

**KARLOVA UNIVERZITA V PRAZE
FILOZOFICKÁ FAKULTA
KATEDRA PSYCHOLOGIE**



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Daniela Münichová

Vybrané psychologické aspekty studia matematiky

On psychological aspects of studying math

Praha 2011

Vedoucí práce: PhDr. Václav Mertin

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych ráda poděkovala mému vedoucímu diplomové práce PhDr. Václavovi Mertinovi za vstřícné a podnětné směřování při jejím psaní. Také bych chtěla poděkovat všem učitelům a ředitelům škol, kteří mi poskytli pomoc při sběru dat.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně, že jsem řádně citovala všechny použité prameny, a že práce nebyla použita v rámci jiného vysokoškolského studia či k získání jiného či stejného titulu.

V Praze dne:

Daniela Münichová

Abstrakt

Tato práce se zaměřuje na zkoumání pedagogicko-psychologických aspektů souvisejících se studiem matematiky v období dospívání. Obtížné období dospívání zahrnuje řadu vývojových úkolů, mezi které patří také volba vzdělávací dráhy a profesní kariéry. Ačkoliv škola představuje hned po rodině nejdůležitější sociální prostředí, vzdělání samotné není vždy v popředí zájmu dospívajících jedinců. Mladí lidé se také v tomto období rozhodují, zda vzdělávací dráha a pracovní kariéra zahrne studium a využití matematiky.

Na to, jak jsou či mohou být žáci a studenti v matematice úspěšní, má vliv celá řada faktorů. V literatuře jsou jako významné uváděny zejména fyziologické determinanty, kognitivní schopnosti, motivace, socializační procesy a v neposlední řadě i vlivy genderu. V teoretické části práce jsou podrobně diskutovány právě tyto související faktory. Empirická část práce představuje zejména analýzu souvislostí mezi druhy motivací, sebehodnocením, generovými vlivy a výsledky studentů v matematice.

Analýza ukazuje, že nejsilnější souvislost s dobrými výsledky studentů v matematice má vnitřní motivace a nejhorší výsledky v matematice vykazují studenti nemotivovaní. Nejsilnějším faktorem souvisejícím s motivací je oblíbenost matematiky a přesvědčení o její využitelnosti v praxi. Ukazuje se, že sebehodnocení studentů souvisí nejen s jejich výsledky v matematice, ale má vztah i k hodnocení studenta rodiči a učiteli. Dívky se v průměru vnímají jako horší matematicky než chlapci matematici. Chlapci, uvádějící větší počet genderových stereotypů, mají nejlepší výsledky v matematice a u dívek je tato souvislost právě opačná. Souvislosti mezi identickými genderovými vzory v matematice a výsledky v matematice jsou patrné spíše u dívek.

Klíčová slova: Matematika, adolescence, vzdělávání, motivace, stereotypy sebehodnocení, gender

Abstract

This thesis is focused on researching psychological aspects of studying mathematics during adolescence. Difficult period of adolescence contains numerous developmental tasks, including choices of educational path and professional career. Although the school represents the second most important social environment after the family, education itself is not always the priority interest of maturing individuals. However, it frequently plays an important role in decisions of students whether math is being part of the curriculum and whether it is expected to be used in the follow-up professional life.

The current and future achievement of individuals in math is co-determined by many factors. The literature finds among the most important physiological predispositions, cognitive skills, motivation, socializing processes, and last but not least the roles of gender which are discussed in detail in the theoretical part. The empirical part of the thesis primarily represents analysis of the relationships between motivations, self-evaluation, roles of gender, and students' math achievements.

Analysis shows that achievements in math are related the most to intrinsic motivations of individuals so that the incidence of poor results in math is the highest among individuals with no motivation. The most influential factors related to motivation are the preference for math and beliefs that math skills can be valuably utilized in the ones practical life. Self-evaluation of students is not related only to their math achievements but is also related to evaluation of students by their parents and teachers. Girls perceive themselves as weaker mathematicians than boys. Boys expressing greater gender stereotypes have the highest achievements in math while this relationship is just the opposite among girls. I also find that the relationship between identical gender idols in math and math achievements are more discernible among girls.

Keywords: Mathematics, adolescence, education, motivation, stereotypes, self-evaluation, gender

Seznam použitých zkratk

| | |
|--------------|---|
| PISA | Programme for International Student Assessment |
| TIMSS | Trends in International Mathematics and Science Study |
| IQ | intelligenční kvocient |
| EQ | kvocient emoční inteligence |

OBSAH

| | |
|--|----|
| 1. ÚVOD | 9 |
| 1.1 ČLENĚNÍ PRÁCE | 10 |
| 1.2 MATEMATIKA – KRÁLOVSKÁ VĚDA | 10 |
| 1.3 MATEMATIKA A DOSPÍVAJÍCÍ V ČESKÉ REPUBLICE | 12 |
| 2. OBDOBÍ PUBERTY A ADOLESCENCE VE VZTAHU KE VZDĚLÁVÁNÍ | 15 |
| 2.1 ČASOVÉ VYMEZENÍ OBDOBÍ DOSPÍVÁNÍ | 15 |
| 2.2 FYZIOLOGICKÉ A BIOLOGICKÉ DETERMINANTY | 17 |
| 2.2.1 MOZKOVÉ STRUKTURY V OBDOBÍ DOSPÍVÁNÍ | 17 |
| 2.2.2 FUNKCE HEMISFÉR | 18 |
| 2.2.3. JINÉ BIOLOGICKÉ VLIVY V PRŮBĚHU DOSPÍVÁNÍ | 19 |
| 2.2.4 EMOCIONALITA V OBDOBÍ DOSPÍVÁNÍ VE VZTAHU K UČENÍ | 20 |
| 3. KOGNICE V OBDOBÍ DOSPÍVÁNÍ | 23 |
| 3.1. KOGNITIVNÍ STYL | 24 |
| 3.2 MATEMATICKÉ SCHOPNOSTI A DOVEDNOSTI | 25 |
| 3.3 OSVOJOVÁNÍ SI ZNALOSTÍ V MATEMATICE | 29 |
| 4. MOTIVACE KE STUDIU | 32 |
| 4.1 POTŘEBY | 32 |
| 4.2 HODNOTY A POSTOJE V SYSTÉMU MOTIVACE | 34 |
| 4.3 EKOLOGICKÝ PŘÍSTUP VE VZTAHU K MOTIVACI | 35 |
| 4.4 ZDROJE MOTIVACE VE VZDĚLÁVÁNÍ | 36 |
| 4.4.1 VNITŘNÍ MOTIVACE | 37 |
| 4.4.2 FLOW | 38 |
| 4.4.3 VNĚJŠÍ MOTIVACE | 38 |
| 4.5 MOTIVAČNÍ ZDROJE VA VZTAHU K VÝUCE | 39 |
| 5. PROCES SOCIALIZACE, JEJÍ PRODUKTY A VLIV NA VZDĚLÁVÁNÍ | 41 |
| 5.1 IDENTITA | 41 |
| 5.2 SOCIALIZAČNÍ PRODUKTY SPOJENÉ SE VZDĚLÁVACÍM PROCESEM | 44 |
| 5.2.1 SEBEHODNOCENÍ A VYTVÁŘENÍ SEBEOBRAZU | 45 |
| 5.2.2 STRATEGIE ZVLÁDÁNÍ ZÁTĚŽOVÝCH SITUACÍ VE SPOJITOSTI SE SEBEOBRAZEM | 48 |
| 5.2.3 SEBEUPLATNĚNÍ (self efficacy) | 49 |
| 6. MATEMATIKA A GENDER | 52 |
| 6.1 VÝSLEDKY ČESKÝCH ŽÁKŮ V SOUVISLOSTI S GENDEREM | 53 |
| 6.2 GENDEROVÉ ROZDÍLY V MATEMATICE | 54 |
| 6.2.1 SOCIÁLNÍ ROLE | 56 |
| 6.2.2 REÁLNÝ VÝKON | 57 |
| 6.2.3 MOTIVACE V MATEMATICE A GENDER | 59 |
| 6.2.4 SEBEPOJETÍ, SEBEHODNOCENÍ, SEBEUPLATNĚNÍ A GENDER | 60 |
| 7. EMPIRICKÁ ANALÝZA | 63 |
| 7.1 ÚVOD | 63 |

| | |
|---|-----|
| 7.2 CÍLE VÝZKUMU..... | 63 |
| 7.3 STANOVENÍ HYPOTÉZ..... | 63 |
| 7.4 POPIS VÝBĚROVÉHO VZORKU..... | 64 |
| 7.5 SBĚR DAT..... | 66 |
| 7.6 VÝZKUMNÉ METODY..... | 66 |
| 7.7 VÝSLEDKY..... | 68 |
| 7.7.1 OBLAST MOTIVACE..... | 68 |
| 7.7.2. OBLAST SEBEHODNOCENÍ STUDENTŮ..... | 75 |
| 7.7.3 OBLAST GENDERU V MATEMATICE..... | 78 |
| 7.8 INTERPRETACE DAT A DISKUZE..... | 86 |
| 7.8.1 OBLAST MOTIVACE..... | 86 |
| 7.8.2 OBLAST SEBEHODNOCENÍ..... | 89 |
| 7.8.3 OBLAST V GENDERU V MATEMATICE..... | 90 |
| 8. ZÁVĚR..... | 93 |
| SEZNAM LITERATURY..... | 97 |
| SEZNAM PŘÍLOH..... | 100 |
| Příloha č.1 – žakovský dotazník..... | 101 |
| Příloha č.2 – MODUL PRO VĚK 12-14..... | 106 |
| Příloha č.3. - MODUL PRO VĚK 15-16..... | 108 |
| Příloha č. 4 – test modul 17+..... | 110 |

1. ÚVOD

Vzdělávání je v současné době velice silným společenským, ekonomickým i politickým tématem. Otázek na téma českého školství je více než dost. Nejedná se pouze o nejčastěji diskutované oblasti státních maturit a zavedení školného na vysokých školách, ale o celkovou koncepci školství na všech úrovních. Tato koncepce by jistě měla odrážet i interdisciplinární pohledy pedagogů, psychologů, sociologů, ekonomů i dalších odborníků.

Vzhledem k současným proměnám pracovního trhu i společenským změnám se úzce zaměřené vzdělání stává přežitkem neboť jen velmi málo pracovníků má a bude mít celoživotně stálé pracovní místo v jednom oboru. Do popředí zájmu se tak dostává takové vzdělávání, které umožní jedincům získat celoživotně využitelné znalosti a dovednosti.

Z psychologického hlediska se zaměření na tento typ vzdělávání dotýká zejména oblastí efektivního využití jedinečných kognitivních zdrojů u jednotlivců, motivací k osobnostnímu rozvoji a celoživotnímu vzdělávání, oblasti sebehodnocení a sebedůvěry ve vztahu k aplikaci poznatků, které umožní co nejlepší využití získaných znalostí i dovedností. Samozřejmě, že těchto témat bychom mohli identifikovat mnohem více, avšak tato považuji za klíčová.

Základním cílem celého vzdělávacího procesu by pak mělo být umožnit danému jedinci - žákovi či studentovi - co nejlépe rozvinout všechny jeho silné stránky a co nejlépe posílit ty slabé, aby mohl dosahovat co nejlepších výsledků. Ačkoliv tato věta zní logicky, není tento cíl zdaleka pravidlem a vzdělávací proces se často zaměřuje spíše na získání průměrného objemu předem daných znalostí a dovedností, či unifikaci jedinců ve smyslu společenské zakázky.

Jednou z celoživotně využitelných oblastí vzdělávání je bezesporu znalost matematiky jako myšlenkového nástroje, a souvisejících oborů. Matematika se tak stává tématem dne zejména z toho důvodu, že stále více studentů se věnuje spíše studiu humanitních a společenských oborů a často jediným kritériem výběru školy je "aby tam nebyla matika". Tato diplomová práce si klade za cíl prozkoumat pedagogicko-psychologické vlivy působící na výkony žáků v oblasti matematiky a na její oblibu u současných adolescentů.

K volbě tohoto tématu mě vedlo několik důvodů. Nejprve to byla osobní zkušenost s návratem k matematice v průběhu studia psychologie na Karlově univerzitě. Překvapila mě obecná nenávisť studentů k tomuto předmětu a značný odpor k němu.

Druhým důvodem byly mé vlastní děti a blízcí příbuzní, kteří se v případě matematiky dnes a denně setkávají s genderovým pohledem a předsudky.

Třetím důvodem pak byly výsledky rozsáhlého výzkumu patnáctiletých studentů PISA 2009, který potvrdil dlouhodobý pokles ve výkonech v matematice v českých zemích. Je nabíledni, že mimo vlastní výukové styly je při výuce matematiky ve hře rovněž řada psychologických vlivů na straně studentů a právě jim se ve své práci věnuji zejména.

V celé plejádě složitě interagujících faktorů se zaměřuji na vzájemné působení motivací, genderových vlivů a sebepojetí jedinců, zejména pak na sebehodnocení v matematice.

1.1 ČLENĚNÍ PRÁCE

V úvodních podkapitolách se krátce věnuji postavení matematiky ve společnosti v průběhu času a současným výsledkům českých studentů a studentek v matematice a jejich přístupu k ní.

V druhé kapitole se věnuji vymezení vývojového období dospívání, rovněž pak fyziologickým a biologickým determinantám s tímto obdobím souvisejícím.

Třetí kapitola popisuje kognitivní souvislosti studia matematiky a oblast osvojování si matematických znalostí a dovedností.

Ve čtvrté kapitole je hlavním tématem motivace ke studiu a s ní související psychologické vlivy.

V páté kapitole se věnují tématům výsledků socializace a jejich provázanosti s výukou matematiky a výsledky studentů.

Kapitola šestá se snaží shrnout vliv genderové tematiky na studium matematiky a výsledky studentů.

V empirické části zkoumám souvislost motivace, sebehodnocení a genderového vlivu s výsledky studentů. Rovněž pak další faktory související se vzděláváním v matematice a obdobím dospívání.

Závěr shrnuje probraná témata a zdůrazňuje hlavní myšlenky.

V práci odkazuji na literární zdroje v souladu s normou APA.

1.2 MATEMATIKA – KRÁLOVSKÁ VĚDA...

Než se začnu věnovat samotnému tématu, ráda bych stručně připomenula, jaké postavení a úlohu ve společnosti měla matematika v průběhu času.

Matematika doprovází člověka od počátků věků. Nejprve jako součást praktického chápání počtu, dělení a ohraničení prostoru. Zpočátku se také využívala v odhadování

rozměrů „méně nebo více“, k dělení počtu a celků na části. Znalosti dnes zahrnuté do geometrie byly již kdysi známy v architektuře.

Prvním velkým krokem byl přechod od kvality ke kvantitě. Nejprve se člověk naučil počítat do dvou a teprve potom přechází na větší počet (Beckmann, 1998). Ne náhodou slovo polovina neobsahuje základ slova „dvě“, zatímco všechna složitější čísla jako třetina, čtvrtina atd., jsou již odvozeny od pochopení podstaty zlomků.

S nástupem rozvinutých společností se matematika stává součástí náboženství a filozofií. Typickým příkladem je číslo nula, které z filosofického pohledu odpovídá pojmu „nic“, kolem kterého se točí řada náboženských pojetí a představ (Seife, 2005). Součástí náboženství byla matematika jako součást astronomie také v Indii a u starých Mayů.

Ve starém Egyptě byla matematika součástí astronomických výpočtů a náboženských rituálů, vyučovala se pravděpodobně jako součást mystérií. Matematické operace byly naprosto nezbytné jako nástroj pro vymezování pozemků v záplavové zóně Nilu starého Egypta.

Ve starém Řecku dochází k prudkému rozvoji matematiky, která je zde chápána jako součást filozofie skrz níž lze zodpovědět podstatné otázky lidské existence. Za všechny zde připomenu pythagorejce a Euklida, jejichž matematické úvahy jsou používány dodnes. Ve starém Řecku byla však také čísla silně spojována s magií.

Staří Římané nepřinesli mnoho matematických novinek a většina důležitých objevů se odehrávala spíše na území kolonií. Z tohoto období připomeňme například Archiméda a Ptolemaia. Do dnes nám však zůstala jako vzpomínka také římská čísla. Za skutečnost, že dnes používáme spíše arabské číslice a systém desítkové soustavy s nulou, vdčíme především obchodu, ve kterém kdysi arabský svět dosáhl velkého rozvoje a tento systém se oproti například římské číselné soustavě ukázal jako mnohem praktičtější.

Pád římského impéria a nástup středověku znamená i útlum rozvoje věd a filozofií, které na dlouhou dobu nahrazuje křesťanské dogma. Matematika je přísně omezena na výuku již existujících pravidel a k jejímu rozvoji dochází spíše mimo území Evropy. Připomeňme za všechny Arábii, Yukatán a Čínu, s nimiž se pojí celosvětově používané arabské číslice, moderní kalendář a právě nula.

V zásadě lze tedy rozvoj matematiky jako praktického myšlenkového nástroje situovat do období vzniku prvních států, kde začalo docházet k větší specializaci jedinců v rámci ekonomických vztahů, k vzniku přebytků a ke směně zboží. Pro efektivní fungování státu bylo potřeba účetních, obchodníků, astronomů, stavitelů a výběřčích daní, kteří potřebovali stále dokonalejší matematické nástroje. Nejstarší odkazy o používání matematiky

nalézáme tedy již v Mezopotámii a Sumeru. Nejstarším doloženým důkazem o jejím užití je tzv. Rhindův svitek nalezený u Théb.

