

REEDUKACE DYSKALKULIE

Růžena Blažková

Úvod

Problematika výuky žáků, u kterých se projevují poruchy učení v matematice vyžaduje speciální přístupy učitelů i rodičů. Přípravu je třeba orientovat na individuální práci s dětmi (problémy každého dítěte jsou výrazně individuální a zpravidla neplatí obecně používaná pravidla) a na přípravu pro práci s dětmi, které jsou integrované ve třídách základních škol. Vzdělávání učitelů, kteří se připravují na práci s dětmi s poruchami učení (jak pro první stupeň ZŠ, tak pro druhý stupeň) se opírá jednak o teoretické poznatky získané studiem literatury, jednak o přímou konkrétní práci s dětmi, u kterých se poruchy projeví a se kterými bylo individuálně pracováno. Obsahuje tyto oblasti:

1. Seznámení se s vývojovými poruchami učení, jejich projevy, jejich vzájemným ovlivňováním a zejména pak s dyskalkulií.
2. Diagnostika a analýza konkrétních problémů žáka, jejich projevy a příčiny (oblast pojmová, oblast zvládnutí postupů a algoritmů apod.).
3. Tvorba individuálního vzdělávacího plánu.
4. Tvorba reedukačních cvičení.
5. Ukázky různých výukových postupů, preferovány jsou konstruktivistické přístupy ve výuce.

Dominantní složkou práce s dětmi s poruchami učení je práce výchovná, kdy je nutné stále respektovat, že žáci s poruchami učení potřebují zejména pochopení a zvláštní postupy, empatii, trpělivost a pozitivní motivaci, aby se zbavili obav z matematiky.

Přístupy k dyskalkulickým dětem

Pomoc dětem s dyskalkulií se řeší v několika oblastech. V případech neúměrného psychického zatížení dítěte potřebuje toto dítě péči pediatrickou, neurologickou nebo psychologickou či psychiatrickou a toto se řeší zpravidla uplatněním lékařských přístupů. Avšak lékařský přístup pomůže v určité oblasti ale zpravidla nepřispěje ke zlepšení jeho dovedností v oblasti matematiky. Již známý odborník v oblasti dyskalkulie Ladislav. Košć v r. 1987 uvádí: „Ani neúčinnější lék nemůže odstranit neznalost, ani změnit soustavu nesprávných návyků, ani zlepšit čtení nebo počítání, ani udělat člověka morálnějším či vychovanějším.“

Mezi často používané formy pomoci jsou přístupy pedagogické. Ty vyžadují pedagoga, který je natolik dobrým matematikem, že vystihne podstatu problému dyskalkulického žáka, zná postupný vývoj matematického pojmu a učiva i metodiku výuky daného tématu a zároveň je dobrým psychologem a umí získat dítě pro práci v matematice. Děti, které mají problémy v matematice a zároveň mají obavy z matematiky bývá poměrně obtížné přivést k systematické práci, protože jejich nechuť je obrovská. Práce s dítětem by měla být natolik promyšlená, aby přinášela v optimálním časovém úseku alespoň nějaký výsledek a radost pro dítě. Dítě není schopno delší dobu se koncentrovat, takže dlouhé doučování a bezduché opakování stejných příkladů nevede k úspěchu a je psychickým zatížením pro obě strany.

Velmi využívané a účinné jsou přístupy speciálně pedagogické, kdy s dítětem pracuje kvalifikovaný speciální pedagog, zpravidla v pedagogicko psychologické poradně, a v úzké spolupráci s rodiči.

Analýza příčin problémů a nedostatků

U některých dětí se během školní docházky projevují problémy při zvládnání čtení, psaní, pravopisu nebo matematického učiva. Jedná se přibližně o 4% - 6% dětí z běžné populace, které mají zpravidla přiměřenou inteligenci i dostatečně podnětné prostředí v rodině i ve škole. Příčiny mohou být různé – mohou souviset s lehkou mozkovou dysfunkcí, mohou být podmíněny dědičně, mohou být způsobeny některými vlivy z raných vývojových stadií dítěte apod. Často se vyskytují i v kombinaci s dalšími vadami, např. vadami sluchu, zraku, jemné motoriky. Projevují se oslabením funkcí které jsou potřebné pro vytváření vzdělávacích dovedností a schopností. Teorií, které se snaží odhalit příčiny specifických poruch učení je mnoho a mají různá východiska. Některé vycházejí z poruchy určitých oblastí mozku, jiné z nedostatečné funkce analyzátorů (zraku, sluchu), další z narušené komunikace mezi dítětem a světem. Z nejčastěji vyskytujících se poruch jsou popsány:

Dyslexie – porucha čtení, která postihuje zejména rychlost čtení, správnost čtení nebo porozumění čtenému textu.

