- rozvíjajúca funkcia – žiak si cieľavedome a systematicky rozvíja motiváciu k stálemu sebazdokonaľovaniu, túžbu po hľadaní progresívneho zmyslu života, rozvíja si poznávacie schopnosti ako vnímanie, pamäť, predstavivosť, myslenie, ale aj tvorivé schopnosti a schopnosti racionálne sa učiť a pružne sa prispôbiť rýchle sa meniacim podmienkam života.

Je zrejmé, že požiadavky na výchovno-vzdelávací proces sa neustále rastú. Je potrebné ho neustále zdokonaľovať. Podľa (2) dochádza k rozporu medzi poznatkami, rastúcimi potrebami spoločnosti a možnosťami žiaka, ako aj školy zvládnuť narastajúce množstvo poznatkov. Preto pedagógovia sa snažia modernizovať, racionalizovať, zefektívniť a optimalizovať tento proces.

30. TUREK, I. Didaktika. 2008.

2. PETLÁK, E. Pedagogicko-didaktická práca učiteľa. 2000.

Vyučovací proces má podľa (30) tri typy:

- dogmatický typ – učiteľ predá žiakom požadované informácie, z ktorých pozostáva obsah učiva. Výsledkom sú len verbálne, formálne vedomosti a rozvíja iba mechanickú pamäť žiakov,
- výkladovo-ilustratívny typ – dominuje v našich školách, znakom je odovzdávanie učiva učiteľom žiakovi v hotovej, ucelenej podobe. Učiteľ sa snaží učivo žiakom vysvetliť, používa názorné pomôcky, je aktívny, žiak je do istej miery pasívny. Takéto vyučovanie nerozvíja osobnosť žiaka ani jeho kritické a tvorivé myslenie,
- moderný typ – vedomosti a zručnosti žiaka majú byť výsledkom ich vlastného premýšľania, jeho aktívnej činnosti riadenej učiteľom. Žiak má byť vo vyučovacom procese motivovaný a aktívny.

Moderné chápanie vyučovacieho procesu zahŕňa aj jeho **humanizáciu**, a teda zabezpečenie, aby v hodnotovom rebríčku človeka bola na prvých miestach láskavosť, tolerancia, spolupráca, a okrem iného, aj pomoc iným. Je potreba rešpektovať práva dieťaťa a ľudské práva. Máme zabezpečiť viac priestoru pre rozvoj samostatnosti, aktivity a tvorivosti žiaka. Všetky deti majú mať rovnakú príležitosť a možnosť vzdelania, nepozerajúc na ich sociálny pôvod, rasu náboženstvo alebo materinský jazyk. Učiteľ sa má snažiť o odhalenie a rozvinutie nadania, talentu a schopností každého žiaka. Hádám jedna z najdôležitejších zásad humanizácie je právo získať v škole také vzdelanie, ktoré žiakom umožní kvalitné uplatnenie v modernej spoločnosti. Táto zásada patrí v dnešnej dobe medzi najkritizovanejšie.

Podľa (2) humanistický prístup sa má orientovať na zaujímavosť vyučovania pre žiakov, na jeho výchovné hodnoty a zážitkovú sféru žiaka. A teda humánna škola (2) je taká, v ktorej sa žiaci cítia, nemajú pocit ohrozenia, učia sa z vlastnej vôle a vlastným pričinením, každý žiak má optimálne podmienky pre svoj rozvoj.

30. TUREK, I. Didaktika. 2008.

2. PETLÁK, E. Pedagogicko-didaktická práca učiteľa. 2000.

1.1 CIELE VYUČOVACIEHO PROCESU

Ciele podľa (30) určujú výber obsahu, metód, organizačných foriem i materiálnych prostriedkov výchovy a vzdelávania. Sú to teda ideálmi výchovy a vzdelávania. Je ale korektnejšie hovoriť o cieľovej štruktúre alebo hierarchii cieľov. Všeobecné ciele sa musia konkretizovať a definovať pre rôzne oblasti a etapy výchovy a vzdelávania. Treba si najprv učiť ciele jednotlivých častí vyučovacích hodín, z toho ciele vyučovacích jednotiek, ďalej tematických celkov následne vyučovacích predmetov. Tie učia ciele študijných a učebných odborov, jednotlivých škôl až po všeobecné ciele výchovy a vzdelávania, čo je nami hľadaný ideál výchovy a vzdelávania.

Z hľadiska (39) konkrétnosti môžeme ciele výchovy a vzdelávania usporiadať nasledovne:

- všeobecné ciele – podľa (30) ich chápeme ako vyjadrenie určitého ideálu výchovy a vzdelávania, vyjadrenie všeobecných spoločenských požiadaviek na výchovu a vzdelávanie,
- čiastkové ciele – (30) predstavujú určitú konkretizáciu všeobecných cieľov na ciele určitého typu školy alebo študijného či učebného odboru,
- špecifické ciele – (30) sú ciele vyučovacích predmetov, tematických celkov, vyučovacích hodín a situácií.

Všeobecné ciele by mali vyjadriť, čo žiaci ako predstavitelia mladšej generácie, sa majú naučiť, aby si spoločnosť zachovala sociálnu kultúru, zdokonaľovala a rozvíjala ju. Podľa medzinárodnej komisie UNESCO (30) poznáme štyri piliere vzdelávania, a to učiť sa poznávať, učiť sa konať, učiť sa žiť spoločne a učiť sa byť. Výsledkom by teda mal byť človek pripravený na celoživotné učenie sa, pripravený prispôbiť sa v budúcnosti na zmeny či už v politike, vede, kultúre, ekonomike alebo technike. Človek má byť pripravený efektívne vykonávať všetky svoje životné roly.

30. TUREK, I. Didaktika. 2008.

39. TUREK, I. Inovácie v didaktike. 2005.

Špecifické ciele majú definovať čo sa má žiak naučiť a čo má vedieť na konci vyučovania, za akých podmienok a do akej hĺbky. Podľa psychických procesov žiakov sa podľa (30) rozdeľujú na:

- kognitívne – poznávacie alebo vzdelávacie,
- afektívne – výchovné,
- psychomotorické – výcvikové.

Konkrétne ciele vyučovacieho procesu by podľa (30) mali spĺňať požiadavky:

- konzistentnosť – podriadenosť nižších cieľov vyšším,
- primeranosť – požiadavky dané cieľmi musia byť v súlade s možnosťami a schopnosťami učiteľov a žiakov a s reálnymi podmienkami vyučovacieho procesu,
- vyjadrenie v pojmoch výkonov žiakov – či žiak je schopný vysvetliť, pomenovať,
- jednoznačnosť – cieľ musí byť definovaný jednoznačne,
- kontrolovateľnosť, merateľnosť – cieľ musí byť určený tak, aby umožnil porovnať dosiahnuté výsledky s vytýčenými cieľmi a rozhodnúť, do akej miery sa ciele dosiahli,
- rešpektovanie taxonómie cieľov vyučovacieho procesu – klasifikácie cieľov.

Hierarchický charakter klasifikácie cieľov vyučovacieho procesu sa nazýva taxonómia cieľov. V súčasnosti poznáme viacero taxonómií cieľov ako napríklad:

- taxonómia cieľov – B. S. Bloom – vo svete najznámejší pokus o klasifikáciu,
- revidovaná Bloomova taxonómia cieľov – upravená Bloomova taxonómia,
- taxonómia cieľov – B. Niemierko – podľa (30) najvhodnejšia v oblasti vzdelávacích cieľov pre vyučovanie prírodovedných a technických predmetov,

- taxonómia cieľov D. B. Kratwohla v afektívnej oblasti – zameriava sa na výchovné ciele,
- taxonómia cieľov M. Simpsona v psychomotorickej oblasti ,
- taxonómia špecifických cieľov pre všetky oblasti cieľov – J. H. de Block – zhodná pre kognitívnu, afektívnu a psychomotorickú oblasť cieľov (39).