Jisté rozvolnění v oblasti výpočtů přinášejí zámořské objevy v čele s Kolumbem, kdy se vyšší úroveň matematiky stává součástí vědních oborů a to zejména kartografie, navigace a posléze rozvíjející se fyziky v čele s mechanikou. Přesto ještě v roce 1600 je v Itálii upálen Giordano Bruno za názory neodpovídající dobovému přesvědčení. Matematika však dále zůstává pouze nástrojem ostatních věd, a jen sporadicky se vyděluje jako samostatné odvětví vědy. Její výuka v Evropě zůstává po dlouhou dobu zpravidla v rukou klášterů a jezuitských kolejí.

Zvrat v dostupnosti matematiky pro veřejnost nastává v období osvícenství a průmyslové revoluce, kdy si měnící se podmínky vyžádaly lepší přístup širokých společenských vrstev ke vzdělání. Připomeňme uzákonění povinné školní docházky v rámci tereziánských reforem, kdy se matematika stává součástí trivía a v jejímž rámci se žáci učili počítat, odčítat, násobit, a dělit. Vyšší matematika se pak stává součástí vyššího stupně škol a postupně se začíná vyučovat jako samostatný předmět.

V 18. a 19. století se matematika postupně vyděluje jako samostatný vědní obor, avšak neopouští své místo v kontextu soudobé filozofie. Matematika se na konci devatenáctého a na počátku dvacátého století štěpí na stále více oborů a podoborů. Přelomovou se svým způsobem stává multioborová teorie relativity Alberta Einsteina.

V současné době je postoj k roli matematiky v kontextu vědy i výuky rozporuplný. Ačkoliv je vyučována již jako součást základního vzdělávání, pro mnoho žáků je úskalím, o jejím praktickém využití řada lidí pochybuje. Na druhé straně, v důsledku vědeckého chápání se světa, se matematika stále častěji nepostradatelným nástrojem v oborech humanitních a společenskovědních.

V následující kapitole se krátce zamýšlím nad současným postavením matematiky ve vzdělávacím systému České republiky. Věnuji se především období dospívání, protože na něj je má práce zaměřena.

1.3 MATEMATIKA A DOSPÍVAJÍCÍ V ČESKÉ REPUBLICE

V současné době je matematika často diskutovaným tématem i v médiích zejména z důvodu přípravy státních maturit, kde se v pilotním kole stala matematika oříškem pro téměř polovinu studentů. Dalším tématem dne se staly výsledky srovnávacího testování

patnáctiletých studentů PISA 2009¹, které odhalily prudce klesající trend poslední dekády u českých patnáctiletých v matematice a čtenářské gramotnosti. V matematice se tak dostáváme z poměrně vysokých příček na úroveň průměru testovaných zemí, přičemž například Polsko ve stejné době prošlo přesně obráceným vývojem. V úzce souvisejících přírodních vědách za poměrně krátké časové období od roku 2006 do roku 2009 doznaly výsledky českých žáků druhého největšího zhoršení mezi zúčastněnými zeměmi a problematice se jeví také rozložení kompetencí, jak bude rozvedeno níže (Basl, Kramplová, Palečková, Švejdvová, Tomášek, 2010).

Obdobné trendy ukazují i výsledky srovnávacího testování TIMSS² u žáků čtvrtých a osmých tříd, kde Česká republika zaznamenala v roce 2007 jeden z největších propadů. U čtvrtých tříd to byla 7. příčka v roce 1995 a 24. příčka v roce 2007. Žáci osmých ročníků tak zaznamenali třetí největší pokles po Bulharsku a Švédsku. Obdobně se od roku 1995 do roku 2007 výrazně zhoršily výsledky českých žáků 8. ročníku v matematice. Toto zhoršení bylo třetí největší ze všech evropských zemí a členských zemí OECD, které se výzkumu v obou letech zúčastnily (Tomášek, Frýzek, Palečková, Švejdvová, Vernerová, 2009).

Nejvýraznější pokles ve výsledku českých žáků však byl zaznamenán v období do roku 1999, kdy byl ze všech zúčastněných zemí největší. Ze zprávy McKinsey&Company (Kleskeň & Podpiera, 2010), která čerpala právě z průzkumů PISA a TIMSS vyplývá, že čeští studenti jsou poměrně dobří ve vědeckém zdůvodňování jevů, avšak zaostávají v identifikaci vědeckých problémů a v používání vědeckých důkazů. Ještě více alarmujícím jevem je, že v položce kladného vztahu ke škole je ČR na posledním místě OECD.

¹ Cílem projektu PISA je opakované zjišťování výsledků patnáctiletých žáků různých zemí v oblasti čtenářské, matematické a přírodovědné gramotnosti. Jeho hlavním záměrem je poskytnout tvůrcům školské politiky v jednotlivých zemích informace o úspěšnosti a efektivitě jejich vzdělávacích systémů. Oproti dříve realizovaným výzkumům, které byly zaměřeny především na zjišťování „školních vědomostí a dovedností“, má výzkum PISA klást větší důraz na dovednosti, které mají velký význam pro uplatnění mladých lidí v jejich dalším životě, ať již při jejich dalším studiu, nebo při vstupu na pracovní trh. V rámci PISA jsou testováni žáci určitého věku, nikoli žáci v určitém ročníku, jak tomu bylo ve dříve realizovaných mezinárodních výzkumech (např. výzkum TIMSS). Věk testovaných žáků je 15 let, neboť zhruba v tomto věku končí ve většině zemí OECD povinná školní docházka. Výzkum je koncipován tak, aby kromě mezinárodního porovnání výsledků patnáctiletých žáků umožnil také porovnávání rozdílů mezi výsledky jednotlivých škol, typů škol, regionů nebo jinak definovaných skupin žáků. Díky opakovanému sběru dat je možné mapovat nejen aktuální situaci v jednotlivých zemích, ale i její vývoj v čase.

² Výzkum TIMSS je projektem Mezinárodní asociace pro hodnocení výsledků vzdělávání IEA. Jeho hlavním záměrem je získat informace, které mohou pomoci při zvyšování úrovně vědomostí a dovedností žáků zúčastněných zemí v matematice a přírodovědných předmětech. Tyto informace jsou určeny jak tvůrcům vzdělávací politiky, tak učitelům a dalším odborníkům v oblasti školství. Výzkum TIMSS probíhá ve čtyřletých cyklech, Česká republika se jej zúčastnila v letech 1995, 1999 a 2007. Výzkum se zabývá nejen výsledky žáků na prvním i druhém stupni povinné školní docházky (4. a 8. ročník), v centru jeho pozornosti jsou též žáci na konci středoškolského studia. Žáci 8. ročníku povinné školní docházky byli v České republice testováni v letech 1995, 1999 a 2007.

Česká republika je také zemí velkých vzdělanostních rozdílů. Týkají se zejména výsledků nejlepších a nejhorších studentů. Konkrétně v matematice je ČR předposlední ze zemí OECD, pokud jde o podíl podprůměrných studentů na celkové populaci a o velikost rozdíly mezi jednotlivými kraji. Rovněž socioekonomický status hraje v ČR u výsledků studentů druhou největší roli z testovaných zemí. Nejdůležitější faktor dosažení úspěchu ve vzdělávání je totiž socioekonomický status rodičů.

Zveřejnění výsledků posledního ročníku testu PISA také vyvolalo bouřlivou odezvu v tisku i u odborné veřejnosti. Z diskusních příspěvků je zřejmé, že problém má mnoho zákoutí, a proto je nutno ho chápat z mnoha úhlů pohledu, kde by neměl chybět také pohled pedagogicko-psychologický.

Ačkoliv je matematika dlouhodobě uznávanou součástí vzdělávání, současný vztah českých žáků a studentů k ní není příznivý a výsledky klesají zdaleka nejrychlejším tempem ze všech zemí výzkumu PISA.

Zkoumání této problematiky je nutno pojímat **multidisciplinárně**. Psychologické aspekty v celém problému jistě hrají velkou roli a výzkum jejich role může přispět k případnému řešení. Z psychologického pohledu lze v období dospívání považovat za nejdůležitější problémy ve vztahu ke vzdělávání oblasti motivace, sebehodnocení a genderových rozdílů ve výuce a to ve vztahu k biologické a kognitivní úrovni jednotlivců. Především těmto tématům se proto věnuji v následujících kapitolách.

2. OBDOBÍ PUBERTY A ADOLESCENCE VE VZTAHU KE VZDĚLÁVÁNÍ

Dospívání je období velkých změn nejen v oblasti tělesné, ale i kognitivní a sociální. Zcela logicky se všechny tyto změny promítají rovněž do školní práce. Mízí idealizace učitelů jako autorit a logicky nastupuje kritičtější pohled na probíranou látku i její využití v praxi. V období jedenácti až patnácti let v prostředí našeho školství dochází rovněž “lámání chleba“ v souvislosti s přechodem na střední školu. Dalším mezníkem je u poloviny populačního ročníku v adolescenci rozhodování se pro školu vysokou. Ačkoliv se vztah k jednotlivým předmětům, a tedy i k matematice, buduje již od předškolního věku, v důsledku volby středních a vysokých škol se mladí lidé opakovaně rozhodují, kterou oblast vědění vlastně budou preferovat a rozvíjet. Tato problematika rovněž úzce souvisí s volbou povolání, které plní nejen funkci obživy, ale stále více představuje seberealizaci a životní náplň, a to jak u chlapců, tak u dívek. V tomto období života se tedy rozhoduje, zda člověk bude matematické dovednosti v dalším období rozvíjet, nebo matematiku studovat pouze jako nutné zlo.

V tomto procesu hrají roli nejen kognitivní předpoklady, ale rovněž vztah k danému předmětu, studentova sebedůvěra a motivace, tedy takzvané nekognitivní dovednosti (non-cognitive skills). Z tohoto pohledu je pozoruhodné, jak často při volbě budoucího vzdělávání zaznívá důvod „hlavně, aby tam nebyla matika.“

Postavení žáka či studenta v systému vzdělávání, tedy jeho osobní místo v něm a celkový přístup k jednotlivým jeho oblastem je určeno celou řadou faktorů. Patří sem zejména biologické změny daného věkového období, kognitivní předpoklady, vývoj sebepojetí, emocionalita, motivace, která ovlivňuje vztah jedince k jednotlivým oblastem vzdělávání a rovněž sociální souvislosti studentova života. Všechny tyto faktory je nutné brát v úvahu, pokud chceme uchopit tuto problematiku v celé její šíři. Proto je nutné nejprve vymezit věkové období dospívání. Nezanedbatelný je také vliv okolního prostředí tedy makro, mezo a mikrosystému ve kterém se student pohybuje.

2.1 ČASOVÉ VYMEZENÍ OBDOBÍ DOSPÍVÁNÍ

Dospívání je životní období, kdy se z dítěte stává dospělý. Jedinec prochází změnami na úrovni biologické, psychické i sociální. Vymezit toto časové období není jednoduché, protože do hry vstupuje nejen individualita jedince, ale i sociální a biologické faktory jako je např. výživa. V české literatuře se nejčastěji setkáme s následujícím rozdělením (Malá&Klementa, 1985):

- Prepuberta – zhruba 10-13 rok
- Puberta – 13 - 15. rok
- Adolescence (postpuberta) 16-20 rok

Toto rozdělení se liší např. od anglosaských zemí, které pojímají věkové rozdělení kontinuálně od 13 (teen) do 20 (25) let.

Avšak všechna věková ohraničení jsou pouze orientační, a to z několika důvodů. Jedním z nich je fenomén **akcelerace vývoje**. Dospívání organismu začíná dříve a dosažení biologické dospělosti je rychlejší než dříve. Tento jev je pozorovatelný zejména v ekonomicky vyspělých zemích. Některé z možných příčin akcelerace vývoje v pubertě jsou tyto (Karsten, 2006):

- Demografické změny, zejména stěhování lidí z venkova do měst.
- Zahlcení emociálními dráždidly, stále výraznější zejména ve městech.
- Stále delší působení umělého osvětlení.
- Výživa obsahující více bílkovin a vitamínů.
- Rostoucí spotřeba živočišných tuků.

V závislosti na rychlosti vývoje tedy můžeme odlišit tři vývojové typy:

- Typ akcelerovaný s vývojem zrychleným.
- typ průměrný s vývojem středně rychlým.
- Typ retardovaný s vývojem znatelně zpomaleným (Malá & Klementa, 1985).

Nástup biologického dospívání se také odlišuje podle pohlaví. Dívky zpravidla biologicky dospívají o něco dříve.

Fenomén akcelerace se však týká pouze dozrávání fyzického. Doba dozrávání psychického a sociálního se z mnoha důvodů spíše prodlužuje. Je to například:

- vyšší nároky na vzdělávání jedinců, což prodlužuje dobu závislosti na rodičích často až do 30 roku věku,
- prodlužující se věk dožití, který poněkud jinak vymezuje jednotlivá životní období člověka,
- vnímání hranic dospělosti společností.

Je pochopitelné, že vliv všech faktorů je závislý na společenském prostředí, kde jedinec žije a platí tedy spíše pro méně tradiční společnosti, kde hraje roli vzdělání a seberealizace.

2.2 FYZIOLOGICKÉ A BIOLOGICKÉ DETERMINANTY

Pro pochopení tématu v celé jeho šíři je nejprve nutné se zaměřit na biologickou podstatu psychologických jevů a procesů provázejících dospívání. Způsob, jakým funguje mozek dospívajících jedinců, bude ovlivňovat jejich chování a jednání, učení se novým dovednostem a znalostem i celkový přístup ke studiu. Tyto souvislosti je užitečné pochopit zejména z důvodů současného trendu zkoumat právě učení a psychologických aspektů vztahující se ke studiu na podkladu dějů odehrávajících se v nervové soustavě. Rovněž hormonální s humorální změny ovlivňují celkový projev dospívajících jedinců a odrážejí se zejména v emotivním doprovodu výuky. Proto tuto kapitolu uvádím, ačkoliv souvislost některých jejích částí s výukou matematiky není n první pohled zřejmá.

2.2.1 MOZKOVÉ STRUKTURY V OBDOBÍ DOSPÍVÁNÍ

Základním stavebním kamenem pro myšlení na určité úrovni jsou v první řadě **neurobiologické předpoklady**. Jedná se zejména o vývojový stupeň a zralost nervového systému. Ačkoliv řada současných výzkumů poukazuje na celoživotní vytváření nových synapsí a dosud málo prozkoumané možnosti regeneračních schopností mozku, lze říci, že v dětství a adolescenci je schopnost vytváření nových spojů a s tím souvisejícím zpracováním informací největší. V průběhu dospívání dochází k dvěma zásadním změnám.

- Zaprvé dochází k zvýšené **axonální myelinizaci**, což se odráží v rychlosti vedení vzruchu.
- Zadruhé, dochází k úbytku hustoty synapsí, což značí signifikantní **selekcí těchto spojení** (Choudhury, Charman & Blakemore, 2008).

Axonální myelinizace postupuje během dospívání zejména v oblasti frontálních laloků a z těchto důvodů se může zvyšovat rychlost transmisí v této oblasti. **Selekce v synapsích pak probíhá na základě frekvence užívání těchto spojů**. Spojení s málo častým využitím jsou eliminována, naopak často užívané spoje jsou posíleny. Tímto způsobem dochází k reorganizaci synapsí v prefrontální oblasti v průběhu a po ukončení puberty. Prefrontální kůra je zodpovědná zejména za **sociální kognici a exekutivní funkce** a právě z důvodu reorganizace spojů dochází u adolescentů k největší změnám v těchto procesech.

Choudhury et al.(2008) dále uvádějí nárůst množství bílé hmoty mozkové zejména v oblasti frontálních a temporoparietálních laloků v průběhu dětství a dospívání. Šedá hmota zaznamenává nejvyšší nárůst v oblasti frontálních laloků poněkud dříve a to okolo 11 let u dívek a 12 let u chlapců.

Co se týče dozrávání jednotlivých oblastí mozku, relativně nejpozději dozrávají temporolaterální laloky a právě prefrontální kůra mozku. Nejprve tedy vývojově dozrávají oblasti zodpovědné za motorický vývoj základní kognitivní dovednosti, posléze oblasti zodpovědné za orientaci v prostoru a teprve nakonec oblasti zahrnující exekutivní funkce a sociální kognici. Z tohoto důvodu v době dospívání nabývají na důležitosti sociální vztahy, protože teprve tehdy jsou mladí lidé schopni adekvátněji rozšifrovat a zpracovat informace z této oblasti .

Zdá se rovněž, že u adolescentů se aktivují jiné oblasti mozku pro řešení stejných problémů, než se aktivují u dospělých. Neuronální strategie myšlení se mezi dospíváním a dospělostí významně mění (Choudhury et al., 2008). Ne u všech adolescentů samozřejmě dochází k dozrávání mozkových struktur zcela stejně a funkce a spolupráce jednotlivých oblastí je jemně doladěována v průběhu dlouhého časového období.

2.2.2 FUNKCE HEMISFÉR

Každá z mozkových hemisfér souvisí s poněkud jinými funkcemi. V matematice je přitom třeba využívat obě hemisféry.

Levá hemisféra je spojena zejména s jazykem a poruchami praxe (Kulišťák, 2003). Její funkcí je zraková a sluchová diferenciací písmen a slov, složitý volní pohyb, verbální paměť a jazykové vyjádření symbolů (čtení, psaní, počítání). Z hlediska zpracování informací je levá hemisféra zaměřena lineárně, symbolicky, verbálně a reálně.