Dysgrafie – porucha psaní, která postihuje úpravu písemného projevu, osvojování si jednotlivých znaků (písmen) a spojení hlásky – písmeno.

Dysortografie – porucha pravopisu, která nezahrnuje pravopisné chyby, ale specificky dysortografické chyby, jako např. rozlišování krátkých a dlouhých samohlásek, sykavek, tvrdých a měkkých slabik apod.

Dyskalkulie – porucha matematických schopností, která postihuje matematické představy, operace s čísly, prostorové představy apod.

Dysmuzie – porucha v oblasti hudebních dovedností.

Dyspinxie – porucha v oblasti kresebných dovedností.

Dyspraxie – porucha obratnosti.

U dětí se mohou vyskytovat také poruchy soustředění, poruchy pravolevé orientace, poruchy prostorové orientace, poruchy řeči, poruchy sluchového vnímání, zrakového vnímání, poruchy jemné i hrubé motoriky i poruchy chování jako důsledek poruch učení. Všechny poruchy se navzájem ovlivňují a výsledkem může být oslabení funkcí, které jsou potřebné pro vytváření vzdělávacích dovedností a schopností. Např. dyslexie nebo dysgrafie může výraznou měrou ovlivnit úspěšnost dítěte v matematice.

Vývojová porucha učení v matematice – dyskalkulie – se projevuje v oblasti vytvoření základních pojmů a jejich používání v dalších úrovních. Některé její projevy se dají popsat např. takto:

- Pochopení pojmu přirozeného čísla (později pojmu zlomku, čísla desetinného, čísla záporného, čísla reálného). Dítě neumí určit počet prvků v dané skupině, vytvořit skupinu prvků o stanoveném počtu, nechápe uspořádání řady čísel, neumí čísla porovnat.

- Čtení a zápis čísel - dítě má problémy s rozlišováním tvarově podobných číslic, se zápisem víceciferných čísel a s jejich čtením. Problémy se zápisem čísel pod sebou.

- Problémy s pochopením operací s čísly, zvládnutím pamětných postupů provádění operací, zvládnutím písemných algoritmů, postupem řešení úloh s více operacemi.
- Problémy s využitím operací při řešení slovních úloh a praktických příkladů.
- Problémy s jednotkami měř a jejich převody.
- Problémy s diferenciací geometrických útvarů, s prostorovým rozmístěním předmětů v prostoru, rýsováním geometrických obrazců.

Základní kriteria, podle kterých lze klasifikovat specifickou vývojovou poruchu v matematice – dyskalkulii, lze uvést takto:

- existuje zřetelný rozpor mezi zjištěnou inteligencí dítěte a jeho výkony v matematice,
- úroveň rozumových schopností není v pásmu podprůměru,
- problémy dítěte nevznikly na základě nemoci nebo na základě sociálním nebo emocionálním,
- dítě je obklopeno normálním rodinným zázemím, které poskytuje pozitivní motivaci,
- na základě odborného vyšetření lze identifikovat dysfunkci centrální nervové soustavy, dysfunkci kognitivních center mozku.

Kromě specifických vývojových poruch učení má na úspěšnost dítěte v matematice vliv řada dalších faktorů. Jsou to zejména poruchy způsobené samotnou osobností dítěte – jeho věkovou nezralostí pro určité učivo (za půl roku, či rok pochopí určité učivo bez problémů), jeho paměť (krátkodobou i dlouhodobou), jeho volnými vlastnostmi (neschopnost přimět se k systematické práci, kterou matematika vyžaduje, lenost,), sebevědomím, úzkostností, s nejrůznějšími psychickými bariérami, jako je např. obava z matematiky, nebo některých jejích témat, obava z písemných prací a pětiminutovek, ze zkoušení apod. Také ztráta naděje na úspěch a role outsidera mezi ostatními dětmi má na úspěšnost dítěte obrovský vliv. Poruchy, které se projevují v dětském věku přetrvávají v určité podobě i v dospělosti.