1.2 KURIKULUM

Výraz **kurikulum** pochádza (39) z anglického jazyka, ktorý sa čoraz viac používa aj u nás. Pojem je odvodený z latinského slova curro = bežať. Pojmovo najbližšie sú pojmy učivo a obsah vzdelávania. Tento výraz sa stal medzinárodným výrazom používaným v pedagogickej terminológii. Obsah pojmu podľa (39) nie je zatiaľ ustálený a všeobecne akceptovaný ale tento pojem je treba používať a zaradiť aj do pojmového fondu slovenskej pedagogiky.

V súčasnosti prevládajú dva významy pojmu kurikulum (39):

1. **Vzdelávací program, plán, projekt, plán vyučovania** – teda vzťahuje sa na všetky pedagogické dokumenty zamerané na plánovanie vzdelávania. Kurikulum je viacznačný pojem a preto jeho preklad do slovenského jazyka môže byť učivo, obsah vzdelávania, učebný plán, študijný program, učebná osnova, časovo-tematický plán vyučovania, písomná príprava na vyučovaciu jednotku.
2. **Vlastný vyučovací proces, jeho obsah a priebeh** – terminologicky rozlišujeme formálne, neformálne a skryté kurikulum.

Podľa (30) **formálne** kurikulum je komplexný projekt cieľov, učiva, prostriedkov a organizácie vyučovacieho procesu, jeho realizácia a predpísané spôsoby kontroly a hodnotenia výsledkov. **Neformálne** kurikulum sú aktivity a skúsenosti žiakov v mimo triednych a mimoškolských aktivitách organizovaných školou. **Skryté** kurikulum sú skúsenosti žiakov, ktoré vznikajú skôr náhodne, nesystematicky v rámci sociálnej interakcie medzi žiakmi a učiteľmi.

30. TUREK, I. Didaktika. 2008.

39. TUREK, I. Inovácie v didaktike. 2005.

Je to všetko čo sa žiak naučí mimo učebných osnov a cieľov vedomej činnosti školy. Poznáme aj iné formy kurikula ako napríklad (30) predpísané kurikulum (oficiálny pre školy záväzný dokument), realizované kurikulum (naozaj zrealizované kurikulum v škole), podporné kurikulum (čititele podporujúce predpísané kurikulum).

Podľa všeobecných princípov tvorby sa rozlišujú dva základné typy kurikula (30):

- Normatívny, sprostredkujúci typ kurikula – predpoklad je, že vzdelávacie aktivity sú orientované na vopred určené ciele, a preto vyžaduje špecifické ciele.
- Participatívny, ústretový typ kurikula – predpokladá, že hlavným problémom jeho tvorby je vytvorenie podmienok na interakciu medzi žiakom a obsahom.

V našom školstve sa stretávame práve s normatívnym typom kurikula, avšak niektoré štáty, ako napríklad Japonsko alebo Taliansko používajú autoritatívne kurikulum. To predpisuje podrobne a jednotne pre všetky školy daného typu ciele, učivo, vyučovacie stratégie, organizáciu vyučovania atď.. Iné krajiny, ako napríklad USA, Nemecko používajú liberálne kurikulum, kde každý región a škola si tvoria svoje vlastné.

2 MATEMATICKÁ GRAMOTNOSŤ A MATEMATICKÉ KOMPETENCIE

Medzinárodné merania kvality vzdelávacích systémov poukazujú na to, že náš školský systém vzdelávania treba adaptovať súčasným potrebám dnešnej doby. Snahou učiteľa donedávna bolo dať žiakom stále viac vedomostí. Bolo málo času zaoberať sa súvislosťami a vzťahmi medzi jednotlivými predmetmi. Výsledkom bolo a aj je, že mnohé deti majú encyklopedické vedomosti, ktoré ale nevedia tvorivo využiť. Počas hodín je treba rozvíjať samostatnú tvorivú prácu a posilňovať matematické zručnosti. Na rozdiel od tzv. tradičného vyučovania, v ktorom je viac aktívny učiteľ, treba viac dávať priestor pre nápaditosť, podporovať vzájomnú komunikáciu medzi učiteľom a žiakmi a aj

30. TUREK, I. Didaktika. 2008.

medzi žiakmi navzájom.

Podľa (23) v dlhodobom historickom vývine sa vytvoril istý model, ktorý spĺňal spoločenské predstavy a aj plnil úlohu – pripraviť mládež na vstup do života spoločnosti. Dnes však vidíme nedostatky tohto modelu a to najmä z hľadiska:

- didaktického – len málo rozvíja samostatnosť a tvorivosť žiakov, obmedzuje sa na zvládnutie „predpísaného“ učiva,
- výchovného – vedie žiaka k vynútenej a nie k uvedomelej disciplíne, žiak je neustále usmerňovaný a vedený,
- sociologického – žiak je namiesto spolupráce a kooperácie vedený k individualizmu.

Matematika má v systéme vzdelávania kľúčové postavenie. Naše školstvo, špeciálne výučba matematiky prekonáva revolučný vývoj. Na vyučovanie matematiky, na jednej strane rastú nároky, na druhej strane sa uvažuje čo z obsahu matematiky na rôznych typoch a stupňoch škôl vynechať alebo zjednotiť. Treba zvážiť čo je potrebné k rozvoju **matematickej gramotnosti**, ktorá hrá dôležitú úlohu pri riešení a interpretácii problémov z rôznych oblastí spoločenského života.

Podľa (1) **matematická gramotnosť** je schopnosť jedinca rozpoznať a pochopiť úlohu matematiky vo svete, robiť zdôvodnené hodnotenia, používať matematiku a zaoberať sa ňou spôsobmi, ktoré zodpovedajú potrebám života konštruktívneho, zaujatého a rozmyšľajúceho človeka.

Matematicky gramotný človek podľa tejto definície vie vymedziť, formulovať a riešiť problémy rôznych oblastí reálneho života. Vie hodnotiť a posudzovať správnosť záverov a tvrdení formulovaných na základe výskumných šetrení a štúdií, ktoré sa veľmi často objavujú v zdelovacích prostriedkoch. Je si vedomí, že podmienkou pre úspešné zaradenie do spoločnosti je kreatívna, flexibilná a praktická adaptácia na zmeny v spoločnosti, ktorá vedie k celoživotnému vzdelávaniu.

23. PETLÁK, E. Možnosti a potreby inovácií vo vyučovaní. 2008.

1. KUBÁČEK, Z., ČERNEK, P. Dve vety o kurikulárnej transformácii. 2007.

Podľa (15) **matematická gramotnosť** je sociálno-kultúrna aktivita, ktorá je neoddeliteľnou súčasťou matematiky ako vedy. Autorka chápe matematickú gramotnosť ako vzťah myslenia a konania, ktorý pomocou jazyka je potrebnou časťou precvičovania a riešenia matematiky. Práve nedosažiteľnosť rovnováhy daného vzťahu spôsobuje u niektorých jedincov problém spájať matematické úlohy s realitou. Byť matematicky gramotný znamená, že žiak potrebuje rozvinúť svoju potrebu účasti v riešení matematických problémov, v zmysle prebratia za svoje módy vzťahu myslenia a konania. Prírodnosť triednej diskusie je kľúčom k vývoju a rozvoju, pretože udáva parametre, v ktorých sa uskutočňuje učenie ako také. A teda napomáha meniť pasívneho prijímateľa na aktívneho účastníka.

Autorka (15) uvádza tradičné vyučovanie matematiky v ktorom:

- matematické úlohy majú iba jedinú správnu odpoveď,
- existuje iba jeden správny postup riešenia matematických úloh, a to je spravidla učiteľov postup riešenia,
- je to samostatná aktivita prevádzaná individualistami samostatne,
- matematika naučená v škole má málo alebo nič spoločné so skutočným svetom.

Podľa (8) štúdia OECD PISA definuje pod pojmom **gramotnosť** schopnosť žiaka:

- aplikovať vedomosti a zručnosti z kľúčových oblastí vyučovacieho predmetu,
- analyzovať a efektívne komunikovať svoje názory a postoje,
- riešiť a interpretovať problémy v rozličných situáciách.