Pravá hemisféra je spojena s funkcemi zrakově prostorovými, pozornostními a emocionálními (Kulišťák, 2003). Je zodpovědná za zrakové diferenciací složitých geometrických vzorů, hudby, složitě taktilní diferenciací, pohyb v prostoru, geometrii, vnímání směru, mentální rotaci tvarů. Z hlediska zpracování informací je pravá hemisféra zaměřena konkrétně, neverbálně, intuitivně a fantasticky.

Levou hemisféru tedy člověk využívá zejména v operacích aritmetických, pravou hemisféru v operacích geometrických. Toto tvrzení je však sporné neboť přesná lokalizace probíhajících mozkových procesů je obtížně kontrolovatelná a rovněž se může mezi jednotlivci lišit.

Je zajímavé, že při řešení problémů je zapojování jednotlivých částí mozku podmíněno i kulturně. Výzkum srovnávající čínské a anglické studenty odhalil, že anglicky mluvící jedinci aktivovali při aritmetických operacích používajících arabská čísla oblast pro užití

jazyka, zatímco čínsky mluvící studenti oblast motorickou. (Varma, McCandliss&Schwartz, 2008)

V levé hemisféře rovněž probíhají operace více na bázi analytické, zatímco pravá hemisféra více syntetizuje, tedy pojímá problém globálně. Obě hemisféry samozřejmě nepracují odděleně, ale intenzivně spolupracují na celé řadě řešení a úkolů.

Současní výzkumy naznačují, že u žen se na řešení problémů účastní více obě hemisféry, což je dokladováno větší šíří corpus calosum a rovněž aktivací více oblastí mozkové kůry v průběhu řešení úkolu (Kulišťák, 2003). Muži jsou v tomto ohledu více specializovaní. Další kognitivní rozdíly mezi muži a ženami již na spolupráci hemisfér nezávisí a budou popsány v kapitole o genderu.

2.2.3. JINÉ BIOLOGICKÉ VLIVY V PRŮBĚHU DOSPÍVÁNÍ

Neurohumorální změny

Fyzické i psychické změny v průběhu dospívání jsou podmíněny neurohumorálně. Pravděpodobně hlavní signál iniciující dospívání, je vydán z podhrbolí mezimozku, které poněkud mění svou citlivost k hladině pohlavních hormonů v krvi. Na základě spouštěčů produkuje hypofýza gonadotropních hormony, které tuto hladinu zvyšují. Poté se počínají rozvíjet druhotné pohlavní znaky. Hladina hormonů zpočátku kolísá, posléze dosahuje stabilní hodnoty charakteristické pro pohlavní dospělost.

Puberta je ukončena dosažením pohlavní dospělosti. V období adolescence jsou tedy změny fyziologického rázu již jen malé a hlavním těžištěm tohoto období je dosažení zralosti psychické a sociální. Jak již bylo uvedeno výše, dochází v tomto období také ke kvantitativnímu ukončení vývoje nervové soustavy a nastává období spíše kvalitativních změn. Největšího objemu mozek dosahuje okolo 16. roku věku během dalšího stárnutí se jeho objem zmenšuje (Kulišťák, 2003). Avšak i v „dospělém“ mozku zůstávají kmenové buňky sloužící při potenciálním poškození k jeho určité obnově. Další kvalita mozkových funkcí závisí na kvalitě nervových synapsí a dostatku podnětů k jejich vytvoření.

Akcelerace růstu a kolísání hladiny hormonů je energeticky vysoce náročný proces. V průběhu dospívání je charakteristická zvýšená únava, snížená odolnost vůči infekcím a rovněž kolísání nálad. Pro toto období je také charakteristická jistá neohrabanost, protože na „nové“ tělo je třeba si nejprve zvyknout. Tyto změny doprovází časté kolísání nálad, které mohou ovlivňovat školní práci.

2.2.4 EMOCIONALITA V OBDOBÍ DOSPÍVÁNÍ VE VZTAHU K UČENÍ

Vztahy dospívajícího jedince ke škole, učení a jednotlivým předmětům obecně jsou zcela jistě ovlivňovány emocemi. Tyto pak mají vliv i na výkon žáka v jednotlivých předmětech i na jeho celkovou ochotu a pracovní úsilí.

Emoce lze vymezit jako „...*prožitky subjektivního vztahu individua k informacím z vnějšího i vnitřního prostředí*“ (Mysliveček, 2003, s.120). Z obecného hlediska můžeme emoce rozdělit na kladné a záporné, ačkoliv toto označení je nutné chápat vždy v kontextu konkrétní situace. Základními dvojicemi emocí jsou tedy radost - smutek, přijetí - odpor, vztek - strach, očekávání - překvapení.

Další důležitou proměnnou je pak **intenzita prožívání**, která může být nízká, střední nebo vysoká.

Třídídimenzionální model emocí bere v úvahu jako nejdůležitější faktory **valence** v rozměru pozitivita, negativita, **vzrušení** v rozměru klidný, vzrušený a **kontroly** ve smyslu kontroluje se - nekontroluje se. Lze tedy říci, že z psychického hlediska mají emoce složku afektivní, kognitivní a konativní. V centrálním nervovém systému se na celkovém řízení emoční reakce podílejí zejména amygdala, kůra inzuly a hypothalamus. Na vlastní regulaci emocí, a to zejména na utlumení emoční reakce se podílí orbito - frontální kůra mozku. (Kulišťák, 2003). Za kontrolu emocí tedy odpovídají korové mechanismy, které v období dospívání ještě podléhají změnám.

Vliv emocí na proces učení je různorodý. Emoční ladění a přiměřená intenzita emocí je důležitá zejména pro **vnímání, pozornost a paměť**. Podněty provázené emoční reakcí bývají zpravidla lépe fixovány v paměti a mohou být lépe reprodukovány, pokud nejsou předmětem vytěsnění (Kusák & Dařílek, 2002) Zapamatování, fixace i znovuvybavení jsou tedy podmíněny aktuální emocí v dané výukové situaci.

Vnímání může být ovlivněno **intenzitou emocí** ve smyslu snížení či zvýšení jeho prahu, (percepční obrana a percepční senzitivizace). Emoce rovněž ovlivňují selektivitu pozornosti. Pozornost žáka budou přitahovat podněty emočně silně podbarvené naproti nevýrazným a spíše bude věnovat pozornost jemu příjemným podnětům než nepříjemným. Z tohoto hlediska se tedy student bude věnovat spíše předmětu, který ho baví a vzbuzuje v něm kladné emoce přiměřené intenzity.

Intenzita emocí je také velmi významným činitelem. Například v silném afektu dochází k zúžení pozornosti, avšak pokud výuka postrádá jakýkoli emoční doprovod, není jí také věnována dostatečná pozornost. Mimořádně silné kladné i záporné emoční stavy také

snižují či znemožňují studentovi podat odpovídající výkon. Z hlediska běžné výuky je proto žádoucí píše střední intenzita emocí.

Emocionalita v období dospívání je vlivem biologických i společenských vlivů **značně rozkolísaná**. Dospívající osciluje mezi krajními náladami, často i zdánlivě malý podnět může vyvolat bouřlivou odezvu, naopak podnět ze strany dospělých chápaný jako silný zůstává bez odezvy. Ve školním prostředí je pak často senzitivní student vystavován velmi silnému tlaku.

Někdy může docházet ke kumulaci podnětů delší dobu, a pokud není věnována citlivým žákům přiměřená pozornost, nemusí být vysledovány signály směřující k neočekávanému emočnímu zvratu, nebo spějící k silnému afektu. Této problematice je nutno věnovat pozornost nejen z hlediska běžné výuky, ale také z důvodů rostoucího počtu násilného jednání v afektu ve školním prostředí. Rovněž je nutné zohlednit zvýšené riziko sebevražedného jednání ve věkové skupině 15 -20. let.

Důležité emoce, provázející výuku, jsou zejména tyto:

- **Radost** je obecně emocí kladnou a měla by výuku matematiky doprovázet co nejčastěji. Zdrojem dosti může být dobrá známka, pochvala učitele, ale zejména radost z řešení nových situací a obecně z poznávání. Tvůrčí radost, provázející výuku v jakémkoliv předmětu, je vynikajícím motivačním zdrojem a rovněž napomáhá budovat adekvátní sebevědomí jedince.
- **Strach a úzkost.** Strach se vztahuje spíše ke konkrétnímu objektu. Reakce na konkrétní ohrožující objekt může být pasivní, ochromující, nebo aktivní, vyvolávající aktivitu, která ale může být bezúčelná. U úzkosti není zdroj nebezpečí přesně vymezen. Jedná se o nepříjemný emoční stav, provážený pocitem napětí, nespojovaných s něčím konkrétním. Úzkostnost se může stát relativně stabilní součástí osobnosti (Kusák & Dařílek, 2002). Strach v podobě předzkouškové tenze může pomoci studentovi zmobilizovat síly pro přípravu, avšak na jedince úzkostného má spíše vliv vedoucí k pasivitě, a je tedy z hlediska motivace k výkonu kontraproduktivní. Pokud se úzkost stává trvalou součástí školní práce potažmo hodin matematiky, může vést až k vyhýbání se zdroji úzkosti, zde škole. Toto se může dít na úrovni vědomé v podobě rezignace, ztrátě aktivity až záškoláctví či nevědomé v podobě např. somatizace. Úzkostný jedinec tady potřebuje ve školní práci podporu. Ze strany učitele se může jednat o pozitivní či korektivní emoční zážitek ve školní práci nebo pevnější strukturaci probírané látky či hodiny.

Úzkost nepřímo ovlivňuje schopnost počítat zejména v mladším školním věku, u dospělých není tato souvislost prokázána (Krizinger, Kaufmann & Wilmes, 2009).

- **Libost – nelibost**, zde vyjádřená v podobě oblíbenosti matematiky. Předpokládáme, že oblíbenému předmětu se studenti budou věnovat více a raději, avšak zejména v období dospívání, kdy školní práce nebývá ve středu jejich zájmu, je nutno brát toto tvrzení s rezervou. Zdroje oblíbenosti předmětu mohou být různé. Charismatický učitel, úspěšnost studenta, zajímavá výuka ale také nízké nároky, volnost v hodinách, přítomnost oblíbené spolužačky. Pokud tedy budeme sledovat ukazatel oblíbenosti předmětu, je nutné se dále zabývat i faktorem motivace ke studiu.
- **Hněv**. Ačkoliv hněv je vnímán ve školním prostředí jako emoce spíše negativní, záleží spíše na jeho intenzitě, směřování a expresi zobrazené v chování a jednání. Protože pro období dospívání je charakteristická impulzivita a obecně malá kontrola emocí, je často hněv navenek projeven v podobě verbálního či brachiálního násilí, které je obecně nepřipustné. Pokud se s ním ale student naučí adekvátně pracovat, může se stát tvořivou a hybnou silou pro změnu k lepšímu ať již z hlediska výuky či sociálních vztahů.

Emoce jsou důležitým faktorem v procesu výuky a neměly by být přehlíženy. Základním úkolem školy pak je naučit studenty rozpoznávat emoce u sebe i u druhých a adekvátně je využívat pro školní práci. Emoce jsou také v bezprostřední vazbě s motivací ve výuce.

3. KOGNICE V OBDOBÍ DOSPÍVÁNÍ

Kognitivní vývoj obecně probíhá na **kvalitativní i kvantitativní úrovni**. **Kvalitativní** změny se odrážejí ve způsobu, jakým jedinec myslí, jaké cesty řešení problémů volí, změny **kvantitativní** potom v množství získaných znalostí a vědomostí. Do hry rovněž vstupuje **kognitivní styl**, tedy způsob, kterým se zpravidla ubírá myšlení jednotlivých lidí a pomocí jakých vzorců řeší problémů.

V kvalitativní oblasti jsou to zejména tyto změny. Podle Piageta vstupuje dítě zpravidla mezi 11 a 12 rokem do stadia **formálních operací**. Základním předpokladem Piagetovy teorie je, že dítě v průběhu vývoje mění s přibývajícím věkem své kognitivní struktury. Ve stadiu formálních operací děti užívají mřížově - grupovou strukturu. Jedná se o strukturu, kde cokoli může být vztaženo k něčemu jinému (Piaget, 1999). Jedinec je schopen různé myšlenky kombinovat a integrovat i na abstraktní úrovni.

Toto stadium umožňuje dítěti uvažovat abstraktně, tedy pracovat i s pojmy, které nemají konkrétní podobu a existují pouze v představě. Studenti také začínají být schopni pochopit i děje, které sami nezažili, a nahlížet problém také z jiného pohledu než pouze svého. Jsou schopny vytvářet a prověřovat hypotézy. Mohou při tom již postupovat systematicky. Toto stadiu lze rovněž nazvat dle Fischera stadiem **abstraktním** (Fontana, 1997). Kritici Piagetova pojetí však upozorňují nato, že ne všichni dospívající dosáhnou tohoto stadia již ve 12 letech. Poukazují na to, že nejspokročilejších úrovní stadia formálních operací nedosáhnou ani někteří dospělí. Rovněž v krizových situacích nebo při velkém tlaku mohou studenti sáhnout po fixovaných postupech odpovídajících nižšímu vývojovému stadiu. Protože schopnost abstrakce je zejména pro vyšší matematiku velmi důležitá, je nutné tyto námitky zohlednit v procesu výuky dospívajících studentů.

Mění se rovněž schopnost používat různé strategie řešení problému v důsledku fyziologického zrání mozku, které umožňuje lepší zpracování informace a zároveň disponuje větší kapacitou paměti. Nejedná se pouze o dozrávání frontálních laloků, ale rovněž ostatních mozkových struktur např. hipokampu.

Vyšší je u dospívajících a mladých dospělých zejména fluidní složka inteligence. Mladý člověk je v tomto období lépe schopen kombinovat nabyté znalosti a zkušenosti do nových vzorců a vytvářet neotřelá řešení. Lze říci, že mezi 15 a 18 rokem tato schopnost kulminuje, protože jedinec tohoto věku ještě není příliš zatížen formálními postupy řešení problému a případnou obtížností následné realizace.

Uvedená úroveň kognice umožňuje nahlížet problémy z různých úhlů, které sice rozšiřují adolescentům obzory a způsob uvažování, avšak mohou vést také k nejistotě a pochybám, zejména proto, že jim chybí zkušenosti.

Adolescenti nepřijímají snadno formálně předem daná řešení, protože již sami zjistili, že nejsou jediná a nemusí být pravdivá. Vzhledem k vývojovému stupni mohou uvažovat o mnoha jiných možnostech a to i v souvislostech budoucnosti. Nemožnost ověřovat si svoje postupy na půdě školy, rigidní odmítání neformálních postupů může vést k radikalizaci nebo rezignaci dospívajících. Je tedy otázkou jaké výukové metody a motivační faktory používat, aby výuka matematiky byla pro dospívající zajímavá a efektivní

3.1. KOGNITIVNÍ STYL

Jako kognitivní styl můžeme popsat určitou strategii uvažování myšlení a zejména třídění a kódování informací, kterou jedinec používá v převažujícím počtu případů. Vnímavost vůči různým druhům vnějších podnětů může být zčásti vrozená. Avšak značná část třídění informací vzniká na základě získávání zkušeností a učení.

U většiny lidí je rozpoznatelná určitá soudržnost ve způsobu, jakým informace kódují a třídí. Tento styl pak přetrvává v přístupu k problémům nejen ve školní praxi, ale i v průběhu běžných i výjimečných životních situací.

Lze vymezit tedy určité základní třídy, v jejichž dimenzích se většina jedinců bude pohybovat. Z hlediska matematiky jsou to zejména tyto (Fontana, 1997) :

- **Přesnost – přibližnost.** Jedinci s velkou mírou přesnosti vyčkávají s vytvořením hypotézy na chvíli, kdy nasbírají velké množství informací, které posléze aplikují. Jedinci s velkou mírou přibližnosti vytvářejí hypotézu velmi rychle, avšak pokud se neosvědčí, začínají znovu. V zásadě lze říci, že zde existuje styl **reflektivní**, tedy pomalejší, ale pečlivější a styl **impulzivní**, tedy rychlejší, ale méně přesný.
- **Kognitivní diference** (závislost a nezávislost na poli). Jedná se o globální nebo analytický styl. Globální styl zpravidla nabízí pouze jeden úhel pohledu a nesnadno odlišuje detaily, tedy nejde „pod povrch“. Analytický styl více odlišuje důležité od nedůležitého a jedinec s tímto kognitivním stylem je méně ovlivnitelný.
- **Uvážlivost – impulsivnost.** Tuto dimenze kognitivního stylu zastupují jedince, kteří dlouho přemýšlejí nad odpovědí a váží pro i proti naproti jedincům nabízejícím záplavu řešení v rychlém sledu.

Mimo tyto základní tři dimenze lze také popsat ještě další ohraničení, např.:

- Konkrétní – abstraktní

- Postupný – namátkový

Je možné také rozlišit ještě konvergentní a divergentní způsob myšlení (Vágnerová, 2001) :

Konvergentní přístup k řešení problému využívá hledání jednoho, předem známého řešení a obecně známý postup, který je dobře kontrolovatelný z vnějšku. Vyhovuje zpravidla dětem, které jsou konformní, dobře přizpůsobivé a potřebují posílit jistotu. Je často preferován ve výuce, právě pro snadnou kontrolovatelnost. Vzhledem k tomu je rovněž tento přístup více odměňován ze strany učitelů a často i přímo vyžadován. Jeho slabinou je však nesnadná aplikovatelnost na nové nebo nestandardní situace.