Další skupina problémů souvisí s osobností učitele a způsobem jeho výuky. Jeho nedostatečná odborná zdatnost, narušení vazby v používání matematického jazyka, problém v komunikaci se žáky, formalismus v práci, netrpělivost, problémy s hodnocením a klasifikací jsou jen některými z příčin malé úspěšnosti jeho pedagogické práce v souvislosti s úspěšností žáků v jeho předmětu. Rovněž předem předpokládané očekávání sníženého výkonu žáka s poruchou učení není pro žáka motivující.

Pro učitele matematiky je třeba brát v úvahu specifčnost tohoto předmětu, která spočívá ve vysoké abstraktnosti pojmů, zobecňování, zdůvodňování, dokazování. Matematika má mezi ostatními vyučovacími předměty zvláštní postavení i v tom smyslu, že každý její prvek vyšší úrovně předpokládá precizní znalost a pochopení prvků nižší úrovně. Učivo na sebe systematicky navazuje a pokud dítě některou oblast nezvládne, nemůže pokračovat dál. Pak zbývá pouze jediná možnost – vrátit se k tomu učivu, které je prvotní příčinou problémů. To vyžaduje vysokou odbornou i metodickou erudici učitele vzdělávajícího žáky s poruchami učení.

Nezanedbatelný je i přístup rodičů k dítěti, u kterého se projevují poruchy učení. Práce s rodiči je někdy složitější než práce s dětmi. Jen určitá skupina rodičů se snaží dítě pochopit a hledat pomoc v pedagogicko psychologické poradně a dítěti přizpůsobit výuku vzhledem k jeho poruše. Jsou však také rodiče abmiciózní, nepřiměřeně ctižádostiví, neoplývající

takovou trpělivostí, kterou dyskalkulické dítě potřebuje. Přetěžují dítě neustálým doučováním, několikahodinovou denní přípravou do školy a nerespektují velmi snadnou unavitelnost dítěte. Další skupina rodičů rezignuje a nechají dítě bez pomoci (např. nedá se nic dělat, my jsme na matematiku také „nebyli“). Někteří zase naopak vylepšují práci dětí, sami jim úkoly doplňují a vymýšlejí různé postupy, které se mohou v budoucnu ukázat jako nevhodné.

Na základě provedeného průzkumu u dospělých studentů (zpravidla polostrukturovaný rozhovor), kteří jako děti trpěli některou z poruch učení, byly zjištěny některé pozoruhodné skutečnosti:

- Matematika pro mě byla předmětem vzorců a pouček, kterým jsem nerozuměla,
- když mám něco počítat, mám strach, že to sama nezvládnou,
- jako dyslektik jsem vždy špatně přečetl zadání a pokud mi učitelka nepomohla, nespočítal jsem nic,
- mám problémy s představivostí, dlouho mně trvalo, než jsem pochopila obrázek, např. síť krychle nebo kvádrů,
- matematika pro mě byla trápením, do hodin matematiky jsem chodila se strachem,
- hodiny matematiky se odvíjely od práce a pochopení pedagoga,
- zařazením do speciální třídy vedlo k rezignaci, neměli jsme dostatečnou motivaci k vyššímu výkonu,
- domnívám se, že tím, že rodiče rezignovali (na matematiku nemáš buňky, nebudeš jí rozumět, nenaučíš se ji), jsem byla připravena o možnost se matematiku naučit a poznat její krásu,
- mám obavy z dědičnosti poruchy a o své děti, aby nemusely prožít tu hrůzu, nepochopení okolí a někdy i zesměšňování a ponižování, které jsem prožil já.

2. Společenské postavení osobnosti

Postavení člověka ve společnosti může být ovlivněno jeho vývojem v dětství a vztahem k matematice. Buď při rozhodování o volbě povolání vyhledává takové, kde se s matematikou příliš neseťká – např. obory umělecké nebo humanitní, nebo naopak její jeho vývojová porucha nemusí ovlivnit v oborech přírodovědných. Mnoho významných osobností mělo v dětství problémy v matematice a přesto dosáhli vynikajících úspěchů, někteří právě v matematice a fyzice.