Nadobúdanie **gramotnosti** je podľa OECD PISA celoživotný proces, ktorý prebieha nielen v rámci školy, počas formálneho vzdelávania, ale aj interakciou žiaka s rodičmi, spolužiakmi, priateľmi, kolegami a širšou komunitou. 15-roční

15. PETLÁK, E. Možnosti a potreby inovácií vo vyučovaní. 2008.

8. KORŠŇÁKOVÁ, P. PISA – matematika. ÚLOHY 2003. 2004.

žiaci by mali mať rozvinuté čitateľské zručnosti a vedomosti v oblasti matematiky a prírodných vied, aby boli schopní ďalej sa vzdelávať a získané vedomosti aplikovať v reálnom živote. Preto PISA zisťuje širšie pochopenie kľúčových pojmov a nie úzko špecializované vedomosti z jednotlivých predmetov.

Autor (3) nehovorí o gramotnosti ale o **kľúčových kompetenciách**. Podľa neho kľúčové kompetencie je vzájomne prepojený súbor nadobudnutých vedomostí, zručností, schopností, postojov a hodnotových orientácií. Tie sú dôležité pre kvalitný rozvoj osobnosti jednotlivca, jeho aktívne zapojenie sa do spoločnosti, uplatnenie v zamestnaní a jeho celoživotné vzdelávanie. Vzdelávanie má smerovať k tomu, aby si jednotlivec vytvoril, na úrovni zodpovedajúcej jeho schopnostiam a učebným predpokladom, nasledujúce oblasti kľúčových kompetencií, ktoré sa vzájomne prelínajú a dopĺňajú:

1) komunikačné (pripravenosť k dorozumievaniu sa v materinskom a cudzích jazykoch). To znamená porozumieť a interpretovať myšlienky, pocity a informácie v ústnej a písomnej forme,

2) matematicko-vedné (pripravenosť k využívaniu matematiky, základov vedy a techniky v bežnom živote). Mať tieto kompetencie znamená funkčne využívať matematické vedomosti a zručnosti v rôznych životných situáciách, používať základné vedomosti a metódy vied na objasňovanie prírodných zákonitostí, uplatňovať ich v oblasti technológií a pri vysvetľovaní vedecko-technického pokroku,

3) informačné (pripravenosť k využívaniu informačno-komunikačných technológií a k pracovaniu s informáciami). Byť schopný využívať počítač a jeho príslušenstvo na získavanie, posudzovanie, ukladanie, tvorbu, prezentáciu a výmenu informácií a na komunikáciu a účasť v spolupracujúcich sieťach prostredníctvom internetu,

4) na riešenie problémov (pripravenosť tvorivo a kriticky samostatne riešiť problém bežného života). Máme byť pripravený tvorivo a kriticky riešiť samostatne bežné pracovné a mimopracovné problémy,

5) učebné (pripravenosť k učeniu sa ako sa učiť). Mať učebné kompetencie

znamená naučiť sa efektívne sa učiť, pokračovať a zotrvať v učení sa, zorganizovať vlastné učenie sa, vhodne narábať s časom a s informáciami, vyhodnocovať dosiahnuté výsledky a reálne si stanovovať potreby a ciele svojho ďalšieho vzdelávania.

6) personálne a sociálne (pripravenosť k seba utváraniu, seba riadeniu osobnosti a k interpersonálnym vzťahom). Určovanie si, na základe poznania svojej osobnosti, primerané ciele osobného rozvoja v záujmovej i pracovnej oblasti, staranie sa o svoje zdravie, spolupráca s ostatnými v skupine a prispievanie k utváraniu vhodných medziľudských vzťahov.

7) pracovné a podnikateľské (pripravenosť k zamestnanosti a k uskutočňovaniu myšlienok). Znamená to iniciatívne meniť myšlienky na skutky, vhodne využívať svoje osobnostné a odborné predpoklady, uplatňovať tvorivosť, inováciu a riskovanie, plánovať a riadiť projekty pre dosiahnutie cieľov, pre úspešné uplatnenie sa vo svete práce, rozvoj svojej profesijnej kariéry, i v celoživotnom vzdelávaní.

8) občianske a kultúrne (pripravenosť k zapájaniu sa do občianskeho života a k podporovaniu kultúrnych hodnôt). Máme byť schopní uznávať hodnoty a postoje podstatné pre život v demokratickej spoločnosti a dodržiavať ich, podieľať sa na dianí v spoločnosti, konať v súlade s jej trvalo udržateľným rozvojom, uvedomovať si dôležitosť tvorivého vyjadrovania myšlienok, skúseností a emócií, podporovať hodnoty národnej, európskej i svetovej kultúry.

Kľúčové kompetencie sú vhodné na riešenie nepredvídateľných problémov, ktoré nám umožnia úspešne sa vyrovnáť s rýchlymi zmenami či už v práci alebo osobnom živote. Podľa (39) kľúčové kompetencie majú mať znaky ako presnosť, multifunkčnosť, sú nevyhnutné pre každého človeka a bez ich osvojenia nedosiahneme naplnenie osobného života, osobný rozvoj v priebehu celého života ani plnohodnotné zaradenie do spoločnosti.

Autor vo svojej knihe (30) taktiež hovorí o kompetenciách ako o schopnostiach, zručnostiach, spôsobilostiach. Kompetencia je teda správanie charakterizujúce

30. TUREK, I. Didaktika. 2008.

39. TUREK, I. Inovácie v didaktike. 2005.

vynikajúci výkon v niektorej oblasti činnosti. Kľúčové kompetencie sú najdôležitejšie kompetencie z celej množiny. Sú vhodné na riešenie mnohých väčšinou nepredvídateľných problémov, ktoré umožnia jedincovi úspešne sa vyrovnáť s rýchlymi zmenami v osobnom i spoločenskom živote. Osvojenie si týchto kompetencií a následne ich rozvíjanie sa považuje za celoživotný proces učenia sa. Toto učenie sa nemusí odohrávať iba na pôde školy, ale aj napríklad v zamestnaní, rodine, kultúrnom a spoločenskom živote.

Je treba ale povedať, že význam pojmu kompetencia nie je jednoznačný. Pod týmto pojmom si môžeme predstaviť pojmy schopnosť, zručnosť, ale aj právomoc alebo okruh pôsobnosti. Je však dôležité, že podľa (30) Pracovnej komisie EÚ pre kľúčové kompetencie, kompetencia je kombináciou vedomostí, zručností a postojov, ktoré sa môžu osvojovať vo všetkých druhoch obsahu vzdelávania.

Rozvíjanie kľúčových kompetencií si vyžaduje čas, a preto je dôležité zredukovať obsah učiva (k čomu práve dochádza v rámci reformy školstva), sústrediť sa na základné učivo aby sa mohlo rozvíjať aktivizácia žiakov ich schopností, samostatností, tvorivosti a pod.. Pre jednotlivca je dôležité nielen mať vedomosťami z matematiky, ale aj vedieť tieto vedomosti aktivizovať pri riešení problémov, s ktorými sa v živote stretne. Matematika by ho mala naučiť nielen „počítať s číslami“, ale mala by mu aj napomôcť pri logickom myslení, usudzovaní, zovšeobecňovaní, triedení dostupných informácií a pod. V minulosti bol gramotný ten, kto vedel písať a čítať. V súčasnom svete nám tieto zručnosti nestačia (13).

Autor v (27) hovorí, že škola by mala vidieť svoju vzdelávaciu funkciu v osvojení poznatkov a hodnotových orientácií zameraných na interiorizáciu hodnôt a zásad zdravia a zdravého spôsobu života. Prezentované úlohy sa musia premietnuť do obsahu vzdelania, čo predpokladá účinnú intervenciu k vytvoreniu životnej filozofie, že zdravie a zdravý štýl života upevňuje vlastnú hodnotu človeka a umožňuje mu väčšiu kooperáciu s ostatným prostredím.