Divergentní přístup k řešení problému využívá nestandardní cesty v průběhu samotného řešení a nalézá často více méně obvyklých či zcela nových modifikovaných variant. Je lépe aplikovatelný v nových a zvláštních situacích. Tento styl myšlení však ve škole příliš podporován není. Vyžaduje ze strany učitelů větší investici a méně snadno se kontroluje.

Kognitivní styl zásadně ovlivňuje volbu řešení a celkový přístup k matematice. Matematika sama je pak předmětem, kde má svoje místo jak pečlivé užití naučených postupů, tak i vyhledávání nových neotřelých cest řešení v pozdější fázi výuky. Je však nezbytné nabízet studentům užití a s osvojení více stylů, tedy ne pouze těch snadno kontrolovatelných. Právě u tvořivých studentů v pubertě totiž značně klesá motivace k učení, pokud nemohou uplatňovat vlastní nápady a ověřovat si je v praxi.

V souvislosti s tímto tématem je velice důležité, jakým způsobem si budou studenti osvojovat matematické znalosti. Kognitivní styl má také přímou vazbu ke stylu učení, jaký budou studenti při osvojování si znalostí využívat (Mareš, 1998).

3.2 MATEMATICKÉ SCHOPNOSTI A DOVEDNOSTI

Pojmem **schopnost** charakterizujeme úroveň obecnějších potencií k osvojení si a realizaci určité kvality výkonu, typů či struktur činností. Naproti tomu **dovednost** je bezprostředně spjata s konkrétní činností znamená, že jedinec je schopen v praxi vykonat to, co si osvojil (Mikšík, 2007). Rozvíjením dovedností jsou zpětně ovlivňovány schopnosti a naopak schopnosti jsou předpokladem pro rozvoj dovedností. Předpoklady pro určitou specifickou činnost označujeme jako **nadání**, které lze také označit za soubor vloh provádět nějakou činnost lépe než ostatní. Pokud je jedinec obdařen ještě ve větší míře, nazývá se tento stupeň předpokladů talentem či genialitou. Matematické nadání je označováno za jedno z nesporných (Mikšík, 2007).

Schopnost používat počet je vrozená, jedná se o specifickou složku obecné inteligence. Z hlediska Gardnerova modelu multidimenzionální inteligence je pro matematiku využívána **logicko – matematická inteligence**, při provádění geometrických operací též inteligence prostorová (Gardner, 1999). Aritmetické i geometrické operace jsou rovněž složkou řady komplexních testů inteligence, namátkou např. WAIS-R, IST i jiných. Matematické schopnosti tedy lze označit za důležitou složku profilu schopností jedince.

Avšak není důležitý jenom **předpoklad** pro provádění matematických operací, ale rovněž **schopnost využít nabytých dovedností a znalostí v praxi**, ať již ve vzdělávacím procesu či jinak. Schopnost provádět izolovaně některé matematické operace na vysoké úrovni je známa z psychologických studií i zpracována umělecky (Rain man), avšak nevyovídá nic o předpokladu jedince obstat v běžném životě. Jedná se zpravidla o ojedinělou schopnost např. rychlého odhadu počtu, ačkoliv celkový obraz inteligence je podprůměrný. Druhým pólem jsou matematictí géniové, kteří mají rozvinutou jen jednu složku inteligence, ale jsou neschopní se o sebe postarat v normálním světě.

Řada základních matematických operací je v průběhu života osvojována mimoděk, ať už se jedná o vnímání prostoru a jeho rozdělování nebo o vnímání prostého počtu či jeho neměnnosti. Směr rozvoje schopností a užívání logiky je přímo závislé na prostředí, v kterém se člověk pohybuje. Jinak bude rozvíjet tuto složku inteligence příslušník kmene v Amazonii s jinak obyvatel USA. Ale i v rozvinutých společnostech je přístup k rozvoji schopností rozdílný.

Uvažování malých dětí je často neúprosně logické a přímočaré. Vstupem do školy se však tato myšlenková linie může narušit předkládáním ucelených postupů, které nedovolují použít vlastní cesty řešení problému. Tento postup vytváří dobrou podpůrnou hranici pro průměrně a méně nadané jedince, avšak pro talentované děti je spíše překážkou. A to zejména v matematice, kde základní směr uvažování je jen omezeně závislý na dříve naučených skutečnostech.

Vlastní matematické schopnosti tvoří dle Vágnerové (2001) několik dílčích kompetencí. Jedná se o schopnost chápat čísla, paměť pro čísla, matematické dovednosti a matematické uvažování.

- **Zpracování čísel.** Jedná se o schopnost porozumět podstatě čísel a chápat jejich význam v psané a mluvené řeči. Jak již bylo uvedeno pro tuto schopnost je aktivována ta část mozkové kůry, která je zodpovědná rovněž za čtení a psaní písmen. Čísla jsou samostatnou sémantickou kategorií.

- **Paměť pro čísla.** Na zapamatování si čísel se podílí krátkodobá, dlouhodobá i pracovní paměť. Pracovní paměť je využita zejména na bezprostřední řešení úloh, paměť dlouhodobá umožňuje uchovávat některé matematické operace pro pozdější užití v řešení úkolů (např. násobilka).
- **Matematické dovednosti.** Vývoj matematických dovedností je v přímé souvislosti s kognitivním vývojem dítěte. Nejprve zahrnuje porozumění počtu, číselnému řazení, neměnnost počtu a vztahy mezi čísly. Na toto pochopení navazuje porozumění principu reverzibility, rovnosti (stejně) a odlišnosti (méně nebo více). Následuje pochopení principu komutativity (zaměnitelnosti), ekvivalence a rovnocennosti různých operací.

V **aritmetice** zahrnuje zvládnutí základních operací sčítání, odčítání, násobení a dělení. Samostatnou kapitolou je řešení slovních úloh, kde je nutné převést podstatu problému ze slovní do aritmetické podoby.

Záležitostí stadia formálních operací jsou potom algebraické operace, kdy už je student schopen uvažovat abstraktně a ...“*akceptovat algebraické znaky namísto konkrétních čísel*“ (Vágnerová, 2001, s.144). Zde již student nemůže používat pouze zavedené postupy a je nutné porozumění podstatě úkolu.

Toto porozumění se děje na třech úrovních – „...*sémantické, kalkulativní a strukturální*„ (Hejný & Kuřina, 2001, s.132). **Sémantické porozumění** je schopnost modelovat reálnou operaci příslušnou početní operací a rovněž schopnost interpretovat prováděný početní výkon reálným obsahem. **Kalkulativní porozumění se** týká porozumění prováděnému algoritmu. **Strukturální porozumění** znamená pochopení základních souvislostí prováděných operací.

- **Matematické uvažování.** Matematické uvažování je způsob uvažování napomáhající řešení matematických úkolů. Můžeme zde uplatnit model volby nejefektivnější strategie, pochopení a porozumění problému, použití naučených schémat atd. Záleží také na úrovni získaných matematických dovedností a způsobu uvažování studenta.
- **Vizuospaciální dovednosti.** V geometrii se uplatňuje rovněž vnímání geometrických tvarů na základě vizuospaciálních dovedností. Jako mentální rotaci definujeme schopnost představit si geometrické tvary různým způsobem rotované v prostoru.

Další z nepominutelných faktorů z hlediska matematiky je tvořivý přístup k problémům.

V zajímavém výzkumu podle implicitní teorie tvořivosti vykrytalizoval tento **profil tvořivého matematika**, který může být shrnutím vnímaného obrazu matematika ve společnosti (Plzáková & Reiterová, 2008).

- Kognitivní schopnosti zahrnují zejména položky logické myšlení, analytické myšlení, vysoká a přirozená inteligence a efektivní řešení problémů.
- Kognitivní dispozice jsou zejména preciznost, přemýšlivost ale i roztržitost, koncentrace na problém flexibilita, pečlivost.
- Vztah k lidem a ke světu zahrnuje odtrženost od života, uzavřenost, snahu uplatnit matematiku v praktickém životě, špatnou komunikaci s lidmi, charakteristiku nespolečenský samotář, pocit nadřazenosti.
- Vlastnosti osobnosti samostatnost, trpělivost, důslednost, vytrvalost, spolehlivost.

Jedná se tedy o jedince se spíše vysokým IQ a nízkým emočním kvocientem - EQ.

Matematické dovednosti pak můžeme rozdělit do třech základních oblastí, a to prokazování znalostí, používání znalostí a uvažování.

- **Prokazování znalostí** zahrnuje znalost důležitých faktů, postupů a pojmů.
- **Používání znalostí** se soustředí na schopnost žáků aplikovat příslušné znalosti a pojmy při řešení úloh a zodpovídání otázek.
- **Matematické uvažování** přesahuje řešení rutinních úloh a týká se neznámých situací, složitých kontextů a úloh jejichž řešení vyžaduje více kroků.

Prokazování znalostí. Schopnost používat matematiku v situacích vyžadujících matematické uvažování závisí na matematických znalostech a na obeznámenosti s matematickými pojmy. Čím vhodnější vědomosti si student dokáže vybavit a čím širší je rozsah pojmů, které ovládá, tím větší má možnosti řešit nejrůznější problémové situace a rozvíjet matematické myšlení. Bez základních znalostí umožňujících snadné vybavení si matematického jazyka, faktů a zvyklostí při používání čísel, symbolického vyjadřování a prostorové představivosti by žáci nebyli matematického myšlení schopni (Tomášek et al., 2009). Není tedy nutná jenom znalost základních faktů, ale i postupů řešení jednotlivých úloh i celých komplexů. Znalost pojmů pak umožňuje i propojení poznatků.

Používání znalostí zahrnuje aplikaci poznatků a postupů do kontextu praktického řešení úloh. Zahrnuje vybírání, vyjadřování, modelování, provádění, řešení rutinních problémů.

Matematické uvažování vyžaduje schopnost logického, systematického myšlení. Zahrnuje však také intuitivní a induktivní uvažování vycházející z modelů a pravidelností,

které lze využít při řešení nerutinních problémů (Tomášek et al., 2009). Vyžaduje tedy již značnou tvořivost a samostatnost v aplikaci naučených dovedností z různých oblastí matematiky a jejich komplexní posouzení .

Často užívaným spojením je tzv. **matematická gramotnost**. Matematickou gramotností se rozumí „...*schopnost žáka poznat a pochopit roli matematiky ve světě a umět ji používat v běžném životě*“ (Martinec et al., 2009, s.11).

3.3 OSVOJOVÁNÍ SI ZNALOSTÍ V MATEMATICE

Způsob, jakým si žáci budou osvojovat znalosti, závisí na celé řadě faktorů, avšak nejdůležitější z nich jsou celkové klima škol, přístup učitele a styl výuky. U studentů pravidla vítězí ten způsob osvojování si znalostí, který je dlouhodobě sociálně odměňován v mladším věku dítěte a který je v průběhu dospívání již velmi obtížné změnit. Žák tedy může získávat znalosti dle Mareše (1998) způsobem **povrchovým nebo hloubkovým**. **Povrchový způsob** se opírá zejména o učení paměťové, memorizační. Nesnaží se o porozumění a nalezení smyslu. Nerozlišuje podstatné o nepodstatného a naučené poznatky jsou rychle zapomenuty. **Hloubkový způsob** pracuje více s porozuměním, snaží se postihnout smysl učiva. Žáci učivu rozumějí a mohou lépe postihnout obsah i strukturu (Mareš, 1998)

Hejný a Kuřina (2001) rozlišují **formální a neformální abstraktní znalost**. **Neformální znalost** je opřena o separované a univerzální modely, **formální znalost** je opřena o neměnný převzatý model, uchovaný v paměti. Autoři nazývají formalismus doslova „...*nemocí kognitivní struktury*“ (Hejný & Kuřina, 2001, s.121). Znalosti pak můžeme dále dělit na převzaté o osvojené. Převzaté znalosti nemusí být nutně formální, pokud je jejich podstatou vzhled do podstaty problému a nikoliv bezmyšlenkovitá aplikace ucelených postupů.

Hejný a Kuřina (2001) popsali rovněž **poznávací proces v matematice**, který prochází několika fázemi:

- V první fázi **motivační** se vytváří zájem studenta o získávání nových poznatků, a připravuje se prostor pro dobrý start. Samotné otázky motivace ke studiu budou věnovat samostatnou kapitolu
- Ve fázi **separovaných modelů** vytváříme oddělené pohledy na základě organizace dosavadních zkušeností. Nejprve se jedná o první konkrétní zkušenost s modelem (5 jablek je 5), poté s dalšími separovanými modely pojmu (5 koček, 5 jablek, 5 dětí je pořád 5), poznání souvislosti některých modelů (5 koček je 5 a 6 jablek je 6) a nakonec i vytvoření komunit separovaných modelů a

poznání jejich podstaty. Poznatek, který neprojde fází separovaných modelů, zůstává silně formálním.

- Nyní následuje první abstrakční zdvih k **univerzálnímu modelu**, tedy k obecnějšímu charakteru poznatku. **Abstrakčním zdvihem** je myšlena přeměna kvantity poznatků na novou kvalitu. Univerzálním modelem mohou být v ranějším stadiu prsty, v období adolescence již spíše kvadratické rovnice.
- Dalším mentálním zdvihem se dostaneme ke stadiu **abstraktních znalostí**. Tento abstraktní poznatek, který je výsledkem jednoho poznávacího procesu se můžeme stát později separovaným modelem jiného.
- Ve stadiu **krystalizace** se „*nová znalost propojí po vstupu do kognitivních struktur se starými poznatky*“ (Hejný & Kuřina, 2001, s.112). Takto vzniklá disharmonie vyvolá potřebu hledat novou rovnováhu poznatků. Tento mechanismus je podoben Piagetovu eguilibriu.

Následná **automatizace** poznatku již není součástí přímo poznávacího procesu, ale následného opakování a zpevňování poznatku.

Učitel může zvolenou metodou výuky ovlivnit, zda žák bude pouze opakovat namemorované fráze a postupy, nebo zda začne skutečně uvažovat. Celý soubor mechanismů můžeme označit **kulturou vyučování**.

Kulturou vyučování matematice je rozuměn“ *...soubor charakteristik procesů, které se uskutečňují v matematickém vzdělávání*“ (Stehlíková, 2008). Stehlíková se dále také snaží definovat principy, které jsou jeho součástí prorůstové kultury vyučování v oblasti matematiky. Jedná se o (2008):

- **Probuzení zájmu studenta o matematiku** a její poznávání. Zde se tedy dostáváme k motivaci studentů matematiku studovat a zabývat se jí i mimo školní třídu
- **Předkládání podnětných úkolů a problémů** a vhodné práci s nimi. Je velkým rozdílem, jestli žáci jsou vedeni spíše k užívání zavedených postupů a schematických řešení, či vedeni ke skutečnému kreativnímu myšlení. Důležitá je také v této souvislosti práce s chybovostí. Učiteli by mělo jít především o studentovu aktivní činnost a rozvíjení schopnosti samostatného a kritického myšlení, ne tedy pouze o pasivní přejímání a reprodukci informací.
- **Učitel nahlíží chybu jako vývojové stádium žákova chápání matematiky** a impuls pro další práci Chyba totiž může být prostředkem k růstu, a nebo ke

stagnaci. Pokud není dovoleno v procesu hledání beztrešně dělat chyby, je logické, že se student do tohoto procesu ani nepustí.

- Učitel podporuje mezi žáky **diskuzi o matematické podstatě problému**.
- Učitel se orientuje spíše na **porozumění problému** než reprodukci odpovědi.

Proces vyučování by tedy měl být dostatečně podnětný a otevřený, a sloužit s k celkovému rozvoji myšlení u studentů, vyhledávání nových strategií řešení. Je nutné podotknout, že takto vedený styl výuky klade značné nároky na učitele a vytvořit podnětné prostředí u žáků v období puberty a adolescence ve všeobecně neoblíbených hodinách matematiky se také nemusí podařit. Avšak ačkoliv memorování poznatků a naučených postupů má svoje místo na prvním stupni základní školy, ve vyšších ročnících je spíše na překážku a brzdí studenty v osobním rozvoji.

4. MOTIVACE KE STUDIU

Proč mám matematiku vůbec studovat? K čemu mi bude? Proč se mám snažit o lepší výsledky?

Všechny tyto otázky směřují k otázce jediné – jak moc je žák motivován projevat nějaké úsilí v hodinách matematiky. Motivace je pak jedním z hlavních faktorů, které ovlivňují výkon v dané oblasti. Jak bude žák k jakémukoliv studiu motivován, závisí na mnoha faktorech.

Motivaci můžeme z biologického hlediska definovat jako *“... komplex příčin a důvodů, která vede k jednání určitým směrem a má příslušný integrující charakter, tedy jako navozený vnitřní stav, který aktivuje vrozený, determinovaný program chování”* (Mysliveček, 2003, s.119).

Z psychologického hlediska můžeme rozlišit motiv jako pohnutku a motivaci jako proces tedy někam směřující aktivitu. Motivy, které ovlivňují chování a jednání jedince lze rozdělit na vědomé a nevědomé. Struktura motivace zahrnuje aktivizaci chování na základě pudů, instinktů či potřeb, zaměřenost chování, která naplňuje tuto aktivaci nějakým obsahem a cílesměrnost, tedy velikost úsilí dosáhnout cíle. mezi zaměřenost chování lze zahrnout postoje, zájmy a hodnoty. Cílesměrnost je pak nejvíce ovlivněna vůlí jednotlivce a jeho aspiracemi.

Lze říci, že při studiu motivace hledáme odpověď na otázky *“... co daný jedinec chce, proč to chce a jak intenzivně si přeje a usiluje dosáhnout žádoucího stavu”* (Mikšík, 2007, s.71).