Např. o fyzikovi George Gamovovi v publikaci *My World Line* se lze dočíst, že známá astronomka Věra Rubinová, jeho studentka, o něm prohlásila: „Neuměl psát ani počítat. Chvilí by mu trvalo, než by vám řekl, kolik je 7 krát 8. Ale jeho rozum byl schopen chápat vesmír.“ (Gamov, str. 153).

Matematik N.N. Luzin patřil k lidem s pomalou reakcí. Také se pomalu vyvíjel, ve škole neprosplával, dokonce právě v matematice.

David Hilbert, jeden z největších matematiků 20. století dělal dojem tupého, pomalu uvažujícího člověka, který těžko chápe, co mu kdo vykládá. (skripta)

Albert Einstein, největší fyzik 20. století, ve škole propadal, měl velké potíže se čtením.

Thomas Alva Edison patřil k horší části třídy, nikdy nezvládl dovednosti jako je psaní, pravopis a také aritmetika.

Mohli bychom uvést mnoho příkladů, kdy zdánlivě „tupý“ a ve škole neprosplávající žák se v budoucnu projeví jako génius.

Je tedy nezbytné přistupovat k dětem s poruchami učení citlivě, snažit se pochopit jejich problémy a hledat cesty, jak jim učení usnadnit. Člověk s poruchou učení se v dospělosti s problémy nějakým způsobem vyrovná, avšak vždy, když řeší situaci, ve které jsou dominantní oblasti, které mu činí potíže, vždy si je uvědomí a musí vynaložit velké úsilí na to, aby se s nimi vyrovnal. Většina lidí své problémy tají z obavy ze společenské degradace.

Pomocí kompenzačních pomůcek (kalkulátor, počítač) lze řadu problémů eliminovat, zejména z oblasti numerických výpočtů. Avšak problémy se přesunou do dalších matematických témat, např. počítání s mocninami, algebraickými výrazy, řešení slovních úloh, kde se znovu projeví dyskalkulické potíže na vyšší úrovni matematického učiva.

3. Diagnostika nedostatků a jejich příčin

Pochopení pojmu přirozeného čísla předchází mnoho činností, se kterými se dítě setkává od nejtělejšího věku (2- 3 roky) a které vyústí v pochopení tříd navzájem ekvivalentních skupin prvků a přirozeného čísla. Jedná se zejména o hledání společných vlastností, třídění, přiřazování, vytváření skupin, které mají stejně prvků apod., kdy dítě vůbec nepočítá, ale vnímá kvantitu. Teprve později se označí počet prvků dané skupiny číslem, naučí se čísla zapisovat a číst. Pokud dítě, které má předpoklady pro vývojovou poruchu učení, tímto procesem neprojde, nemá možnost pojem přirozeného čísla pochopit. Analogický proces probíhá při každém dalším rozšíření číselného oboru – at' čísel přirozených postupně do sta, tisíce, milionu, atd., tak na čísla racionální a reálná (čísla desetinná, zlomky, mocniny, odmocniny). Rovněž pochopení každé z operací s čísly je složitým procesem a pouhé pamětné naučení se některých spojů nic neřeší. Každá fáze procesu vytváření matematických pojmů má svá specifika a pouze individuální diagnostika může odhalit problémy každého dítěte s poruchou učení v matematice. Vzhledem k výrazné individualitě není možné uvést všechny problémy, avšak z mnoha se vyskytujících problémů, se kterými se lze u dětí setkat, uveďme nejčastější:

- pokud nemá dítě dostatek podnětů v předškolním věku, neumí vytvořit skupinu o daném počtu prvků, neumí vyjádřit počet prvků dané skupiny,
- má problémy s uspořádáním řady čísel – počítá např. jedna, dvě, tři, čtyři, sedm, pět, čtyři ... , později počítá třicet osm, třicet devět, třicet deset,
- není schopno čísla porovnávat, zaměňuje porovnávání počtu prvků s porovnáváním velikostí předmětů, neumí používat znaky porovnávání „<“, „>“,
- má problémy s rozlišením tvarově podobných číslic (např. 6, 9,) s číslicemi v digitálním zápisu,
- má problémy se zápisem víceciferných čísel (nerozlišuje např. 48, 84, dále 342, 324),
- nechápe podstatu poziční desítkové soustavy, např. zapisuje to, co slyší – tři sta dvacet zapíše 30020,
- má problémy se znázorněním čísel na číselné ose,
- nechápe podstatu zaokrouhlování čísel,
- nechápe důvod a podstatu operací s přirozenými čísly, znaménko „-“, a „:“ nepochopí,
- zaměňuje operaci a zápis čísla, např. $1 + 3 = 13$, $24 + 62 = 2462$,
- nezvládne pamětné algoritmy při počítání, největší problém je odčítání a přechodem přes základ deset – úlohy typu $15 - 9$, $62 - 27$ (počítá $60 - 20$, $7 - 2$),
- není schopen se naučit algoritmy početních operací – buď se soustředí na spoje a chybují v zápisu algoritmu nebo naopak soustředí se postup algoritmu a chybují ve spojích,