30. TUREK, I. Didaktika. 2008.

13. ZEL'OVÁ, V. Matematika pre život a žiak primárnej školy.

27. PRTLÁK, E. a kol. Kapitoly zo súčasnej didaktiky. 2005.

3.1 ŠTÁTNY A ŠKOLSKÝ VZDELÁVACÍ PROGRAM

Matematika má vo vzdelaní dôležité miesto, výrazne rozvíja myslenie žiakov. Podľa (14) ich učí robiť analýzu a syntézu, vyslovovať hypotézy, dokazovať a overovať ich správnosť praxou. Žiaci sú vedení k racionálnej práci, deduktívnemu spôsobu myslenia, k presnej a stručnej formulácii myšlienok, učí ich osvojiť si matematickú symboliku ako ďalší prostriedok vyjadrovania. Žiaci poznávajú, že teória je nevyhnutná pre riešenie praktických úloh a situácií, a že vzniká práve ich riešením. Základné poslanie predmetu matematika je určené aj jej potrebou pri výklade a riešení problémov v ďalších predmetoch.

Podľa doterajších zistení na hodinách sa máme zameriavať na matematické zručnosti, ktoré majú význam pri riešení problémov v reálnom živote. Dôraz treba klásť na uvažovanie, argumentáciu, komunikáciu, orientáciu v grafoch a tabuľkách, vyjadrenie bežných problémov v matematickom jazyku, riešenie problémov podľa návodu a používanie štatistiky a pravdepodobnosti. Oproti tomu sa vyučovanie matematiky na našich školách v minulosti orientovalo skôr na mechanické počítanie, memorovanie vzorcov a preberanie matematického obsahu bez toho, aby bola zohľadnená jeho užitočnosť pre život.

Práve prebieha reforma školstva, ktorá upravuje vzdelávací program ako taký.

Predpokladá pozitívnu zmenu vo vzťahu učiteľ - žiak, žiak - učiteľ, učiteľ - rodič, žiak - rodič. Na rozvíjanie matematickej gramotnosti, je treba zmeniť prístup k sebe navzájom, ako aj prístup k vzdelávaniu, učeniu a výchove. Od reformy vzdelávania sa očakáva, že slovenské školstvo dospeje k čo najväčšiemu zlepšeniu svojho stavu. Je treba však zdôrazniť, že pritom je potrebné zachovať dobré a silné tradície našej školy a ďalej ich rozvíjať v súlade s trendmi v iných európskych krajinách. Školská reforma priniesla čosi nové aj do vyučovania matematiky. V prvom rade nastali zmeny v rozsahu a obsahu učiva. (12) Reforma rozoznáva tzv. štátny vzdelávací program a školský vzdelávací program. **Štátny vzdelávací program** určuje rozsah a obsah učiva, ktoré musí

14. MŠ SR. Učebné osnovy z matematiky pre druhý stupeň ZŠ.

12. MŠ SR. Vzdelávací program pre základné školy.

mať vo svojom vzdelávacom programe každá škola. Tento vzdelávací program hovorí, aby sa v rámci povinných predmetov žiaci učili len podstatné, základné veci. Vytvára priestor pre učiteľov používať v rámci vyučovania rôzne vyučovacie metódy. To doteraz nebolo možné pre veľké množstvo učiva. Nový zákon dáva školám možnosť dotvoriť svoj **školský vzdelávací program** predmetmi, ktoré si samy vyberú, či už podľa svojich možností alebo podľa regionálnych výhod. Docieli sa, že každá škola ponúkne žiakovi niečo nové, to svoje. Rodičia a žiaci si tak budú môcť vybrať školu, ktorá bude poskytovať im najviac vyhovujúci „balík predmetov“. V rámci voliteľných predmetov sú k dispozícii tzv. prierezové témy, ako napríklad dopravná výchova, ochrana života a zdravia, tvorba projektov a prezentačné techniky, osobnostný a sociálny rozvoj, mediálna výchova, environmentálna výchova atď.

2.1.1 Štátny vzdelávací program pre matematiku pre 5. ročník ZŠ

Matematika má rozvíjať žiakovo logické a kritické myslenie, schopnosť argumentovať a komunikovať a spolupracovať v skupine pri riešení problému. Začína sa nová éra učenia sa matematike, kde žiak má postupne získavať schopnosti používať matematiku v svojom budúcom živote.

Podľa (12) výsledkom vyučovania matematiky na 2. stupni ZŠ by malo byť správne používanie matematickej symboliky, terminológie, frazeológie a získanie schopnosti čítať s porozumením súvislé texty obsahujúce čísla, závislosti a vzťahy a nesúvislé texty obsahujúce tabuľky, grafy a diagramy,

využívanie pochopených a osvojených postupov a algoritmov pri riešení úloh.

Aj na základe už spomenutých výsledkov medzinárodných meraní, vyučovanie by malo viesť k budovaniu vzťahu medzi matematikou a realitou okolitého sveta. Žiak by mal získavať skúsenosti s matematizáciou reálnej situácie a tvorbou matematických modelov. S informačnými technológiami sa stretávame všade okolo nás, a preto sa učiteľ má taktiež sústrediť na rozvíjanie schopností žiakov používať prostriedky IKT na vyhľadávanie, spracovanie, uloženie a prezentáciu informácií. Isté namáhavé výpočty alebo postupy sa majú uľahčiť použitím vhodného softvéru, a tým umožniť sústredenie sa žiaka na podstatu

12. MŠ SR. Vzdelávací program pre základné školy.

riešeného problému. Má sa podporiť humanizácia vzdelávacieho procesu, čo znamená (12) upevniť kladné morálne a vôľové vlastnosti žiakov, ako je samostatnosť, rozhodnosť, vytrvalosť, húževnatosť, sebakritickosť, kritickosť, cieľavedomá sebvýchova a sebvzdelávanie, dôvera vo vlastné schopnosti a možnosti, systematickosť pri riešení úloh.

(12) Obsah vzdelávania učebného predmetu po novom nepredpisuje opakovanie zo 4. ročníka ZŠ, ale hneď prechádza na **Násobenie a delenie v obore do 10 000**. Žiaci majú vedieť pohotovo spamäti násobiť a deliť v obore do 100, v jednoduchých prípadoch aj vo vyššom obore. Majú poznať a vedieť používať algoritmus písomného násobenia jednociferným a dvojciferným číslom. Poznať a vedieť používať algoritmus písomného delenia jednociferným číslom aj so zvyškom. Nové je **Vytvorenie oboru prirodzených čísel do a nad milión**. Predchádzajúce osnovy sa nezaoberali s takými vysokými číslami. Keďže sa žiaci v dnešnej dobe stretávajú s takýmito veľkými číslami bolo potrebné ich zaradiť do obsahu. Obsahom je vytvorenie predstavy o veľkých číslach, počítanie po desať tisícoch, tisícoch, stovkách. Taktiež čítanie a písanie prirodzených čísel, rád číslice v zápise prirodzeného čísla, porovnanie, usporiadanie, zaokrúhľovanie, zobrazovanie na číselnej osi. Vzťahy medzi číslami, susedné čísla, párne, nepárne čísla. Rímske číslice. Riešenie slovných úloh. Ďalšou časťou je **Počtové výkony s prirodzenými číslami**, ktorá má obsahovať sčítanie a odčítanie prirodzených čísel spamäti, písomne a na kalkulačke (písomne hlavne kvôli pochopeniu princípu). Násobenie a delenie prirodzených čísel spamäti (v obore do 100, mimo obor do 100 s násobkami 10, 100, atď.), písomne dvojcifernými a trojcifernými deliteľmi aj so zvyškom. Na kalkulačke všetky prípady delenia vrátane delenia so zvyškom. Znaky deliteľnosti 2, 3, 5, 10. Sčítanie a odčítanie, resp. násobenie a delenie ako navzájom opačné operácie, využitie tejto vlastnosti pri riešení jednoduchých úloh ako propedeutiku riešenia rovníc. Dohoda o poradí počtových výkonov, porovnanie s poradím operácií na kalkulačkách používaných žiakmi. Propedeutika počítania s približnými (zaokrúhlenými) číslami. Dalo by sa povedať, že všetky tri témy boli v istej miere zahrnuté aj v starých osnovách pod