Celá problematika motivace je velmi obsáhlá. Z hlediska vzdělávání se v jejím rámci považují za důležité věnovat složkám potřeb, hodnot, postojů, zájmů.

4.1 POTŘEBY

Cítím nějaké puzení se vzdělávat, chci něco vědět, chci být lepší než ostatní, nechci být horší než ostatní? Co mě vede?

Ideálním stavem organismu z fyzického i psychického hlediska je **rovnováha**. Potřebou můžeme nazvat vychýlení jedince z tohoto stavu ať již ve smyslu přebytku nebo nedostatku. Tímto vychýlením je u jedince nastartován motivační proces, vedoucí nebo směřující k dosažení cíle. Důležitým momentem je tedy aktualizace potřeby.

Potřeby můžeme rozdělit z hlediska vzniku na primární (vrozené) a sekundární (vznikající v průběhu života) (Mikšík, 2007).

Z hlediska zaměření je pak můžeme rozdělit pak na biogenní a psychogenní (Nakonečný, 1997).

Každém životním období je vždy v popředí jiný okruh potřeb. V adolescenci jsou to zejména motivy směřující k dozrávání jedince a zaujetí jeho místa ve společnosti. Jedná se zejména o (Mikšík, 2007) :

- potřebu poznávací úzce spjatou se vzděláváním v nejširším slova smyslu,
- potřebu sociálního kontaktu projevující ho se snahou někam patřit, získat uznání a status, nebýt vyloučený,
- potřeby sexuální,
- potřebu nezávislosti a relativní svobody jednání, tedy nemít pocit, že jsem někým manipulován.

Motivaci k dosahování výkonu a obecnému přístupu k výuce ovlivňují zejména potřeby psychogenní, samozřejmě za předpokladu, že je dodržena základní životospráva a jedinec ani nehladoví, ani není nemocný či nevyspalý.

Podle **Hilgardova indexu psychogenních potřeb** (Nakonečný, 1997), by to byly zejména tyto:

Z hlediska potřeby moci ambic a prestiže

- superiorita,
- respekt - potřeba uznání,
- předvádění se,
- nedotknutelnost-nedopustit snížení vlastní hodnoty,
- potřeba úspěchu.

Z hlediska potřeby poškozování jiných i sebe

- vyhnutí se pohanění,

Tento okruh potřeb bude aktualizován podle osobního zaměření studenta zejména v oblasti poměřování výkonu s referenční skupinou a ve výuce se školní třídou, Rovněž se promítne do sebehodnocení studenta.

Z hlediska projevování síly a získávání obdivu

- potřeba projevovat úctu někomu výše postavenému,
- napodobování shoda s jinými,
- nezávislost autonomie-odporování vlivu jiných.

Tyto potřeby budou vyjádřeny zejména mírou konformity ve vyučování a snahou zavděčit se či odlišit.

Z hlediska sociálních potřeb

- potřeba uspořádávání,
- potřeba konstrukce,
- potřeba explorační,
- potřeba vysvětlování a demonstrace.

Tento okruh potřeb bezprostředně souvisí s vnitřní motivací ke studiu, tedy touhou uchopit a pochopit svět kolem sebe. Výše uvedené potřeby mohou být začleňovány do procesu motivace jednotlivě nebo v různých kombinacích a na jejich složení a síle závisí směr úsilí každého studenta.

4.2 HODNOTY A POSTOJE V SYSTÉMU MOTIVACE

Postoje a hodnoty jsou vzájemně propojené veličiny. Zatímco postoj lze definovat jako vztah jedince k hodnotě či pohotovost k jednání vůči všem objektům a situacím, s nimiž jsme v kontaktu. Hodnotami se obvykle rozumí nejpodstatnější přístupy či postoje člověka k základním oblastem životní reality (Mikšík, 2007).

Vytváření postojů závisí na řadě vlivů kterými jsou:

- **specifické zkušenosti** - tyto závisí na neopakovatelných prožitcích jedince ve vztahu k určité skutečnosti nebo předmětu. Vytváření postojů zde je silně ovlivněno emočním doprovodem situací podílejících se na vzniku postoje,
- **sociální okolí** - v dospívání tvořené zejména rodinou a referenční skupinou,
- **přejímání modelů** - přejímání základních, již hotových modelů, záviselých zejména na vztahu jedince k osobě, od které daný model přejímá.

Zejména v období adolescence dochází ke dvěma extrémům, a to je radikálním změnám postojů nebo rigidnímu lpění na určitém přesvědčení bez možnosti jakékoli vnější intervence. Postoje ovlivňují rovněž aktivity jedince směrem k jednotlivým skutečnostem.

Na základě postojů právě k těmto skutečnostem krystalizují v průběhu doby hodnotové žebříčky jedinců, kde jsou jednotlivé hodnoty umístěny dle důležitosti pro každého jednotlivce. Pro výuku je velmi důležité, na jaké příčce hodnotového žebříčku se nachází vzdělávání u jednotlivých studentů. Jeho umístění závisí na celé řadě faktorů, které můžeme nazvat ekologickým prostředím studenta, a pojednává o nich následující kapitola.

Jak je to tedy s postoji a hodnotami ve vztahu ke vzdělávání u studentů v českých zemích? Podle studie OECD PISA 2003, která se zabývala hodnotovými žebříčky patnáctiletých, se položka dosáhnout co nejvyššího vzdělání umístila v 16- ti položkové škále na 5. místě u chlapců a na 4. místě u dívek (Kleskeň & Podpiera, 2010).

Zdá s tedy, že vzdělání má pro české studenty poměrně vysokou hodnotu. Na druhé straně zpráva o klesajících výsledcích českého středního a základního školství uvádí, že čeští studenti mají v rámci OECD nejhorší postoj ke škole a jsou pod průměrem v zájmu o vědy. Je tedy třeba se ptát, nakolik se tento výsledek vztahuje přímo k samotnému získávání vědomostí a dovedností, a nakolik je ovlivněn jinými pohledy na vzdělání, jako například předpoklad k získání titulu či dobře placeného zaměstnání. Protichůdnou odpovědí tedy může být, že škola jako zdroj vzdělávání nemá v Čechách příliš velkou prestiž, a slouží výhradně k získání vyššího společenského postavení.

4.3 EKOLOGICKÝ PŘÍSTUP VE VZTAHU K MOTIVACI

Můžeme také hovořit o vlivu ekologického prostředí, které lze rozdělit na **makrosystém, mezosystém a mikrosystém**. Každý z nich pak přispívá do celkového obrazu motivace jedince ke studiu. Mezi jednotlivými „patry“ ekologického prostředí vznikají vztahy, projevující se ve formě zpětných vazeb směrem k dítěti. (Eamon, 2002)

Makrosystém zahrnuje zejména kulturní vlivy jako např. obecná přesvědčení a dostupnost zdrojů a příležitostí důležitých pro vzdělávací proces. Patří sem socioekonomický statut rodiny, etnický původ, místo bydliště apod. Zkušenost se znevýhodněním v socioekonomické oblasti v ranném věku dítěte může způsobovat problematické chování dítěte a ovlivnit tak jeho vzdělávací dráhu v průběhu adolescence (Eamon, 2002). Menšinový etnický původ s sebou zpravidla přináší odlišné hodnotové žebříčky ve vztahu ke vzdělávání, ale také často nutnost čelit rasovým předsudkům nebo špatné znalosti výukového jazyka. Důležitým faktorem z oblasti makrosystému je také celková vzdělávací politika jednotlivých států a v neposlední řadě politická podpora rozumným zákonům v oblasti rodiny.

Mezosystém zahrnuje zejména vztahy mezi jednotlivými subjekty mikrosystému jako je např. škola a rodina. Je velmi důležité, aby pro školu i rodinu bylo vzdělání na podobných příčkách hodnotového žebříčku a dítěti se s obou stran dostávalo přiměřené opory. Zejména v adolescenci může být takto rozporuplné prostředí zdrojem problémů s chováním i učením. Dalším faktorem na úrovni mezosystému je potom gender a jeho vliv na vzdělávání, kterému bude věnována samostatná kapitola, avšak zdá se, že konfliktní rodinné a školní prostředí má, co se školních výsledků týče, větší vliv na dívky než na chlapce (Eamon, 2002).

Mikrosystém zahrnuje zkušenosti a interakce v nejbližším okolí, jako je např. rodina. V mikrosystému je nejdůležitějším faktorem rodinné prostředí, které zahrnuje takové položky jako je ekonomická situace rodiny, inteligence a stupeň vzdělání rodičů a věk matky při narození dítěte. Například ekonomická situace rodiny je velmi důležitá nejen z důvodu lepší

dostupnosti zdrojů, ale rovněž proto, že nedostatek finančních prostředků může zapříčinit vznik konfliktů mezi rodiči a rozvrátit rodinné prostředí. Ekonomická jistota rodiny znamená zpravidla i lépe vytvořené domácí prostředí pro střední pro rozvoj kognitivních dovedností (Eamon, 2001)

Velký vliv na rozvoj kognitivních dovedností má inteligence matky a její věk. Inteligentnější matky jsou zpravidla schopnější vytvářet takové rodinné prostředí, které podporuje rozvoj intelektuálních schopností a jejich děti pak mohou dosahovat lepších výsledků ve čtení a matematice. Adolescenti s méně obohacujícím a podporujícím rodinným prostředím mají také více problémů s chováním, což se projevuje ve školní práci, avšak přímá souvislost mezi inteligencí matky a problémy s chováním adolescentů zjištěna nebyla. Zajímavé však v této souvislosti je, že méně podněcující rodinné prostředí mělo spíše vliv na horší výsledky ve čtení, než v matematice (Eamon, 2002). Pro velmi mladé matky, zejména adolescentního, je vytváření podněcujícího prostředí pro dítě většinou příliš velkým úkolem. Úplnost rodiny je dalším důležitým faktorem. Děti rozvedených rodičů nebo svobodných matek mají horší startovní pozici pro dosažení úspěchů ve vzdělávání, kdy se k předchozím faktorům přidává ještě neexistence modelu zpravidla mužské role a menší míra celkové podpory.

V českých zemích je vliv socioekonomického statusu rodičů a jejich povolání jeden z největších v rámci zemí OECD. Student s rodiči s dělnickým zaměstnáním je v 15 letech znevýhodněn proti průměru o ekvivalent 2 let školní docházky (Kleskeň & Podpiera, 2010).

4.4 ZDROJE MOTIVACE VE VZDĚLÁVÁNÍ

V pedagogické oblasti je cílem zejména prostřednictvím motivace zejména zvyšovat efektivitu učení, napomáhat dosahování stanovených cílů v daných předmětech, ale i z dlouhodobějšího hlediska rozvíjet rovněž motivační a autoregulační schopnosti žáka .

Rozlišujeme zde vnitřní a vnější zdroje motivace.

Vnitřní motivační schéma tvoří zejména **potřeby**. Právě nedostatek nebo přebytek potřeb vytváří tlak nezbytný k zahájení akce, která vede k jejich uspokojení. Ve vzdělávacím procesu se jedná zejména o potřeby sekundární, tedy sociální, poznávací, výkonové a seberealizační. Tyto sekundární potřeby jsou získané během života, jejich rozsah a směr značně závisí na vlivu okolí a hrají hlavní roli v školní motivaci (Pavelková, 2002)

Vnější zdroje motivace, incentive, zahrnují podněty schopné vzbudit či posléze uspokojit danou potřebu. Tyto incentive rozlišujeme na pozitivní a negativní. Pozitivní podněty

vyvolávají potřebu se k nim přiblížit, negativní naopak se od nich vzdálit, nebo se jim vyhnout.

Z časového hlediska pak můžeme rozdělit motivační faktory na **krátkodobé**, sloužící k dosažení okamžitého nebo krátkodobého cíle, **střednědobé a dlouhodobé**. Mezi krátkodobé cíle patří například úspěšné vyřešení příkladu, mezi střednědobé získání dobré známky na vysvědčení a mezi dlouhodobé vystudování matematicko - fyzikální fakulty. Je zřejmé, že motivace k dosažení dlouhodobého cíle je podstatně náročnější.

4.4.1 VNITŘNÍ MOTIVACE

Za vnitřní motivaci můžeme považovat takovou, „...*kteřá plyne převážně z poznávacích potřeb. Žák, který je vnitřně motivován, se učí proto, že učení pro něj představuje zdroj poznání*“ (Pavelková, 2002, s.16). Vnitřně motivovaní žáci dosahují lepších výsledků, lépe chápou, pamatují si souvislosti a přijímají vzdělání jako trvalou hodnotu.

Vytváření vnitřní motivace je však poměrně složitý dlouhodobý proces, který zpravidla zahrnuje hodnotové žebříčky jedince, výchovné a stimulační působení v rodině a autoregulační procesy. V prostředí, kde není vzdělání vnímáno jako pozitivní hodnota, pravděpodobně nedojde ani k vytvoření motivace pro dosahování vzdálenějších vzdělávacích cílů.

Dosavadní prožitky úspěchu i neúspěchu jsou rovněž významným faktorem. Jsou totiž součástí celkového mínění žáka o sobě. Do hry se tedy dostává rovněž celá řada jiných proměnných zahrnujících vzdělání rodičů, socioekonomickou situaci rodiny a dalšími vlivy. Navíc motivace pro jeden předmět nemusí nutně znamenat motivaci pro celý vzdělávací proces.

Další významnou roli zde hraje ochota překonávat i překážky, pro něž nejsme přímo vnitřně motivováni prostě proto, že je to v danou chvíli nutné. Zajímavá je v tomto ohledu autodeterminační teorie (Pavelková, 2002), která činí rozdíl mezi cílem, který si sami vybereme a můžeme ovlivňovat jeho splnění, a úkolem, který je nám vnucen a jehož okolnosti nemůžeme ovlivnit. Tento druhý úkol zpravidla vzbuzuje tenzi.

Do centra zájmu se také dostává potřeba kompetence, sounáležitosti s druhými a autonomie. Žák by tedy měl být v průběhu vzdělání veden k postupnému přebírání kontroly nad vlastním vzděláváním a seberegulací. Je zcela samozřejmé, že zejména v období dospívání, tedy období zkoumání hranic, odporu proti autoritám a potřebě vyniknutí mezi

vrstevníky nelze nechat tento proces pouze na žákovi. Avšak postupné rozšiřování jeho kompetencí by mělo být nedílnou součástí vzdělávacího procesu.

Je třeba mít na paměti, že vnitřní motivace se stabilizuje právě v průběhu dospívání.

Pro studium matematiky je velmi důležité motivovat již malé děti a nepředkládat jim jí jako soubor nesrozumitelného balíku vyššího vědění. Pokud totiž není student motivován a úspěšný na nižších stupních školy, nebude ve vyšších ročnících vstupovat dobrovolně do obtížnějších kurzů matematiky a jeho ochota zabývat se složitými problémy bude velmi malá (Shapka, Domene & Keating, 2006).

Studenti s vyšší vnitřní motivací *dosahovali lepších výsledků, měli nižší úroveň úzkostnosti, méně vnější motivace a vyšší úroveň intelektuálních výkonů* (Gottfried, Cook, Gottfried, Morris, 2005, s.173).

4.4.2 FLOW

Specifickým druhem vnitřní motivace je flow, tedy zaujetí činností. Toto zaujetí znamená plné ponoření se do jakékoliv činnosti, které pak přináší jedinci hluboké uspokojení. V průběhu tohoto zaujetí již není cílem přímý výsledek, ale jedná se o prožitek z vlastního procesu. Zvnitřnění procesu a prožitek z tvorby ovlivňuje výkon a jedince v pozitivním slova smyslu. Nahrává tedy většímu zaměření se na proces orientované výuky.

4.4.3 VNĚJŠÍ MOTIVACE

Vnější motivaci lze definovat na základě míry zvnitřnění vnějších pravidel a schopnosti autoregulace. Jedná se o (Pavelková, 2002):

- **Externí regulaci** - tedy motivaci která vzniká výhradně na základě vnějších stimulů.
- **Introjektovaná regulace** - která vzniká na základě pasivně převzatého chování na základě pasivní internalizace pravidel.
- **Identifikovaná regulace** na základě ztotožnění se s danými pravidly.
- **Integrovaná regulace** - jako nejvyšší forma vnější motivace regulace je již plně integrována do systému motivační struktury osobnosti a žák kontroluje své chování na základě vlastního rozhodnutí.

Externí regulace je do velké míry řízena pomocí odměn a trestů. Systém odměn a trestů je v současné české (a moravské) škole jedním ze základních motivačních systémů.

Vágnerová (2001) rozlišuje jako základní motivaci **pozitivní a negativní**. Pozitivní motivace znamená získání nějaké hodnoty či odměny, zatímco negativní zahrnuje spíše vyhnutí s trestu.

Vnější motivace ke studiu však nemusí být založena na bezprostředním prožívání odměny a trestu v podobě hodnocení, ale může být rovněž ovlivněna jinými vnějšími vlivy. Ve vzdělávacím procesu jsou to vlivy související se:

- **Sebehodnocením studenta**, které se mohou projevit jako snaha vyniknout, podat velký výkon či nepodat žádný, resignovat.
- **Mírou jeho konformity ke skupině** projevující se snahou vyniknout či nevyčnívat.
- **Vztahem k autoritám** ve smyslu snahy se zavděčit, udělat radost či rebelovat.
- **Osobním zaměřením studenta** kam patří nadání, ale i temperament a vůle případně míra úzkostnosti a s tímto bezprostředně související.
- **Vztah k zátěži** a způsob řešení problémových situací.