- má problémy s jednotkami měr a jejich převody,
- není schopen řešit slovní a aplikační úlohy, protože neví, jakou operaci použít.

Problémy, které se projevují v oboru čísel přirozených se v plné míře přenášejí na čísla desetinná, počítání se zlomky, mocninami, atd.

4. Reedukace dyskalkulie

Obecné reedukační postupy se dají uvést v tzv. „desateru“, avšak je nutné mít na zřeteli, že každé dítě je výrazná individualita a potřebuje svůj vlastní postup. To, co se osvědčí u jednoho dítěte, nemusí být přínosné u dítěte jiného.

1. **Stanovení diagnózy** – formulování hlavních problémů dítěte v matematice, v kterém části učiva má dítě problémy, jaké jsou jejich příčiny, jaká má dítě vztah k matematice.
2. **Respektování logické výstavby matematiky a její specifičnosti** – v matematice je pochopení a zvládnutí každého prvku nižší úrovně nezbytným předpokladem zvládnutí prvků vyšší úrovně. Reedukační cvičení musí proto začínat u toho učiva, které dítě přestalo chápat a zvládat. Postupy musí respektovat matematické zákonitosti a musí být použitelné i v dalším učivu.
3. **Pochopení základních pojmů a operací** – veškeré základní pojmy je třeba generovat na konkrétních modelech a všechny pojmy i operace s čísly je třeba vyvozovat na základě vlastní manipulativní a myšlenkové činnosti dítěte. Přitom je třeba využívat nejrozmanitějších forem práce a stále nových situací.
4. **Navození „AHA efektu“** – kdy dítě samo objeví poznatek „já už vím“ a přijme poznatek za svůj. Je nutné mít neustále na zřeteli, že poznatky jsou nepřenosné, že přenosné jsou pouze informace.
5. **Využití všech smyslů** – zapojení všech smyslů, kterých je možno pro získávání matematických poznatků – zraku, hmatu, sluchu, pohybu, tak aby to bylo dítěti příjemné a přispělo to k postupnému odbourávání problémů. Velký význam má využití vhodných her.
6. **Diskuse s dítětem** – „co vidíš“ – zda dítě vidí v dané situaci to, co jeho učitel. Každé dítě má svoje komunikační cesty, kterými se dobírá poznatků a ty je třeba diskutovat s ním objevit. Neexistuje matematická slepota a každý se k matematice určitou cestou může dostat. Dyskalkulie neopravňuje žáka k nečinnosti a k rezignaci.
7. **Pamětné zvládnutí učiva** – v jaké míře je dítě schopno, avšak matematické učivo nemůže být opřeno o pouhou paměť bez porozumění a správného vyvození. Je třeba hledat vyváženost mezi vyvozováním a drilem.
8. **Zvyšování nároků na samostatnost a aktivitu dítěte** - tvorba vlastních materiálů, příkladů a pomůcek samotným dítětem, nebo alespoň podíl na tvorbě – dítě si může uvědomovat nedostatky a podílet se aktivně na jejich nápravě zajímavou formou. Využití projektového vyučování.
9. **Neustálá potřeba úspěchu** – dítě potřebuje pozitivní zážitky, pohodu, pochvalu, veselou, legrační cestu při nápravných cvičeních, terapii hrou, nepřetěžování, ale neustálé mírné zatěžování. Pochvala při každém sebemenším úspěchu.
10. **Práce podle individuálního plánu** - sestaveného pro konkrétní potřeby každého dítěte. Individuální výuka, individualizovaná výuka v integrované třídě. Postupy jsou výrazně individuální, nelze stanovit obecně platná pravidla, která by vyhovovala všem dětem.