názvom Opakovanie a prehĺbenie učiva matematiky z 1. až 4. ročníka ZŠ a Delenie prirodzených čísel, aj keď po novom je väčší doraz na používanie kalkulačky. Časť **Geometria a meranie** obsahuje témy ako rovinné útvary trojuholník, štvoruholník a ich porovnanie, kruh, kružnica. Vytváranie rovinných útvarov rysovaním kolmíc a rovnobežiek. Meranie dĺžky úsečky, súčet a rozdiel dĺžok úsečiek, násobok dĺžky úsečky. Obvod trojuholníka, štvorca a obdĺžnika. Stavba telies zo stavebnicových kociek na základe stanovených podmienok. Zväčšovanie a zmenšovanie geometrických tvarov vo štvorcovej sieti. Novou časťou je **Riešenie aplikačných úloh a úloh rozvíjajúce špecifické matematické myslenie** obsahujúca témy Zhromažďovanie, usporiadanie a grafické znázornenie údajov. Pravdepodobnostné hry, pokusy, pozorovania. Zisťovanie počtu náhodných udalostí pri pokusoch. Riešenie nepriamo sformulovaných úloh. Rozvíjajúce ciele tejto časti sú rozvíjanie pozorovacej a analytickej schopnosti, rozvíjanie štatistického a pravdepodobnostného nazerania žiakov.

Kapitola **Odporúčané témy rozširujúceho učiva** má celkom iný obsah ako staré odporúčania, kde sa žiaci mali zaoberať delením troj a viacciferným číslom, množinami a operáciami s nimi, počítaním s využitím kalkulačky, grafickým porovnávaním uhlov a ich zhodnosti, topografickým prácam v teréne. V novom programe sú zastúpené témy ako riešenie slovných úloh s viacerými početovými výkonmi a s praktickou problematikou, rysovanie, približné počítanie so zaokrúhlenými číslami, riešenie nerovnic typu $458 < n < 504$, nepriamo sformulované úlohy.

Nový vzdelávací program na rozdiel od predchádzajúceho neudáva ako povinné témy uhol a jeho veľkosť, operácie s uhlami, desatinné čísla, operácie s desatinnými číslami, obsah obrazca (obdĺžnik, štvorec).

V 5. ročníku nachádzame väčšinu učiva zo 4. ročníka. Žiaci na prvom stupni boli preťažovaní, teda znížil sa počet hodín o 5 za štyri roky. Je potrebné postupovať trpezlivo pri vytváraní pojmu čísla, početových výkonov, preberaní geometrického učiva ako aj ostatného učiva, využívať indukčnú metódu, používať veľa názoru a dostatok cvičení. Ešte istú dobu do 5. ročníka prídu žiaci, ktorí celé učivo novo koncipovaného 5. ročníka budú mať preberané. Pre takýchto žiakov bude potrebné učivo rozšíriť a prehĺbiť.

Nový školský vzdelávací program (12) hovorí, že iniciatíva jednotlivých žiakov pri riešení úloh a spoluzodpovednosť za pracovné výsledky majú hlboký výchovný význam. Učiteľ má zabezpečiť, aby hodiny matematiky boli naplnené živým pracovným ruchom. Žiak má používať objaviteľský prístup pri získavaní nových poznatkov a následná jeho radosť zo samostatne vyriešenej úlohy posilní pozitívny vzťah k predmetu. Použitie aktivizujúcich metód práce sa musí zabezpečovať využívaním vhodných pomôcok a didaktickej techniky. Učivo treba priebežne opakovať a precvičovať. Žiak má riešiť primerané úlohy so stále rastúcou náročnosťou. Netreba zabúdať ani na individuálny prístup k žiakom.

3 MATEMATICKÉ ÚLOHY

Podľa (4) školská úloha je taká zložka procesu učenia, pri ktorej žiak, vychádzajúc z určitej úlohovej situácie má dospieť k určitému cieľu, vlastnou, prevažne intelektuálnou činnosťou, ktorú nazývame riešenie úlohy.

K učebným úlohám patria praktické cvičenia, bádateľské činnosti, riešenie problémov, práca s pracovným listom, ale aj práca s počítačom, hranie rolí, diskusie v malých skupinách.

Úloha podľa (30) stimuluje a usmerňuje činnosť žiakov, aby si zopakovali, osvojili a upevnili vedomosti, zručnosti a návyky, rozvíjali schopnosti, uzatvárali postoje a aby učiteľ zhodnotil postup a výsledok učenia sa žiakov.

(13) Úlohy vyskytujúce sa v školskej matematike „zvyčajne“ delíme do dvoch skupín. Prvú úlohu tvoria úlohy precvičovacie, typické, šablónovité a druhú, úlohy problémové, vyžadujúce dlhšie uvažovanie – premýšľanie a hľadanie súvislostí. Toto delenie ale nie vždy obstojí, lebo kým je úloha pre žiaka nová, nech je akokoľvek „jednoduchá“ je preňho problémom. Šablónovitou úlohou

12. MŠ SR. Vzdelávací program pre základné školy.

4. MŠ SR. Vzdelávací program pre základné školy.

30. TUREK, I. Didaktika. 2008.

13. ZELOVÁ, V. Matematika pre život a žiak primárnej školy.

mnohých opakovaníach, rôznych aplikáciách, pri ktorých už žiak „bez rozmýšľania“ a ľahko ich vyrieši.

Podľa rozsahu (26) sa úlohy rozdeľujú na:

- cvičenia – 0 až 2 hodiny
- samostatné práce – 2 až 12 hodín
- projekty – 12 až 60 hodín
- diplomové práce alebo dizertačné práce – nad 60 hodín

Úlohy, ktoré najviac pomáhajú rozvíjať matematickú gramotnosť žiakov sú samostatné práce a projekty. Dávajú žiakom možnosť používať to čo sa naučili, často v podmienkach zodpovedajúcich skutočnosti. Môžu si precvičiť napríklad schopnosť samostatnosti, schopnosť učiť sa, schopnosť riešiť problém, atď.

Pre aktivizáciu žiakov úlohami, je nevyhnutné, aby žiaci si rozvíjali všetky poznávacie funkcie. Na základe rozličných typológií poznávacích funkcií vytvoril autor (31) zoznam úrovní otázok a úloh zadávaných učiteľmi:

1. vnímanie
2. pamäť
3. nižšie konvergentné procesy
4. vyššie konvergentné procesy
5. hodnotiace myslenie
6. tvorivé myslenie

Ak sa zadá žiakom úloha niečo zhodnotiť, realizuje sa vtedy aktivizácia pomocou úloh na hodnotiace myslenie. Žiaci pritom prechádzajú od reflexívneho hodnotenia v najmladšom veku cez etapu pragmatického hodnotenia po etapu autentického hodnotenia v adolescencii.

Otázky, ktoré sú kladené žiakom vo výchovno-vzdelávacom procese, možno tiež posudzovať podľa počtu možných, správnych riešení. Ak otázka smeruje k jednej správnej odpovedi považujeme ju za konvergentnú, alebo uzavretú. Ak

26. PETTY, G. Moderní vyučovaní. 2002.

31. ZELINA, M. Aktivizácia a motivácia žiakov vo vyučovaní. 1989.

úloha smeruje k tvorivému, samostatnému rozhodovaniu a existuje viacero správnych riešení, odpovedí, postupov, otázky sú divergentných, otvorených. Pre aktivizáciu žiaka na hodine a rozvoj jeho tvorivosti je nevyhnutné zaradiť do vyučovania práve používanie divergentných úloh.