4.5 MOTIVAČNÍ ZDROJE VA VZTAHU K VÝUCE

Jak již bylo výše uvedeno, motivovat adolescenty, kteří mají v zásadě negativní postoje ke škole, není jednoduchá záležitost. Avšak i tak je možné použít alespoň některé pobídky, aby se výuka stala pro studenty přijatelnější. Patří mezi ně (Miňhová & Lovasová, 2005):

- **Vhodný výběr úloh se zaměřením na vlastní aktivitu žáků a odpovídající aktuální úrovni jejich poznání.** Příliš lehké úlohy nejsou pro studenty stimulační, příliš obtížné vedou k pocitu vlastní nedostatečnosti, případně k rezignaci žáků. Je rovněž důležité klást důraz na pochopení probírané látky a to všemi účastníky výuky.
- **Aplikovatelnost teoretických poznatků a propojení teorie s praxí** Z úst studentů středních škol často zaznívá otázka: K čemu mi to bude? Použiji to někde jinde než na hodině? Pocit zbytečnosti výuky a jejího nepropojení se skutečností je značně odrazujícím prvkem. Důležitou součástí výuky je tedy smysluplnost vyučované látky a její návaznost s dalšími obory.
- **Aktuálnost předkládaných poznatků.** Ačkoliv historie oboru a znalost zastaralých postupů je důležitou součástí orientace v oboru, měla by tvořit jen nejmenší zlomek a nikoli většinu výuky.

- **Rozvoj samostatnosti studentů a týmová spolupráce.** Při vhodně zvoleném týmu a rozložení úkolů v něm se studenti motivují navzájem a vyrovnávají vzájemně své nedostatky. Je však důležité klást důraz na aktivní účast všech členů týmu, jinak je tento způsob práce kontraproduktivní.
- **Rozmanitost práce a stylů výuky** klade značné nároky na vyučující ho, ale pomáhá udržet pozornost žáků a jejich zájem o vyučovaný předmět. Patří sem předkládání úkolů ve formě soutěží, využití brainstormingu, imaginace ale i vhodné střídání koncentrace pozornosti a odpočinku.
- **Určení blízkých a vzdálených cílů výuky** napomáhá žákům orientovat se v časové souslednosti a návaznosti předkládaných problémů odlišení kroků podružných a důležitých.
- **Vhodné užívání pochval a trestů v průběhu výuky.**

5. PROCES SOCIALIZACE, JEJÍ PRODUKTY A VLIV NA VZDĚLÁVÁNÍ

Další oblastí, kterou je nutno během dospívání zvládnout, je vybudování vlastní identity a přijetí sociálních rolí spojených s dospělostí a budoucími úkoly jednotlivce. Protože obě tyto oblasti spolu úzce souvisí a jedna spolu vzájemně prolínají, budou popsány v jedné kapitole. Škola je velmi důležitou součástí života dospívajících jedinců a kromě rodiny nejdůležitějším socializačním prostředím.

Hlavním vývojovým úkolem je zcela jistě vybudování identity jako součásti osobnosti člověka. Avšak pro vzdělávací proces jsou důležité i ostatní produkty socializace spojené zejména s reálným odhadem svých schopností a dovedností, přiměřeným sebepojetím a sebevědomím.

V první části kapitoly se tedy budu věnovat základním poznatkům vztahujícím se k budování identity a jejím druhům, v druhé části pak dalším socializačním produktům.

5.1 IDENTITA

Identitu, neboli totožnost, lze definovat jako „...*prožívání a uvědomování si sama sebe, své, jedinečnosti a odlišnosti od ostatních nebo soubor rysů, podle nichž je jedinec znám v určité specifické skupině.*“ (Hartl, Hartlová 2004, s. 221). V západní kultuře tj. euroamerické je osobnost prezentována jako nezávislá, přesně ohraničená a autonomní entita, z čehož vychází i individualistické pojetí identity (Výrost & Slaměník, 1997). O to složitější je pak její budování .

Období dospívání a obzvláště jeho poslední fáze adolescence je dle Ericksona obdobím krize identity. Základní rozpor, který zde jedinec prožívá je právě **vytvoření identity proti zmatení rolí**. Znamená to tedy, že jedinec může objevit, kdo skutečně je, nebo sama sebe ztratit. Je nutné také přijmout a rozpoznat své možnosti a meze.

Identita jedince zahrnuje řadu komponent a v průběhu dospívání se vyvíjí V ideálním případě je v závěru adolescence již její krize zvládnuta a jedinec svou identitu našel. Mezi komponenty identity patří:

- vnímání vlastního těla,
- soulad mezi vnímáním práv a povinností,
- vyjasněný vztah ke svému okolí ať už se týká rodiny nebo přátel,
- profesní zařazení,
- sociální statut, kompetence,
- a v neposlední řadě morální postoje a duchovní dimenze života.

V průběhu první fáze dospívání tedy v období puberty, probíhají i první dvě fáze vývoje identity (R. Josselsonová 1980 podle Vágnerové 2000):

Fáze diferenciacce - v tomto období se jedinec více soustřeďuje na svojí fyzickou i psychickou odlišnost od rodičů a začíná ji považovat za důležitou. Dochází tedy k deidentifikaci ve vztahu k rodičům a snaže odlišit se od nich. Dospívající zjišťuje, že rodiče nejsou tak dokonalí, jak si doposud myslel a stává se kritickým. Své vlastní úvahy vůči rodičům však těžko akceptuje. Důsledkem toho je zpochybnění rodičovských hodnot a norem a počátek konfliktů s nimi.

Fáze experimentace – v tomto období jedinec experimentuje s vlastní emancipací. Odmítá závislost na rodině a obrací se spíše na své vrstevníky. Ti jsou pro něj v tomto období významnější a poskytují mu podporu, kterou měl dříve od dospělých. V tomto období je dospívající poněkud nekritický a co se týče jeho možností a budoucnosti, cítí se takřka všemocným. Rady a doporučení rodičů zpravidla odmítá jako zbytečnost. V tomto období již také odmítá statut dítěte, ale ještě zcela nepřijal statut dospělého. Je zde značný rozpor v poměru práv a povinností ze strany pubescenta a jeho rodičů a konflikty v této oblasti se nadále prohlubují.

Další dvě fáze vývoje identity spadají do období o něco pozdějšího, tedy do období adolescence. Jsou to:

Fáze postupné stabilizace – jedinec se postupně vyrovnává s rodiči, dosáhl jisté samostatnosti a nemá již potřebu otevřené revolty. Dospívající si osvojil zralejší způsoby chování, avšak necítí se ještě připraven na úplnou separaci. Dochází také ještě k výkyvům v přijímání a odmítání rodičů. V závěru této fáze si osvojí způsob, jak s rodiči více méně bezkonfliktně koexistovat.

Fáze psychického osamostatnění – v tomto období jedinec ukončuje separaci ze závislosti na rodině. Končí pak vytvořením identity, která potvrzuje jedinečnost osobnosti a je alespoň částečně realistická. To znamená, že sebehodnocení adolescenta a jeho hodnocení okolím se zásadně neliší. Vytvoření takovéto identity ovlivňuje budoucí jedince, ať již v oblasti profesní, tak v ostatních oblastech života. V tomto období ještě dochází k experimentům s vlastní identitou, kdy jedinec hledá polohu, která mu nejlépe vyhovuje. Tyto experimenty jsou ještě jeho sociálním okolím tolerovány, avšak v mladé dospělosti jsou již shledávány nežádoucími.

Jak bude celý tento proces probíhat, a jak bude nakonec ukončen, závisí na celé řadě faktorů. Patří mezi ně osobní vlastnosti jedince, jeho sociální prostředí, prostředí rodiny, náhled na vlastní schopnosti, gender role atd.

Jedinec může dosáhnout různých druhů identity.

Identita dosažená – pokud jedinec zvládl úspěšně krizi a na základě vlastního úsilí a realizací vlastních představ si vytvořil vlastní realistickou identitu, bude tato pravděpodobně konzistentnější a bude lépe odolávat vnějším tlakům.

Identita přejatá – méně tvořiví jedinci, nebo jedinci, kteří pocházejí ze silně konformního prostředí a napodobují okolní vzory. Tímto tedy vlastně přejímají již vytvořené hodnoty a postoje bez jejich prověření. Tento proces je značně ochuzující a takto vytvořená identita je v krizových situacích křehčí. Pro méně tvořivé jedince však může být tento postup dobrou alternativou.

Negativní identita – pokud není pro adolescenta možné ztotožnit se společenským vymezením jednotlivých rolí, nebo s hodnotami majoritní společnosti, tyto hodnoty a role neguje a vymezuje se přesně naopak. Nejčastější příčinou bývá rozpor mezi požadavky okolí a možnostmi dospívajícího.

Adolescentní moratorium – pro mnohé adolescenty není dospělost žádoucím cíle, protože je spojena s řadou omezení a povinností. V této situaci volí v zásadě dvě varianty a to:

Odklad přijetí definitivní varianty – experimentování s různými společenskými rolmi a způsoby života je velice lákavé. Pokud však trvá déle, vytváří v životě adolescenta chaos. Protože jedinec se v dané situaci nevyzná, volí odklad zásadnějších rozhodnutí.

Difúzní identitu – což znamená většinou dezorientaci v sobě samém, ztrátu cíle a existenciálního smyslu. Adolescent není schopen se soustředit a cokoli smysluplného dělat (Vágnerová, 2000).

Z uvedeného textu je zřejmé, že zdárné zvládnutí krize identity naprosto není samozřejmostí. Vzhledem k stále pozdějšímu odchodu od rodičů a zároveň odlišné délce biologického a psychického dospívání je i nalezení vlastní identity ztíženo.

Zvládnutí tohoto úkolu a to, jak jedinec toto období prožije, je závislé na několika faktorech.

Způsob prožívání a uvažování typický pro toto období zahrnuje (Vágnerová, 2000):

- Časté chybování vyplývající z impulsivity.
- Autenticitu prožitků ve smyslu nefalšovanosti a intenzity – důraz na citové hodnocení je v adolescenci velmi silný.
- Hodnocení vlastních kompetencí k výkonu a to zejména v oblastech prospívajícího důležitých.
- Hodnocení jiných lidí ve funkci zpětné vazby.

Sociální vazby a vztahy z nich vyplývající:

- Partnerské vztahy – jedná se zejména o první intimní vztahy, ať již se jedná o vztahy heterosexuální nebo homosexuální. Jsou často poznamenány impulsivitou adolescentů a jakousi cvičnou plochou pro učení se intimitě,
- Vztah ve skupině - příslušnost k nějaké skupině zvyšuje v tomto období hodnotu jedince. Je možné ztotožnit se skupinovými normami a hodnotami a to, i pokud jsou společensky nežádoucí. Separace od skupiny je znakem nastupující dospělosti.
- Rodinné vztahy – postupné rozvolňování vazeb na rodiče je ústředním znakem dospívání.

Existenciální motivy:

- Hledání smyslu života.
- Hledání absolutně platných hodnot.
- Potřeba nalezení přesahu vlastního života (Vágnerová, 2000).

5.2 SOCIALIZAČNÍ PRODUKTY SPOJENÉ SE VZDĚLÁVACÍM PROCESEM

Socializace jedince je dlouhodobým procesem, probíhajícím kontinuálně.

Lze polemizovat, zda začíná již před narozením, nebo až po něm, avšak můžeme říci, že vlivem tohoto procesu se jedinec stává osobností a členem společnosti. Základními **produkty socializace** jsou (Řezáč, 1998):

- **vědomí sebe sama**,
- **sebeobraz a sebepojetí** vytvořený na základě sebehodnocení,
- **sebeocenění a sebeúcta** jako prožívání sebe sama v kontextu jiných lidí,
- **sebekoncepce a seberealizace** jako představa o svých záměrech, tendencích a životních cílech,
- **aspirace** jako představa o svých možnostech,
- **normativy, hodnoty a svědomí** jako kritéria posuzování sebe sama, objektů okolního světa a reflexe vztahové oblasti.

Z hlediska vzdělávacího procesu se v dalším textu budu věnovat zejména oblastem, které mají na tento proces největší vliv a jsou také nejvíce zkoumány. Jedná se zejména o sebehodnocení, sebepojetí, sebeocenění a pojmu vytvořenému sociálně kognitivní teorií, kterým je sebeuplatnění. Je zcela zřejmé, že i ostatní oblasti jsou důležité, avšak jistá rozumná selekce témat je vždy nutná.

5.2.1 SEBEHODNOCENÍ A VYTVÁŘENÍ SEBEOBRAZU

Sebehodnocení, tedy to co dítě o sobě a svých schopnostech učit se soudí, je důležitou součástí motivace (Vágnerová, 2001). Zahrnuje důvěru ve vlastní schopnosti, to, jak realisticky je dítě schopno posoudit obtížnost zadaného úkolu vzhledem ke svým schopnostem, strategie, které bude používat v průběhu řešení úkolů atp.

Sebehodnocení se vyvíjí již od nejtělejšího dětství zejména na zpětnovazební úrovni. Pro předškolní děti je nejdůležitějším zdrojem informací o sobě rodina a blízcí. Zpětné vazby a míra přijetí dítěte rodiči se odráží v celkovém sebehodnotícím obrazu dítěte. Protože dítě je vůči názorům rodičů zcela nekritické, je důležité jakým způsobem jsou zpětné vazby ze strany rodičů poskytovány. Dítě, u kterého převažují kritické zpětné vazby na většinu činností, bude mít pravděpodobně nízkou sebedůvěru, na druhé straně dítě, které bylo zcela nekriticky chváleno za každou maličkost, si nemůže vytvořit realistický obraz o svých schopnostech a po nástupu u do školy se může tvrdě střetnout s realitou. Důležitým faktorem je rovněž samotná osobnost dítěte a citová vřelost ze strany rodičů.

Po nástupu do školy se rozšiřují zdroje, ze kterých čerpá jedinec zpětné vazby o sobě a na základě předchozích zkušeností je zabudovává do vlastního sebeobrazu. Dle Vágnerové (2001) se jedná zejména o tyto zdroje:

Zkušenost s vlastním úspěchem a neúspěchem

Pokud dítě prožívá opakovaně úspěch, bude se lépe hodnotit a bude úspěšnější i v budoucnosti. Dítě často neúspěšné si bude vytvářet sebehodnocení spíše negativní a jeho výkon bude rovněž v budoucnosti záviset spíše na hodnocení okolím, než na odhadu vlastních schopností.

Zkušenosti s výkonem ve vrstevnické skupině (peers group)

Vliv vrstevníků na sebehodnocení je v dospívání velmi významný. Fungování referenční skupiny, kterou je v daném věku nejčastěji školní třída, ovlivňuje chování jedince i jeho vztah ke vzdělání. Nejdůležitějšími faktory zde jsou:

- **Vlastní příslušnost ke skupině.** Již skutečnost, že dítě někam patří, má významný vztah k jeho motivaci a očekávání úspěchu. Stejnou roli hraje, pokud se cítí sociálně vyloučeno.
- **Skupinové normy a hodnoty.** Je velmi důležité, na jaké příčce hodnotového žebříčku stojí vzdělávání v dané skupině. Roli hraje i vlastní postavení jedince ve skupině. Nezanedbatelný vliv zde má rovněž vzhled, chování a oblíbenost jedince. Intelektové výkony mohou pak v některých skupinách hrát roli spíše negativní. Na některých školách se snaží těmto situacím předcházet např.

proklamací tolerance, zaváděním školních uniforem, podporou nemateriálních hodnot atp.

- Určitá **komformita** ve vzhledu a chování je také vlivným faktorem. Příliš odlišný jedinec je většinou ze skupiny vyloučen. Ačkoliv se tedy dospívající snaží často vybudovat si svojí identitu na základě vzhledu, v rámci svojí referenční skupiny není opatrné se příliš odlišovat. Ocenit silnou originalitou bez pózy jsou studenti schopni až v pozdním stadiu adolescence či na prahu mladé dospělosti. Nejnápadnější odlišností jsou pak tělesné proporce a barva pleti. Avšak zpravidla je třeba souběhu více faktorů, aby se jedinec stal“ černou ovčí skupiny např. vzhled neodpovídající dobovému ideálu a neadekvátní chování. Dívky jsou obecně kritizovány vrstevníky pro vzhled častěji než chlapci a to zejména dívky se zrychlenou akcelerací vývoje (Valášková & Ježek, 2002)
- **Osobní vlastnosti** daného jedince a to, jak je schopen tlak skupiny přijmout zpracovat.

Srovnávání s ostatními spolužáky nabývá na významu zejména ve starším školním věku a roste v pubertě a adolescenci, kdy se vrstevníci stávají nejdůležitější referenční skupinou. Zde závisí nejen na bezprostředním výkonu ve srovnání se spolužáky, ale rovněž na hodnotových žebříčcích jednotlivých tříd. Pokud je úspěšnost v některém předmětu v kolektivu spíše devalvující hodnotou, nebude pravděpodobně ani zdrojem pozitivního hodnocení pro žáka, který je skupinovým outsiderem. Zde se nemusí jednat pouze o školní třídu, ale rovněž o podskupiny v jejím rámci. Je také důležité, jaké normy jsou v jednotlivých třídách nastaveny. Žák dobře prospívající na základní škole může být nemile překvapen na gymnáziu.