Což by se schematicky mohlo zapsat:

D – diagnostika

Y – (slovo nebylo nalezeno)
S - specifická matematika
K – konkrétní modely
A – AHA efekt
L – lepší paměť
K – komunikace
U – úspěch
L – líbivé pomůcky a postupy
I – individuální plán
E – energie a trpělivost

5. Hodnocení žáků s poruchami učení

Hodnocením žáka rozumíme každé vyjádření učitele k osobě žáka, ať už verbální nebo nonverbální. Každý žák s poruchou učení očekává vyjádření učitele k jeho práci, protože ta vykonána byla, bez ohledu na výsledek. Proto hodnotíme žáky samotné a nemůžeme je zpravidla srovnávat s ostatními spolužáky. Žáci, u kterých se projeví specifická vývojová porucha učení mají průměrnou až nadprůměrnou inteligenci a proto nelze nezaměřovat problémy vyplývající z poruchy učení s neschopností nebo lajdáctvím. Hodnocením je třeba poskytnout žákovi radost z dílčího úspěchu, povzbuzovat jej do další činnosti pozitivním vyjádřením (pochvalou, úsměvem, uznáním apod.).

Při hodnocení žáků s dyskalkulií hodnotíme především to, co žák umí, ne to, co neumí. Z možností rozmanitých forem práce, které mohou sloužit pro hodnocení a následně pro klasifikaci vybíráme ty, které jsou pro žáka příznivé:

- z ústní nebo písemné formy vybereme tu, při níž se žák snadněji a lépe vyjadřuje,
- v písemných pracích kontrolujeme podrobně celý postup řešení, myšlenkové pochody žáka, nikoliv jen výsledek úlohy,
- stanovíme přiměřený rozsah práce (obsahově i časově) vzhledem k možnostem žáka,
- vhodně připravíme zadání práce vzhledem k poruchám (dyslexie, dysgrafie) – např. předtištěné na pracovních listech, pomocí obrázků apod.,
- hodnotíme kvalitu práce co do myšlenkových procesů a námahy žáka, nikoliv kvantitu,
- vždy dopřejeme žákovi několik úloh, ve kterých jsou úspěšnější a na jejich základě je naučme postupovat při řešení úloh dalších,
- ke každé práci zajistíme žákovi optimální prostředí – klid, pohodu,
- každou práci žáka využijeme ke zpětné vazbě jak pro žáka, tak pro učitele – s žákem jeho chyby analyzujeme a korigujeme, učitel provede analýzu vzhledem k pochopení žakových myšlenkových postupů a k dalšímu metodickému vedení žáka.

Klasifikaci žáků s poruchami učení upravují předpisy Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy a je možné žáky hodnotit slovně nebo pomocí stupnice známek. Vzhledem k budoucnosti žáka se ukazuje vhodným využití obou způsobů současně – hodnocení známkou doplnit slovním komentářem.

7. Vzdělávání dospělých – andragogika (angl. Adult education – zřídka andragogy)

Vzdělávání dospělých probíhá v několika úrovních:

- A) Vzdělávání učitelů z praxe v rámci celoživotního vzdělávání.
- B) Vzdělávání učitelů na Pedagogické fakultě v rámci doplnění vysokoškolského studia.
- C) Vzdělávání dospělých, kteří si doplňují základní vzdělání (např. k dosažení maturitní zkoušky a ukončení středoškolského vzdělání).
- D) Zájmová matematika pro dospělé a pro seniory.

Teorie vyučování a učení dospělých se zabývá metodami, formami a technologiemi edukace dospělých vzhledem k jejich společenským a věkovým zvláštnostem. Při vzdělávání dospělých nelze mechanicky uplatňovat metody a formy práce používané při vzdělávání dětí a mládeže, neboť jsou na metody práce a přístup učitele velice citliví. Vyžadují profesionalitu, takt, partnerský přístup. V matematice je třeba brát v úvahu předchozí zkušenosti dospělých studentů s výukou matematiky a jejich vztahem k matematice, překonávat obavy z matematiky, malý zájem a problémy při práci s matematickými pojmy a matematickým aparátem. Zpočátku se čí obtížně, avšak svými zkušenostmi a houževnatostí problémy pekonávají. Rovněž poruchy učení, které se u nich projevovaly v dětství, se v určité míře projeví také a dospělí na jejich překonávání vyčerpají určitou energii.