Autor (32) vo svojej práci delí úlohy na:

Uzavreté úlohy:

- **Úlohy binárne** – ponúkajú sa dve možnosti odpovede (napr. áno - nie).
- **Úlohy s výberom odpovedí** – z ponúkaných odpovedí sa vyberajú správne.
- **Úlohy s negatívnym výberom** – z predložených možností sa vyberá negatívna odpoveď.
- **Úlohy s násobným výberom** – využívajú možné kombinácie z predložených výrokov.
- **Úlohy zorad'ovacie** – žiak musí zoradiť predložené prvky podľa určitého princípu.
- **Úlohy prirad'ovacie** – úloha predkladá spravidla alternatívy v dvoch stĺpcoch, žiak má k alternatíve v prvom stĺpci priradiť alternatívu z druhého stĺpca.

Otvorené úlohy:

- **Úlohy doplňovacie** - do zadania žiak doplní správnu odpoveď.
- **Úlohy s krátkou odpoveďou** – žiak odpovedá krátkym vyjadrením (číslom, niekoľkými slovami, jednou vetou, súvetím).
- **Úlohy s dlhšou štruktúrovanou odpoveďou** – žiak odpovedá kratším či dlhším písomným vyjadrením.

Podľa kritéria záznamu riešenia môžeme hovoriť o slovných úlohách, grafických úlohách, počtárskych úlohách, kombinovaných úlohách atď.

Podľa Bloomovej taxonómie cieľov (30) môžeme úlohy rozdeliť na:

- Úlohy na zapamätanie,

32. ROSA, V. Metodika tvorby testových úloh. 2007.

30. TUREK, I. Didaktika. 2008.

- úlohy na porozumenie,
- úlohy na aplikáciu,
- úlohy na analýzu,
- úlohy na syntézu,
- úlohy na hodnotenie.

Podľa Niemierkovej taxonómie cieľov (30) úlohy rozdeľujeme na:

- pamäťové úlohy,
- úlohy na porozumenie,
- úlohy vyžadujúce špecifický transfer – aplikácia vedomostí podľa predloženého vzoru
- úlohy vyžadujúce nešpecifický transfer – problémové úlohy

Podľa počtu správnych odpovedí úlohy sú:

- konvergentné – iba jedno správne riešenie
- divergentné – viac ako jedno správne riešenie

Učenie podľa (26) môžeme rozdeliť do troch kategórií alebo domén. Toto rozdelenie ako prvý navrhol B. S. Bloom a dnes je všeobecne prijímané.

- Kognitívna doména – učiť sa myslieť alebo rozhodovať sa, napríklad ako krátiť zlomky, naberanie vedomostí. Inými slovami znalosti, porozumenie, aplikácia, analýza, syntéza, hodnotenie.
- Psychomotorická doména – učenie sa praktickým schopnostiam napríklad ako vyrobiť predmet.
- Afektívna doména – rozvíjať hodnoty, pocity s názory.

Teda žiaci musia rozumieť veciam, ktoré sa učia – učenie sa tak pre nich stáva zmysluplným a ľahšie zapamätateľným. Vo všeobecnosti je pre žiakov dôležitá ilustrácia abstraktných myšlienok konkrétnymi príkladmi. Radi postupujú od

30. TUREK, I. Didaktika. 2008.

26. PETTY, G. Moderní vyučování. 2002.

konkrétneho k všeobecnému. Väčšina učiva by mala umožniť žiakom, aby robili niečo, čo predtým robiť nevedeli. Nové učivo má rozvíjať ich vedomosti a schopnosti. Žiaci sú radi aktívni: hovoria spolu, vyrábajú predmety, sú kreatívni, konajú činnosti. Pasívne metódy v láske nemajú. Toto všetko by sme mali mať na pamäti pri tvorení úloh.

3.1 TEÓRIA TVORBY ÚLOH

Pri tvorení úloh si musíme uvedomiť aký typ úlohy ideme vytvoriť. Podľa určenosti môžeme vytvoriť **úplne** alebo **neúplne určené úlohy**. Pri úplne určených úlohách musíme dbať na to, aby sme žiakom poskytli všetky nevyhnutné podmienky na vyriešenie úlohy. Pri tvorení neúplne určenej úlohy musíme dať žiakovi priestor, aby sa samostatne rozhodol, či má všetky podklady potrebné na riešenie. Tieto úlohy môžeme vytvoriť tak, že žiakovi dáme aj údaje navyše a on sám ich musí vylúčiť. Naopak pri niektorých úlohách, úlohu vytvoríme tak, aby žiak musel nevyhnutné údaje identifikovať a následne doplniť. Úlohy môžu byť zadané aj tak, že žiak síce dostane všetky nevyhnutné údaje na riešenie, ale bez určenia cieľa úlohy, ktorý má žiak zistiť. Samozrejme, že môžeme vytvoriť aj úlohy kde sú kombinovane uvedené spôsoby tvorby úlohy.

Žiak by zadanú úlohu mal prijať, čo znamená, že by ju mal chcieť riešiť so záujmom. Učiteľ by preto mal žiakom vysvetliť vzťah úlohy k cieľu vyučovania, vysvetliť im význam riešenia úlohy pre rozvoj ich schopností ako aj praktický význam.

Pri tvorení úloh si podľa (26) máme:

- dať pozor na obtiažnosť práce, ktorá má byť dobre odstupňovaná. Žiaci potrebujú k precvičeniu zložitého úkonu viac než iba jeden príklad a radi postupujú krok po kroku,
- prvých niekoľko otázok máme zvoliť tak, aby boli veľmi jednoduché. Dosiahneme tým, že žiaci získajú sebadôveru,

- kde je to možné, treba otázky rozčleniť na viac častí. Pri číslovaní úloh máme dať každej časti otázky vlastné číslo. Treba si dobre premyslieť ako úlohy zoradíme,
- žiaci by mali dostať príležitosť vyskúšať si nové schopnosti a vedomosti na jasných úlohách. Zložitejšie úlohy majú prísť na radu, až keď žiaci pochopia základné postupy a dobre si ich precvičia. **Kľúčom k motivácii je úspech,**
- do úvahy treba brať osobný rozmer, súvislosť so životom žiakov, hádanky, problémové úlohy,
- úlohy majú byť zaujímavé.

Vypracovať plán úlohy je tvorivý proces, počas ktorého by sme nemali zabudnúť:

- **stanoviť ciele.** Musíme zvážiť, či daná úloha je tým najlepším prostriedkom ako dosiahnuť vopred daný cieľ,
- **zvážiť podmienky.** Zvážiť či žiaci majú dostatok času, prístup k tomu čo potrebujú na vyriešenie úlohy (vybavenie, informácie, miesto, atď.),
- **zvážiť potrebné schopnosti a vedomosti.** Sú žiaci schopní pracovať samostatne alebo potrebujú pomoc učiteľa?
- **naplánovať činnosť.** Jednotlivé zadania môžu byť podľa potreby rozdelené na menšie časti.

Úlohy majú vzbudzovať zvedavosť a provokovať žiakov k riešeniu. To dosiahneme tak, že úlohy postavíme do reálneho života, dáme im reálny obsah. **Motivácia žiakov** je jedným z najdôležitejších faktorov, ktorý by učiteľ pri tvorbe úloh nemal zabudnúť.

Preto úlohy majú byť:

- zaujímavé,
- majú poskytnúť príležitosť vyskúšať si schopnosti v podmienkach odpovedajúcich skutočnosti,
- rôznorodé,
- dobre formulované,
- dosažiteľné.

Na konci tvorby by sme si mali odpovedať na otázky či našou úlohou rozvíjame poznávacie schopnosti žiaka (či žiak analyzuje, pestuje proces abstrakcie, objavuje

súvislosti, využíva algoritmické, štruktúrne, pojmové a tvorivé myslenie), pestujeme postoje žiaka (či je žiak nútený formulovať vlastné myšlienky, či kriticky vníma myšlienky iných, či dokáže kriticky hodnotiť a reagovať na chyby, či sa rozvíja predstavivosť, schopnosť vysvetľovať, argumentovať) a či rozvíjame vyjadrovanie žiakov.