V této souvislosti si dovolím malou odbočku k současné situaci na základních školách , kdy druhé stupně, které opustily žáci směřující na gymnázium, snižují nároky v jednotlivých předmětech a neumožňují tak dětem skutečné posouzení vlastních schopností. Přitom platí, že dítě, které trvale pracuje pod úrovní svých schopností, dosahuje nižšího sebehodnocení (Vágnerová, 2001). Tato situace nadále ovlivňuje strategii řešení problému spíše způsobem vyhýbání se neúspěchu, sníženou aktivitou až rezignací. Jedním z projevů nízkého sebehodnocení může být i naučená bezmocnost Je tedy otázkou, zda je tato ranná segregace dětí ku prospěchu věci.

Zkušenost s hodnocením významnou autoritou

Významnou autoritou nemusí být, a v době dospívání ani nebývá, pouze rodič, ale i idol studenta, učitel, který má pro něj dostatečný morální kredit, nebo významný vrstevník. Avšak velmi významným faktorem na výkon a chování studenta je **vliv učitele**.

Právě vliv sociálního prostředí třídy a učitele má významnou úlohu na výkonnost a zejména chování žáku v hodinách matematiky. Projevuje se zde zejména úloha učitele na vytváření sociálního **klima ve třídě**. Podle studie Ryan a Patrick (2001), kteří zkoumali vliv sociálního prostředí třídy na motivaci adolescentů v matematice, jsou ze strany učitele důležité zejména tyto základní faktory:

- podpora jednotlivých žáků v průběhu výuky matematiky,
- podpora vzájemného respektu mezi spolužáky,
- podpora interakcí mezi studenty ve třídě,

Tyto faktory jsou také v pozitivní korelaci s vyšší úrovní sociálního sebeuplatnění v interakci s učitelem, akademickými uplatněním a seberegulací ve učení. Naopak uvedené faktory jsou v negativní korelaci s rušivým chováním ve třídě. Pokud učitel podporuje spíše cíle výkonnostní, je toto v negativní korelaci se sociálním uplatněním se v interakci s učitelem a vrstevníky, akademickým sebeuplatněním, seberegulací a v pozitivní korelaci s rušivým chováním.

Učitelovo působení v oblasti vzájemného respektu ve třídě, také významně zvyšovala faktor seberegulace v učení. Stručně řečeno, pokud studenti cítili podporu učitele, schopnost jim pomoci a porozumění z jeho strany, lépe plnili zadané úkoly, méně se účastnili rušivého chování v průběhu hodin (Patrick & Ryan, 2001).

Nejdůležitějším predikátorem pak bylo vytvoření přijímajícího a respektujícího prostředí v hodinách matematiky (Patrick & Ryan, 2001), kdy žádná myšlenka není hodna výsměchu.

Avšak pouze komunikace s vrstevníky byla určujícím faktorem pro změnu nahlížení na vlastní schopnosti. Nezdá se tedy, že by podpora učitele byla tak dostatečným a silným faktorem, aby pomohla k vytvoření dobrých vztahů studenta s ostatními (Patrick & Ryan 2001), ba někdy může působit i kontraproduktivně (Vágnerová, 2001).

Vliv rodiny, který byl již blíže popsán výše.

Na studenta působí tedy celá řada zdrojů, z kterých čerpá svůj sebeobraz a sebehodnocení. Jak již bylo řečeno, v jednotlivých věkových obdobích vždy vliv některého zdroje převažuje, avšak ani ostatní nejsou zcela nedůležité. Pokud dochází k rozporu v reflexích na studentovu práci a ke konfliktu mezi těmito zpětnými vazbami, například ve

škole je student hodnocen dobře a doma kritizován, může být dospívající zcela zmaten, nebo se tvrdě vymezit proti hodnotícím autoritám.

Pokud je posílen **negativní sebeobraz** ve všech oblastech jeho života, nemá se student v budování pozitivního sebeobrazu o co opřít. V souladu se známou lékařskou poučkou „funkce dělá orgán“ logicky nemůže vzniknout realistický obraz vlastních schopností a možností. Nejčastějším důsledkem toho je podhodnocování se, avšak dospívající jedinec se také může bránit odporem a snahou o vyniknutí ve společensky nepřijatelné činnosti, tedy přijmout negativní sebeobraz. Také může resignovat na jakékoliv zlepšení.

Stejný mechanismus však působí i při budování sebeobrazu nereálně dobrého, kdy student nemůže realisticky posoudit svoje schopnosti, protože je nerealisticky a nekriticky stále chválen. Tento problém se týká jedinců osobnostně charismatických, nebo velmi často pilných a konformních studentů, kteří nezúročují svoje schopnosti a dovednosti, ale spíše bezproblémovost a přizpůsobení se systému. Tito jedinci zpravidla narážejí na strop svých možností až při vstupu do prvního zaměstnání.

Protože řada studií prokazuje, že děti s vyšším sebevědomím dosahují lepších výsledků za stejných výchozích předpokladů, než děti se sebevědomím nízkým (Fontana, 1997), je nutné tyto vlivy nadále ve školní práci zohledňovat a pracovat s nimi.

5.2.2 STRATEGIE ZVLÁDÁNÍ ZÁTĚŽOVÝCH SITUACÍ VE SPOJITOSTI SE SEBEOBRAZEM

Se sebedůvěrou a sebeobrazem jsou úzce spojeny i různé strategie zvládání zátěžových situací a dosahování stanovených cílů.

Dosahování cíle. Způsob, jakým se jedinec bude snažit řešit zadaný úkol a dosahovat stanovené cíle, je důležitou součástí jeho motivace i sebehodnocení. Podle Ryan, Ryan, Samuels a Arbuthon, (2007), kteří zkoumali motivaci studentů dosáhnout výsledku ve standardizovaných matematických testech, je v zásadě možné definovat čtyři základní strategie dosahování cílů.

- **strategie zvládnutí úkolu** – tato strategie usiluje o splnění úkolu jako výzvy, často s ohledem na předchozí dosažené výsledky. Tento přístup vyžaduje poměrně značnou dávku sebedůvěry a vnitřní motivace,
- **strategie vyhnutí se neúspěchu** – tato strategie se odlišuje od předchozí snahou vyhnout se chybám a špatnému porozumění úkolu a předejít negativním výsledkům. Závisí také na úrovni některého z předchozích dosažených výsledků.

Studenti volící tuto strategii, jsou často více než na sebehodnocení zaměřeni na hodnocení druhými osobami,

- **zaměření se na výkon** – týkají se zaměření demonstrovat svoje schopnosti a vypadat chytře. Tito studenti se cítí stejně dobří nebo lepší než ostatní a předpokládají, že budou úspěšní. Chtějí působit, že jsou dobří a dělají vše proto, aby byli dobří,
- **zaměření se na vyhnutí se výkonu** – tato strategie je zaměřena na odvrácení negativního pohledu na schopnosti jedince tedy na to nevypadat jako hlupák. Takový student se bude snažit úkolu úplně vyhnout a nebo bagatelizovat dosažení úspěchu v něm. Tento člověk je orientován na to, jak se jeví ostatním.

Tyto strategie reprezentují různé přístupy k dosahování akademických cílů a jsou spojeny s rozdílnými přesvědčeními a chováním (Ryan et al., 2007).

Další z důležitých faktorů je způsob, jakým obecně jedinec řeší zátěžové situace.

Lze rozlišit tři různé strategie zvládnání zátěžových situací :

- strategie zaměřená na řešení problému,
- strategie zaměřená na hledání sociální podpory (Amirkhan, 1994),
- strategie zaměřená na únik ze zátěžové situace (Vágnerová, 2001).

To, kterou strategii student nejčastěji využívá, významně ovlivňuje jeho celkový přístup k řešení problému a potažmo k celému vzdělávání.

5.2.3 SEBEUPLATNĚNÍ (self efficacy)

Vlastní pojem sebeuplatnění pochází ze sociálně kognitivní teorie Alberta Bandury a nejvíce je uplatňován v psychologii práce, avšak stává se součástí i jiných, např. humanisticky orientovaných psychologických konceptů. Základní předpoklady sociálně kognitivní teorie jsou ty, že **chování**, které je posilováno má větší tendenci k opakování i v situacích, kde posilováno není a že k **učení** může docházet i bez přímého nácviku daného chování pouze observací (observační učení).

Vlastní koncept vychází z triadického modelu interakce chování, vnitřních proměnných a vnějších proměnných.

Sebeuplatnění je poměrně obtížně definovatelný pojem, který může být chápán rozličně jako“... *hodnocení úspěšnosti individuální životní cesty, přes způsob psychologického a sociálního fungování osobnosti, souhrn individuálních postupů a stylů chování až po hlubší charakteristiky osobnosti* (Výrost & Slaměnik, 2001, s.231).

Ve vztahu ke vzdělávání ho lze popsat jako dynamický proces hodnocení vlastních schopností v konkrétní situaci a následnou úpravu svého chování při řešení úkolu v souladu s těmito hodnoceními. Zjednodušeně lze říci, že to, jak člověk bude úspěšný při řešení úkolů, závisí na realističnosti odhadu svých schopností, realističnosti odhadu obtížnosti úkolu a volbě strategie řešení.

Úsudky lidí o vlastním sebeuplatnění závisí na 4 informačních zdrojích (Výrost & Slaměník, 2001):

- **autentické zkušenosti se zvládnutím úkolu**, nebo na úkol orientované činnosti, kde úspěch sebedůvěru zvyšuje a neúspěch vyvolává pochybnosti osobě,
- **zprostředkované zkušenosti** (porovnávání s výsledky jiných lidí, vzory),
- **podpoře ostatních lidí**, že disponujeme potřebnými kompetencemi, tedy že disponujeme určitými schopnostmi, nutnými k vyřešení úkolu,
- **informacích** o vlastním fyzickém a fyziologickém stavu,

V celkovém kontextu posouzení všech těchto informací závisí na osobnosti jednatelce a u každého jedince má každá informace jinou váhu. Tak například jedinec s nízkým sebehodnocením bude považovat úspěch spíše za náhodu či samozřejmost a ne za potvrzení vlastních schopností, nebo dívky budou klást patrně větší důraz na podporu než chlapci.

Budování realistického pohledu na vlastní schopnosti je dlouhodobý proces, stejně jako u ostatních produktů socializace. Klade velké nároky na vychovatele a učitele studenta, aby vytvářeli optimální zpětnovazební prostředí a posilovali reálnou sebedůvěru a sebeuplatnění jedince. Kvalitní zpětná vazba, a také odpovídající obtížnost úloh, je zde velmi důležitá.

Na základě subškál v testu SAS, lze popsat několik základních strategií v sebeuplatnění (Výrost & Slaměník 2001):

- Strategie vzorné žáčky - tedy zaměření se na ztotožnění s danými pravidly.
- Strategie experta - zaměření se na vyniknutí nad ostatními a co nejvyšší výkon, nepostradatelnost.
- Strategie arbitra - zaměření se na kontrolu ostatních.
- Strategie diktátora - zaměření se na ovládání ostatních.
- Strategie rebela - zaměření se na opozici proti autoritám.

Sebeuplatnění má úzkou vazbu na úspěšnost v matematice i jiných technických předmětech a na volbu těchto předmětů v kontextu profesní dráhy. Studenti se silným a realistickým faktorem sebeuplatnění častěji volili pro studium tyto předměty a více se jim věnovali, než studenti s tímto faktorem slabým (Bryars-Winston & Fouad, 2008).

5.2.4 SEBEOCENĚNÍ

Sebeocení, tedy hodnocení sama sebe v kontextu jiných lidí, závisí nejvíce na zpětných vazbách z okolního prostředí. Lze ho v zásadě rozdělit na dvě hlavní komponenty:

- Jak sám sebe hodnotím v reálném kontextu druhých lidí, tedy například ve školní třídě (jaký jsem žák).
- Jak sám sebe hodnotím v anonymním prostředí ostatní společnosti (jaký jsem člověk).

Vědomí sebeceny je důležité, umožňuje totiž člověku překonávat těžkosti a být si přesvědčen o smysluplnosti své existence i například v nemoci a při ztrátě zaměstnání.

Lidé s nízkým sebeocněním hůře odolávají konformním tlakům, více trpí úzkostnými , a také psychosomatickými příznaky (Řezáč, 1998).

Lidé s **nízkým sebeocněním** si často nastavují nereálné požadavky, kladou na sebe přehnané nároky ve snaze "zasloužit" si své místo na světě. Těmto požadavkům pak nejsou sto vyhovět a utvrzují sami sebe v obraze neschopnosti. Často také rezignují na jakoukoliv činnost , někdy až do stadia naučené bezmocnosti.

Lidé s příliš **vysokým nereálným sebeocněním** mají tendenci manipulovat s okolím, nebo jsou vystaveni poměrně tvrdým zpětným vazbám ze strany důležitých blízkých.

Základ sebeocnění je položen v rodině a je v ní také nejvíce posilován, avšak škola a školní výsledky jsou velmi důležitou hodnotící proměnnou pro každého jedince a to zejména v období dospívání, kdy se zpětné vazby z vnějšího světa získávají na důležitosti.

Škola tak spoluvytváří sebeocnění jedince nejen v daném předmětu, ale v jeho celkovém osobním a osobnostním konceptu.

6. MATEMATIKA A GENDER

Gender můžeme definovat jako „...soubor sociokulturně vytvořených sociálních rolí spojených s příslušností k jinému pohlaví (Hartl&Hartlová, 2004, str.176). Samotný výraz pohlaví se váže spíše k biologickým charakteristikám a je pro psychologický slovník nedostačující. Proto budu v následujícím textu používat pojem gender, ačkoliv se jedná o termín používaný spíše v oblasti sociologie.

Zároveň s pojmem gender považuji za nutno vymezit i pojem **sociální stereotyp** jako „... souhrn úsudků o osobnostních rysech nebo tělesných charakteristikách celé skupiny lidí Používání stereotypu umožňuje rychlé zpracování informací, ale za cenu jejich zkreslení“ (Hartl& Hartlová, 2004, s.564),

Přístup k generové problematice v Českých zemích je problematický. Ačkoliv na jedné straně jsou si muži a ženy oficiálně před zákonem rovni, přetrvává řada genderově laděných stereotypů, které se odrážejí v každodenním životě. V oficiálních stanoviskách je tato problematika proklamována jako neexistující či vyřešená, v neformálních diskuzích pak bagatelizována či označována za výplod hysterických feministek.

Proč se tedy **genderem v souvislosti se vzděláváním** a dospívajícími vůbec zabývat? Zásadní jsou tyto důvody:

- Z hlediska vzdělávání je to vytvoření optimálních vzdělávacích podmínek pro každého jednotlivce., aby mohl uplatnit co nejlépe všechny svoje předpoklady a rozvíjet je na co nejvyšší jemu dostupné úrovni. Biologické i „sociální“ pohlaví je (zpravidla) neměnnou, předem danou skutečností, se kterou jedinec nemůže nic udělat. Navíc studie o výsledcích ve vzdělávání ukazují, že dochází ke změnám ve výsledcích chlapců a dívek a to v neprospěch chlapců. Zkoumat tedy vzdělávání z hlediska rozdílů a shod mezi pohlavími je více než nutné.
- Z hlediska životního období je adolescence dobou, kdy ztotožnění se s rolí ženy a muže začíná nabývat na významu hlavně z důvodu hledání sexuálního a životního partnera, jak je uvedeno v kapitole o identitě. Chování spojené se stereotypně nastavenými žensko-mužskými rolemi tedy bude vyhraněnější, ačkoliv nemusí odpovídat osobnostnímu založení a předpokladům jedince.
- Ačkoliv zájem o matematiku obecně poklesává, zůstává nadále vstupenkou pro „mužsky orientovaná“ a tedy lépe placená i společensky ohodnocená povolání.

Ačkoliv generová studia jsou často chápána jako výzkumy zaměřené na podporu žen, tyto otázky se týkají stejně obou pohlaví.

Chlapci i dívky si tedy častěji volí profesní dráhu a s ní související vzdělávání v souladu se stereotypy převládajícími v jejich okolí. Tato skutečnost se nejlépe projevuje volbou studijních oborů technického zaměření, kde se předpokládá právě dobrá znalost matematiky.

Matematika je jeden z genderově nejvyhraněněji chápaných vědních oborů a protože matematické uvažování je jeden z předpokladů úspěšného studia přírodních věd, zejména fyziky a chemie, proniká tento pohled i do souvisejících oborů.

Chlapci dosahují v matematice i přírodních vědách tradičně lepší výsledky než dívky, avšak tato situace se postupem mění zároveň s proměnou pohledu na genderové role ve společnosti. Pro ilustraci uvádím výsledky dvou velkých výše uvedených srovnávacích studií zaměřených na věkové období dospívání

6.1 VÝSLEDKY ČESKÝCH ŽÁKŮ V SOUVISLOSTI S GENDEREM

TIMSS, 8.ročník 2007

V roce 1999 Česká republika patřila k zemím s největším rozdílem ve výsledcích chlapců a dívek ve prospěch chlapců. Protože se ale chlapci zhoršili do roku 2007 mnohem více než dívky, výsledky českých chlapců a dívek se v roce 2007 téměř neliší (Tomášek et al., 2009).

V letech 1995 a 1999 byl zjištěn značný rozdíl ve výsledcích chlapců a dívek v přírodních vědách ve prospěch chlapců. Výsledek chlapců zůstal i v roce 2007 významně lepší, rozdíl se však snížil. Od roku 1995 do roku 1999 se výsledky chlapců a dívek zhoršily zhruba stejně, po roce 1999 se již zhoršovali jen chlapci, zatímco dívky se zlepšily (Tomášek et al., 2009).

PISA 2003, 2006, 2009

V roce 2003, kdy byl výzkum zaměřen primárně na matematiku, byl rozdíl mezi chlapci a dívkami 15 bodů a ČR obsadila 9 příčku sledovaných zemí. Tento rozdíl byl tedy nad průměrem testovaných zemí. Největší rozdíly ve prospěch chlapců byly naměřeny v položkách prostor a tvar, nejmenší ve kvantitě.