A)

Tato forma vzdělávání je určena učitelům z praxe, kteří mají většinou plnou kvalifikaci a jsou absolventy univerzit nebo dalších vysokých škol. V rámci dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků (celoživotního vzdělávání) jsou pořádány cykly kurzů k jednotlivým tématům školské matematiky, které mohou mít formu přednášky, semináře, breinstormingu, cvičení, praktických činností. Na nich se učitelé seznamují s novými metodami práce ve vyučování matematice, s různými přístupy ke zpracování jednotlivých témat školské matematiky, s možnostmi realizace individuální a individualizované výuky, diferenciaci, různých postupů při práci se žáky s poruchami učení, se žáky talentovanými, vytváření projektů apod. Kurzy jsou organizovány tak, aby učitelé sami na sobě poznali roli žáka a prožili to, co prožívá žák ve škole. Jako nejvhodnější forma práce se osvědčil konstruktivistický přístup, kdy učitelé vlastní činností objevují nové poznatky, zákonitosti apod. V současnosti budou kurzy zaměřeny ke změnám kurikula – k tvorbě školních vzdělávacích programů v souvislosti se zaváděním Rámcového vzdělávacího programu.

B)

Speciální profesní příprava učitelů z praxe, kteří nemají plnou kvalifikaci pro své povolání, se realizuje na Pedagogické fakultě ve formě dálkového (kombinovaného) studia. Jejich příprava má složku odbornou a didaktickou. V matematice se první dva roky studuje aritmetika a algebra, ve třetím ročníku geometrie a čtvrtý a pátý ročník jsou věnovány didaktice matematiky, prvkům diskrétní matematiky, metodám řešení úloh, práci se žáky různé úrovně, zájmové matematice apod. V současné době je preferována distanční forma výuky a studium s využitím kurzů zpracovaných formou e-learningu.

(tato část byla již jednou zpracována v souvislosti s hospitací)

C)

Vzdělávání dospělých má svá specifika, neboť dospělí lidé jsou již zpravidla účastníky trhu práce a mají své určité cíle. Buď potřebují zvládnout matematiku na úrovni maturitní zkoušky nebo potřebují specifické matematické znalosti pro svou profesi. Vstupní vědomosti těchto studentů jsou zpravidla neucelené, někdy mají deformované představy o matematice, nedůvěru až obavy, jsou velmi unaveni. Na druhé straně jsou však houževnatí a zpravidla ctižádostiví a s nezměrným úsilím začnou překonávat počáteční problémy. Matematika pro ně se nemůže omezit na pouhá fakta a počítání příkladů, ale také na zdůvodňování, proč to tak je.

Mechanické učení není pro ně přijatelné, paměť se přesouvá více k paměti logické. Rychlost při provádění postupů řešení úloh se zmenšuje, avšak zvětšuje se preciznost a jistota. Většina z respondentů přemýšlí o problému a snaží se hledat logické zdůvodnění postupů. Jejich zkušenosti jim umožňují řešit problémové situace, zájem mají zejména o aplikační úlohy, které souvisejí s jejich profesí. Jsou samostatnější při učení, schopni pracovat s různými informačními zdroji, učit se metodami, které jsou pro ně příznivé. Neúspěch snášejí podstatně hůře než studenti mladší věkové kategorie, a proto potřebují spíše povzbuzení, pochvalu, pocit partnerství s učitelem.

Pochopitelně se najdou i takoví, kteří se snaží dosáhnout závěru s minimálním nasazením.

D)

Zájmová matematika má zpravidla formu zadávání zajímavých úloh, které vedou účastníky k aktivní rozumové činnosti, k přemýšlení a obohacení o nové zážitky.

Pro dospělé jsou formy práce voleny tak, aby pracovali, pokud možno, samostatně, měli okamžitou kontrolu své práce a získaný výsledek byl pro ně zajímavý. Jako ukázkou uvádíme následující příklady a úlohy. Kromě úloh je vhodné využívat i dalších témat matematiky, např. kombinatoriky, statistiky, pravděpodobnosti a prostřednictvím nich upevňovat jako početní operace, tak kombinatorické a pravděpodobnostní myšlení.