4.2 NIEKTORÉ STRATÉGIE RIEŠENIA ÚLOH

Postupy riešení problémov, tvorba stratégií, matematické pojmy a vzťahy medzi nimi, možno považovať za prostriedky slúžiace na racionálne vnímanie problémov vyskytujúcich sa v reálnom živote. Jedným z cieľov školskej matematiky je rozvíjať u žiakov tvorivé myslenie. Vhodným prostriedkom pre dosiahnutie tohto cieľa môže byť použitie rôznych stratégií riešenia matematických úloh.

Matematické stratégie podľa (21) môžeme z didaktického hľadiska rozdeliť do troch typov:

- riešiteľské stratégie,
- stratégie učenia sa matematiky,
- stratégie vyučovania matematiky.

My sa budeme zaoberať práve riešiteľskými stratégiami.

Riešiteľské stratégie (21) sú stratégie zamerané na proces riešenia matematickej úlohy. Stratégia riešenia je postup použitý v procese riešenia úlohy. Žiak prechádza štyrmi etapami činnosti. Najprv úlohu musí prijať potom sa v nej zorientovať, riešiť a vyriešiť, a nakoniec skontrolovať správnosť svojho riešenia.

Autor (22) charakterizuje *stratégie riešenia problému* ako nástroje, ktoré pomáhajú v procese riešenia problému, pri hľadaní a vytváraní cesty k cieľu.

21. HEJNÝ, M. MICHALCOVÁ, A. Skúmanie matematického riešiteľského postupu. 2001.

22. KOPKA, J. Strategie přeformulování problému. 2006.

Existujú viaceré stratégie riešenia úloh. Podľa (30) jednou zo stratégií je použitie algoritmov. Tie musia spĺňať podmienku determinovanosti, hromadnosti a rezultatívnosti. Teda každý pokyn musí byť jednoznačný a zrozumiteľný, algoritmus musí byť splniteľný pre celú triedu úloh a musí umožniť riešiacemu, ktorý vykoná všetky operácie predpísane algoritmom, určite dosiahnuť hľadané riešenie. Ak nie všetci žiaci sú schopní použitím algoritmickeho predpisu vyriešiť úlohu, hovoríme o heuristickom predpise (heuristike). Podstata je taká, že žiaci sa aktívne zúčastňujú na osvojovaní si učiva, ale neriešia samostatne celé úlohy, iba ich časti. Tie predstavujú jednotlivé etapy – kroky riešenia.

Medzi **heuristické stratégie** (19), t. j. stratégie na riešenie problémových úloh, ktoré sa využívajú aj v školskej matematike zaraďuje tieto: *preformulovanie, analógia, zovšeobecnenie, špecializácia, cesta späť, systematické experimentovanie – hľadanie vzorca, znázornenie – konkretizácia, zavedenie pomocných prvkov, opakovanie určitého postupu.*

Mnohé z týchto stratégií môžeme využívať a sprístupniť žiakom už na základnej škole. Učebnice a mnohé iné materiály z matematiky pre ZŠ obsahujú veľký počet problémových úloh, pri riešení ktorých, je možné použiť viac rôznych postupov.

Autor (2) uvádza niekoľko iných stratégií riešení problémových úloh, ako: *pokus (náhodný, systematický, vyvodzovací), hľadanie vzoru – modelu, kreslenie obrázka – modelovanie, kreslenie diagramu, vytvorenie zoznamu, logická úvaha, riešenie „odzadu“, využitie vlastností čísel, riešenie jednoduchej úlohy.*

4 ÚLOHY NA ROZVOJ MATEMATICKÝCH KOMPETENCIÍ ŽIAKA 5. ROČNÍKA ZÁKLADNEJ ŠKOLY

Vyučovanie matematiky má byť vedené tak, aby žiaci získavali nové vedomosti a rozvíjali svoje schopnosti a postoje. Riešené úlohy by mali byť s rôznorodým

30. TUREK, I. Didaktika. 2008.

19. KOPKA, J. Hrozny problémů ve školské matematice. 1999.

2. PETLÁK, E. Pedagogicko-didaktická práca učiteľa. 2000.

kontextom, kde sa žiaci majú naučiť používať rôzne spôsoby reprezentácie matematického obsahu (text, tabuľky, grafy, diagramy). Nemali by zabudnúť na rozvíjanie svojej schopnosti orientácie v rovine a priestore. Vyučovanie matematiky má napomôcť rozvoju ich algoritmického myslenia, schopnosti pracovať s návodmi a tvoriť ich.

Všetky tieto zásady som sa snažila aplikovať do mnou vytvorených úloh, ktoré sú určené pre žiakov 5. ročníka základnej školy.

5.1 METODICKÝ POSTUP

Mojim cieľom nebolo vytvoriť iba ďalšiu zbierku úloh, ale ukázať s čím všetkým je matematika spojená a kde má využitie. Predstaviť žiakom matematiku nie ako predmet precvičovania naučených postupov, ale ako prostriedok na zjednodušenie a skvalitnenie práce v skutočnom živote. Nové technológie prinášajú rad možností, ako si dieťa môže osvojiť rôzne skutočnosti a fakty. Množstvo materiálov a programov, ktoré sa v súčasnej dobe objavujú, ponúkajú široké využitie precvičenia naučenej látky. Ja som si ale vybrala tému, v ktorej sú úlohy umiestené na základe podnetov od žiakov. Existuje veľa podobných materiálov, v ktorých sú úlohy zasadené do centrálnej témy, avšak sú inojazyčné. Chcela som vytvoriť niečo čo budem môcť použiť priamo v mojej pedagogickej praxi.

Pri vyberaní čiastkových tém a jednotlivých úloh som sa snažila nezabudnúť na:

1. motiváciu

Snahou bolo vytvoriť motivujúce prostredie pre žiaka. Uplatnenie centrálnej témy a úloh spojených s riešením reálnych situácií, by malo byť dostatočne motivujúce, aby žiaci sami chceli pokračovať v riešení úloh ďalšej kapitoly.

2. názornosť

Žiaci by mali mať možnosť pri vyučovaní zapojiť čo najviac zmyslov, tak majú väčšiu šancu, odniesť s i z vyučovania čo najviac. Preto som zvolila farebnú verziu materiálu. V celom súbore úloh sú ale zadania jednotlivých úloh jednotnej veľkosti, fondu a zasadené do žltého pozadia. Vytvára to tak pocit jednotnosti. Pre úspešnosť akejkoľvek metódy je dôležitá aj doba pôsobenia. Úlohy sa dajú riešiť ako doplnkové, počas jednej hodiny (keď ostane voľný časový priestor) alebo môžu tvoriť

hlavnú náplň hodiny, či už na precvičenie prebratej látky alebo ako pomôcka na vysvetlenie novej.

3. spätnú väzbu

Súbor úloh má tvoriť spätnú väzbu či žiak vie aplikovať naučené vedomosti a získané zručnosti a schopnosti v situáciách vyžadujúcich použitie matematickej gramotnosti. Po vyriešení určitej kapitoly, učiteľ môže zhrnúť formou niekoľkých otázok (písomnou alebo ústnou formou) čo si žiaci zapamätali. Získa predstavu o tom, či daný súbor úloh splnil svoj **cieľ**, a teda **či nenásilnou formou vtiahol žiaka do reality a prinútil ho aplikovať matematické vedomosti, zručnosti a schopnosti na vyriešenie reálnych situácií.**

4. primeranosť

Ako som už spomenula, v súčasnosti existuje veľké množstvo cvičebníc, súborov úloh rozvíjajúcich matematickú gramotnosť. Sú však zväčša nie v slovenskom jazyku. Centrálna téma bola zvolená na podnet od žiakov, ktorým je veľmi známa. Jednotlivé kapitoly majú žiakovi predstaviť reálny život v primeranej forme jeho chápaniu. Pri výbere úloh bolo treba brať ohľad na vek, už nadobudnuté znalosti, zručnosti a na získanie záujmu dieťaťa. Je na učiteľovi či využije všetky zadané úlohy alebo či ich čiastočne obmení na prispôsobenie náročnosti. Jednotlivé témy môžu byť použité samostatne, teda nie v poradí v akom sú zoradené. Toto všetko je na zváženie a rozhodnutí učiteľa.

5. rozlíšenie, čo je zábava a čo je učenie sa

Žiak musí vedieť rozlíšiť, kedy sa niečo učí a kedy sa len hrá. Po skončení vyučovacej hodiny by mal vedieť povedať, čo sa naučil, čo nové mu hodina priniesla. Vo vyučovacom procese by mal učiteľ zohľadňovať špecifické potreby každého žiaka. Preto v súbore úloh sa nachádzajú úlohy s rôznou náročnosťou.

Možnosti použitia súboru úloh:

- súbor úloh je možné využiť na zvýšenie motivácie žiakov,
- na úvod je potrebné predstaviť centrálnu tému a zistiť čo žiaci o nej vedea,

- jednotlivé kapitoly obsahujú všeobecnú časť, s ktorou sa žiaci musia oboznámiť, aby boli schopní odpovedať na otázky a vyriešiť dané úlohy. Žiaci túto všeobecnú časť si môžu prezentovať navzájom (prípravu dostanú zadanú na domácu úlohu) alebo učiteľ môže teoretickú časť prezentovať sám, či už vo forme samotnej prezentácie alebo vo forme dialógu s využitím otázok ako napríklad „Čo si myslíte, ako to funguje ...?“, „Typnite si kedy ...?“, a pod. Žiaci si taktiež dané informácie môžu samostatne prečítať,
- kapitoly alebo jednotlivé úlohy sa môžu zadať ako samostatná práca jednotlivcom alebo ako skupinová práca. Tu učiteľ môže využiť prirodzenú súťaživosť medzi žiakmi a žiaci môžu súťažiť napríklad v rýchlosti vyriešenia,
- nechať dostatočný časový priestor na vyriešenie (úlohy môžu byť použité počas hodiny, ako domáca úloha alebo ako projekt),
- riešenie úloh môže byť zaradené na konci vyučovacej hodiny alebo učiteľ môže venovať riešeniu úloh celej kapitoly samostatnú hodinu, či už ako opakovanie alebo iba na motiváciu žiakov,
- súbor úloh striedať s klasickou učebnicou alebo iným materiálom,
- úlohy môžu byť použité ako doplnkový materiál k preberaným témam na ich zopakovanie alebo ako úvod k témam novým,
- úlohy rozdeliť žiakom podľa ich schopností, teda nezabudnúť ani na slabšie prospievajúcich žiakov. Zadať im ľahšie úlohy, aby aj oni boli motivovaní tešiť sa na ďalšie kapitoly,
- pomôcť pri komplexnejších úlohách rozčleniť ich na jednotlivé kroky,
- získať spätnú väzbu.

Výchovné a vzdelávacie ciele pri použití súboru úloh:

Jedným z mojich prvoradých cieľov bolo rozvíjať schopnosť žiaka používať matematiku vo svojom budúcom živote, a tak budovať vzťah medzi matematikou a realitou. Snažila som sa o to pri výbere jednotnej centrálnej témy aj čiastkových kapitol. Počas riešenia jednotlivých úloh si žiak rozvinie logické a kritické myslenie, bude mať možnosť učiť sa argumentovať, komunikovať a pracovať v skupine, rozvíjať si svoje algoritmické myslenie, ale aj pozorovaciu a analytickú schopnosť.

Pri istých úlohách si žiak môže výsledok vypočítať písomne na kalkulačke alebo spamäti. V úlohách si žiak bude rozvíjať schopnosť poznať a vytvárať rovinné a priestorové útvary. Celý súbor má za úlohu rozvíjať kompetenciu matematického myslenia a riešiť úlohy, získať sociálne a personálne kompetencie a rozvíjať komunikačné kompetencie.

5.2 VSTUPNÉ VEDOMOSTI

Vstupným materiálom pre riešenie úloh v doplnkovom súbore úloh sú na jednej strane nadobudnuté vedomosti z prvého stupňa, hlavne zo 4. ročníka, a na strane druhej, preberané učivo v 5. ročníku ZŠ.

Už učitelia matematiky na prvom stupni základnej školy by mali poukázať a naučiť žiakov matematicky riešiť úlohy, ktoré im prináša realita. Okrem osvojenia základných vedomostí a zručností z oblasti aritmetiky, algebry a geometrie, žiaci sú vedení k objaveniu, pochopeniu a aplikácii primeraných súvislostí vo vnútri, ale aj medzi jednotlivými oblasťami matematiky. Práve aj riešením slovných úloh sa žiaci naučia aplikovať získané vedomosti v bežnej praxi pri nákupoch, meraniach a pod. Svojím obsahom a metódami práce, vyučovanie matematiky prispieva k rozvoju tvorivých schopností, myšlienkových operácií, priestorovej predstavivosti, k vytrvalosti, pracovitosti, vôľových čŕt osobnosti žiaka a pod.

Zo štvrtého ročníka žiak doteraz prichádzal s vedomosťami, ktoré mu umožnili:

- násobiť a deliť spamäti v obore do 100 mimo obor násobilky,
- deliť so zvyškom v obore do 100,
- násobiť a deliť jednoduché príklady spamäti v obore do 10 000,
- poznať algoritmus písomného násobenia jednociferným a dvojciferným číslom vedieť ho pohotovo používať,
- urobiť kontrolu správnosti násobenia a delenia,
- v danom číselnom obore riešiť všetky jednoduché slovné úlohy na násobenie a delenie,
- riešiť v danom číselnom obore všetky prebrané typy zložených slovných úloh a nové typy $a+a.b$, $a+a:b$,

- prehľadne zapísať postup riešenia slovnej úlohy,
- vedieť čítať a písať viacciferné čísla,
- získať predstavu o veľkých číslach a vedieť sa medzi nimi orientovať,
- počítat' po desať tisícoch, tisícoch, stovkách, atď.,
- porovnať dve prirodzené čísla,
- vedieť zaokrúhliť prirodzené číslo,
- riešiť nerovnice typu $n > a$ alebo $n < b$ v jednoduchých prípadoch s udaním všetkých riešení,
- pohotovo počítat' spamäti príklady sčítania a odčítania s násobkami desiatich, sta, tisíca, atď.,
- poznať algoritmus písomného sčítania a odčítania a vedieť ho pohotovo využívať pri výpočtoch,
- poznať a vedieť využívať spôsoby kontroly správnosti výpočtu súčtu alebo rozdielu,
- poznať a vedieť využívať vlastnosti sčítania,
- zapamätať a vedieť aktívne používať názvy: súčet, sčítanec, rozdiel, menšenec, menšiteľ,
- vedieť riešiť všetky typy jednoduchých a preberaných zložených slovných úloh včítane úlohy typu $b + c \times d$,
- pohotovo vypočítat' spamäti primerané príklady na násobenie a delenie,
- písomne násobiť s jedno- dvoj a trojciferným násobiteľom,
- písomne deliť s jednociferným číslom,
- písomne deliť so zvyškom,
- vedieť vykonať kontrolu správnosti násobenia a delenia,
- zapamätať a vedieť aktívne používať názvy súčin, činiteľ, podiel, delenec, deliteľ, neúplný podiel, zvyšok,
- riešiť jednoduché a zložené slovné úlohy na násobenie a delenie,
- rysovať kolmicu k danej priamke v danom bode pomocou trojuholníka s ryskou, poznať pravý uhol,
- vedieť vypočítat' súčet a rozdiel dĺžok úsečiek,
- vedieť vypočítat' násobok dĺžky úsečky,
- vedieť vypočítat' obvod trojuholníka, obdĺžnika a štvorca,

Didaktický systém vyučovania matematiky na 2. stupni základnej školy nadväzuje na učivo 1. stupňa. Spolu s ním tvorí jednotný otvorený systém a vytvára predpoklady na úspešné absolvovanie matematického vzdelávania v rámci základnej školy. Preberanému učivu 5. ročníka základnej školy som sa už venovala v teoretickej časti tejto práce.