Ve všech zemích, které se účastnily testu matematické gramotnosti v roce 2006, dosahovali chlapci lepších výsledků než dívky. V případě České republiky nebyl však tento rozdíl statisticky významný.

V přírodních vědách, testovaných primárně v roce 2006, nebyly rozdíly v dosažených výsledcích mezi chlapci a dívkami v přírodních vědách příliš výrazné. Zatímco v otázkách spadajících do chemie, fyziky a zeměpisu byli nepatrně lepší chlapci, v biologii naopak dívky. *Dívky chtějí častěji než chlapci studovat přírodní vědy na vysokých školách* (Martinec et al., 2008, str.11). Otázkou je, kolik z nich toto přání doopravdy uskuteční.

Nejnovější výsledky PISA 2009 přinesli nejen nepříjemné překvapení v podobě největšího zhoršení českých studentů v matematice ze všech sledovaných zemí. Překvapivá byla i také zjištění, že u chlapců došlo ke statisticky významnému zhoršení ve všech sledovaných oblastech. Rozdíl mezi chlapci a děvčaty byl sice nevýznamný, avšak pokud bychom se podívali na podrobnější analýzu, *...dívky se zhoršily v průměru o 19 bodů, chlapci však o 29* (Palečková, Tomášek, Basl, 2010, str.22). Snižování rozdílů mezi pohlavími tedy padá na vrub zhoršení chlapců a ne zlepšení dívek. Tyto výsledky lze nazvat alarmujícími.

V následujícím textu se budu věnovat genderovým rozdílům vztahujícím se k oblasti matematiky.

6.2 GENDEROVÉ ROZDÍLY V MATEMATICE

Teorie vysvětlující rozdíly mezi chlapci a děvčaty v matematice můžeme rozdělit do dvou základních skupin :

- Vrozené biologické rozdíly mezi muži a ženami.
- Sociální teorie o genderových předsudcích (Villalobos, 2009).

Biologické teorie zahrnují zejména poznatky rozdílném fungování mozku a hormonálních vlivech. Jedná se zejména o využití hemisfér a oddílů mozkové kůry, vlivu testosteronu na vizuospaciální dovednosti, starší studie hovoří o větší kapacitě mozku u mužů. Jakkoli jsou však tyto teorie lákavé, větší rozdíly v předpokladech řešit různé typy matematických úloh mezi chlapci a děvčaty nebyli nalezeny.

Ačkoliv chlapci a dívky zřejmě používají při řešení matematických úloh jiné oblasti mozkové kůry, je tím ovlivněn spíše způsob řešení problému a na konečný výsledek to nemá velký vliv.

Sociální teorie o generových předsudcích jsou spojeny zejména se společenskými představami o ideální náplni role muže a ženy. Tyto představy vymezují velmi silně oblasti činnosti vhodné pro muže a ženy. Sociální okolí pak posiluje vědomě i nevědomě chování, které odpovídá nastoleným kritériím. V procesu socializace dítě přejímá tyto postoje a postupně je více či méně internalizuje. Tento mechanismus shrnují zejména teorie sociálního učení (Villalobos, 2009).

Jak jsem již uvedla výše, matematika je chápána jako spíše mužská doména a obraz ideálního matematika je spojen s vlastnostmi chápanými spíše jako mužské (vysoké IQ, nízké EQ).

Nejlépe vystihuje tento sociální přístup **teorie optických čoček** (Bem, 1993). Vychází z kognitivní psychologie, vedle které zdůrazňuje vliv kultury na vývoj jedince. Její teorie vychází právě z předpokladu předem určených pravidel a pevných představ o ideálním chování a uvažování mužů i žen, které si každá společnost vytváří. Tyto představy se stávají pevnou součástí společenských pravidel psaných i nepsaných, a institucí, ve kterých jedinci žijí a jež si osvojují. Toto jsou právě genderové čočky, kterými je na každého jedince pohlíženo.

Bem (1993) rozeznává **tři hlavní optické čočky**:

- **Genderová polarizace**, která je založena na přesvědčení o odlišnosti mužů a žen. Společnost je pak uspořádána dle jejich vzájemných odlišností.
- **Androcentrismus**, tedy představa, že muži jsou ženám nadřazení a že vše mužské tvoří normu. Vzhledem k této normě je posuzována veškerá skutečnost, tedy i ženy.
- **Biologický esencialismus**, tedy představa, že rozdíly mezi muži a ženami jsou biologicky dané. Tím se zdůvodňuje jednak nadřazenost mužů, jednak genderové uspořádání společnosti.

Tato teorie může dobře zdůvodnit postavení matematiky ve vztahu k mužům a ženám, její vnímané důležitosti i vysoké prestiže zaměstnání s ní spojených.

S obecným chápáním jednotlivých rolí souvisí i **formální a neformální kurikulum** (Šmídová, Janoušková & Katrňák, 2008).

Formální kurikulum zahrnuje učivo pokryté výukou a učebnice k výuce používané. Generové zaměření učebnic i směřování výuky je poměrně známou skutečností. Výklad látky, který je postaven na způsobu více blízkém chlapcům či dívkám nutně poškozují druhou skupinu. Totéž se týká učebnic, kde však přistupuje ještě jeden aspekt a to je vyjadřování ignorující jeden rod, či stereotypnost předkládaných příkladů v činnostech i osobách (např. otec manager, matka hospodyně).

Neformální kurikulum se týká poměru žen a mužů mezi vyučujícími (počty v řídicích pozicích a stupních škol, oborové zaměření a absence mužských vzorů na základním stupni), o frekvenci a obsahu kontaktů mezi studujícími a vyučujícími (nereflektované genderové stereotypy v chování vyučujících) a konečně o organizaci školních činnosti (Šmídová et al., 2008).

V českém prostředí je významná feminizace školství na všech stupních a tedy absence učitelských vzorů pro chlapce. Zároveň se zdá, že přetrvávají stereotypy jak směrem k chlapcům, tak směrem k dívkám. Učitelé spíše předpokládají, že chlapci disponují více než dívky logickým myšlením, zatímco dívky se učí jen pomocí paměti. Zároveň také předpokládají, že dívky jsou lepší na jazykově a vztahově zaměřené předměty, zatímco chlapci na matematické a technické (Smetáčková, 2007). Tento postoj je ve shodě s teorií genderových optických čoček.

Dívkám prospěla už malá změna kurikula, aby se cítili lépe a podávali lepší výkony v genderově podbarvených předmětech.

6.2.1 SOCIÁLNÍ ROLE

Jako sociální roli označujeme chování, které se váže k určitému sociálnímu statutu a je společností u tohoto statutu očekáváno. Sociální roli lze definovat také jako *“...chování, které je pro jedince v určitém postavení vhodné a žádoucí, nebo jako způsob chování jedince v určité sociální situaci, pro které je dána konkrétní společenská norma“* (Hartl & Hartlová, 2004).

Každý jedinec hraje rolí více. Role rozdělujeme na připsané, získané a vnucené. Role ženy a muže je připsanou rolí zatíženou největším počtem očekávání. Názor na postavení mužů a žen v rámci rolí lze rozdělit na tradiční, nekonformní a feministické. V tradičním dělení rolí jsou mužům a ženám prisuzovány atributy na základě křesťanství. V českých zemích se k takto definovaným genderovým rolím přiklání největší počet lidí. Pro ilustraci uvádím ideální rolové obsazení ženy a muže v tradičním pojetí.

Muž v tradičním pojetí náleží vnějšímu světu, zajišťuje finančně rodinu, je vůdčím aspektem v ní, ovládá technické věci a matematiku, lépe řídí auto. Ví si vždy rady pokud je něco potřeba zařídit a opravit, je silný a rozhodný a sportovní. Může vykazovat jistou dávku lehkomyšlnosti, bojovnosti a odporu.

Stejně jako u ženská, tak i mužská role procházela v posledním století vývojem, avšak její proměny nebyly tak dramatické jako u žen. Došlo však k jistému zpochybnění tradičně mužské role a to zejména k proměně vztahu mužů k ženám a k dětem. Stejně jako před dívkami i před chlapci leží řada možností, jakým mužem se stát a zároveň mnoho rozporů. Příklonem celkové společnosti k lepší mezilidské komunikace jsou od mužů požadovány vlastnosti tradičně považované za ženské jako např. soucit, empatie atp. Zároveň je zpochybnována autorita pocházející pouze ze skutečnosti, že dotyčný je muž, Tato ztráta

pozic může muže znejistit a často nejsou svým synům schopni nabídnout odpovídající vzory. Stejně jako u dívek je při přijímání mužství největší vliv rodiny a kultury majoritní společnosti.

Žena v tradičním pojetí náleží vnitřnímu světu rodiny, pokud pracuje, tak ale rodina je její prioritou. Zajišťuje výchovu dětí a domácí práce. Je něžná, hezká a jemná a podřizuje se muži, ale ví si vždy rady s dětmi a v domácnosti. Ovládá český jazyk a jazyky obecně. Je konformní a podřizuje se pravidlům.

Dospívající dívka, zcela v souladu s kritikem specifickým pro tento věk, odmítá rozpor mezi proklamovanou rovnoprávností a sledovanou realitou, zejména spojenou s rozdělením práce v domácnosti a vymezením genderových rolí ve školním prostředí protože s touto realitou se každodenně střetává. To, jak se bude její názor na ženství dále vyvíjet je závislé na několika faktorech, mezi něž patří i ztotožnění se s ženskou rolí..

Dospívající totiž genderovou roli buď:

- **přijme**, ztotožní se s ní a plní daná očekávání,
- **distancuje** se od ní, ale navenek jí **hraje**,
- **odmítne roli** a je zpravidla sociálně potrestán,

V adolescenci často začíná docházet ke konfliktům v ztotožnění se s rolí nebo k demonstraci jejího přijetí, protože s blížící se dospělostí se zvyšuje tlak okolí na očekávané chování jedinců. Ve vzdělávání se může tento fakt projevat v podobě nižších aspirací a výkonnosti dívek v předmětech chápaných jako mužská doména. U chlapců platí totéž ve vztahu k předmětům chápaným jako spíše ženské, ale také v celkovém ležérním přístupu ke školním povinnostem, který je u nich více tolerován než u dívek.

Ačkoliv nastavení rolí se v současné společnosti značně diskutuje a mění, tradiční vymezení stále přetrvává a je velmi silným tlakem na dospívající.

Všechny tyto položky ovlivňují přístup jedince k vyučovacímu procesu a ostatní psychologické proměnné. V dalším textu se budu věnovat zejména generovým rozdílům v oblasti výkonu, motivace a sebehodnocení ve vztahu k matematice.

6.2.2 REÁLNÝ VÝKON

Výsledky metaanalýzy ukazují, že chlapci v průměru podávají v matematických testech lepší výkon než dívky téměř ve všech zemích s výjimkou Islandu, mají tedy lepší celkovou matematickou gramotnost (Else-Quest, Linn, Hyde, 2010). Je ale spíše zajímavé

zaměřit se na hlubší analýzu výkonu v matematice, protože se zdá, výkon se odlišuje v různých oblastech.

- **Nadání**

Chlapci byli lepší než dívky ve všech skupinách dětí ačkoliv se tyto skupiny lišily v nadání na matematiku (Preckel, Goetz, Pekrun, Kleine, 2008).

- **Rozložení schopností**

Podle metaanalýz, které se zabývají generovými rozdíly v oblasti matematiky (Else-Quest, Linn & Hyde, 2010; Bedard & Cho, 2010), jsou rozdíly v numerickém a nonverbálním uvažování minimální, avšak chlapci skórují lépe v řešení problémů, dívky pak spíše v počítání z paměti. V aritmetických operacích nebyly shledány rozdíly.

- **Pohlavně heterogenní a homogenní třídy**

V zemích, kde byly oddělené třídy dosahovaly dívky větší diference ve výkonech, než v zemích kde tyto třídy nejsou. Zdá se tedy, že v genderově segregovaných třídách se dívky méně bojí ukázat svoje schopnosti. (Else-Quest et al., 2010).

- **Vliv stereotypních postojů**

Dívky dosahují lepšího hodnocení v lehčích úlohách, chlapci v úlohách těžších, ale tento výkon je závislý na míře stereotypních postojů směrem k ženám. Ženy více ohrožené stereotypními postoji vykazovaly lepší výsledky v lehčích testech než ženy méně ohrožené. V úlohách těžších byl tento poměr opačný. U mužů tato souvislost zjištěna nebyla (O'Brien & Crandall, 2002).

Dalším kritériem je hodnocení prostřednictvím školních známek. Dívky dosahují v průměru lepších známek než chlapci a to zejména pokud jsou přímo hodnoceni učiteli. Učitelé muži pak hodnotí dívky lépe než učitelky ženy (Falch & Nape, 2010).

Že je míra zastoupení stereotypních postojů v každodenním životě pro výkon v matematice důležitá, ukazuje metaanalýza prokazující, že v zemích, kde je prakticky prokázána faktická rovnost mezi pohlavími prostřednictvím počtu křesel v parlamentu a v zastoupení žen na řídicích pozicích je výkon dívek v matematice obecně vyšším (Else-Quest et al., 2010).

Rovněž změna generově stereotypního kurikula měla vliv na zlepšení výkonu dívek v matematice (Shapka & Keating, 2003).

Zdá se tedy, že výkony a dosažené známky v matematice jsou přímo i nepřímo ovlivněny generově stereotypními postoji, a to u chlapců i u dívek. Je však zřejmé, že každé pohlaví podléhá poněkud jinému mechanismu. Zatímco dívky jsou znevýhodněny spíše pohledem na jejich schopnosti a nedostatek vzorů v dané oblasti, naopak profitují

z konformity. Od chlapců je sice očekáván větší výkon a jsou považováni za schopnější, avšak ohrožuje je nonkonformní chování ve škole, díky němuž jsou hodnoceni hůře. Mají ale větší prospěch z heterogenního prostředí ve třídách (Else-Quest et al., 2010). Tento jev je možné vysvětlit větší touhou chlapců ukázat se před dívkami v co nejlepším světle a zároveň nebýt horším než ostatní chlapci. U dívek je tato tendence spíše opačná, avšak bude záležet také na unikátním prostředí každé třídy a hodnotovém žebříčku, který v ní převažuje.

Zajímavým fenoménem je v České republice radikální propad chlapců nejen v matematice, ale i v ostatních předmětech. Je zřejmé, že genderově podbarvená výuka bude muset být u nás diskutována.

6.2.3 MOTIVACE V MATEMATICE A GENDER

Rozdíly v motivaci dívek a chlapců jsou zřejmé nejen v matematice. Nejmarkantnějším rozdílem je ochota podřídit se zaběhnutému systému školní práce a plnit i zdánlivě či reálně nesmyslné úkoly. Dívky zde těžší nejen z výše uvedené vyšší ochotě ke konformitě, ale i z většího podílu vnější motivace. Ta je zaměřena zejména na dosažení dobré známky či vyhovění autoritám, avšak jak je výše uvedeno, nestačí na řešení obtížnější úkolů, kde jsou naučené poznatky málo. Tato skutečnost se projevuje zejména v tom, že ačkoliv dívky dosahují lepších známek, jen málo z nich se umísťuje jako vítězky matematických olympiád, nebo počítá s matematikou jako se zdrojem obživy.

Chlapci pro zlepšení svého výkonu potřebují chápat smysl prováděných úkolů a jsou méně ochotni věnovat se úkonům, které je nebaví, nebo jim připadají zbytečné. Lze shrnout, že pro lepší výkon je pro ně výhodné být motivováni spíše vnitřní motivací. Rovněž jdou chlapci více zaměřeni na motivaci výkonovou, tedy snaží být lepší nebo alespoň nebýt horší než ostatní (performance goals) (Preckel et al., 2008).

Hoši se zajímají o matematiku více než dívky a častěji jí také uvádějí jako oblíbený předmět. Příliš zde nezáleží na tom, zda jsou na ni nadaní nebo ne.

Avšak u studentů zaměřených na rozvoj matematických kompetencí a získání co nejlepších poznatků (mastery goals) nebyli shledány rozdíly ve výsledcích chlapců a dívek. Dívky s tímto typem motivací byly schopné dosahovat stejných výsledků jako chlapci (Preckel et al. 2008). Být vnitřně motivováni je tedy výhodné pro obě pohlaví.

Na motivaci dívek a chlapců má vliv také přístup učitelů, tedy bezprostřední zpětné vazby, které dnes a denně dostávají ve škole. Výkony dívek, a to v matematických a technických oborech zejména, jsou systematicky zpochybňovány jako důsledek memorování

bez pochopení podstaty a logiky (Smetáčková, 2007). Tak se dostávají do vleku ambivalentních vazeb, kdy doprovodem dobré známky je zpochybnění jejich schopností. V důsledku tohoto postupu jsou i nadané dívky málo ochotné riskovat a experimentovat ve snaze udržet si alespoň dobrou známku, když už nejsou schopny dosáhnout adekvátního ocenění ze strany vyučujících za svoje intelektuální výkony.

Do známek dívek se tak promítají spíše „non cognitive skills“ jako je píle, pečlivost a trpělivost jejich ž vnějším projevem je např. hezká úprava sešitů. Tyto vnější ukazatele jsou sice pro učitele dobře hodnotitelné, ale neumožňují dívkám skutečný intelektuální rozvoj.

Chlapci dostávají stejně ambivalentní signály, kdy jsou na jedné straně chváleni za intelektuální kapacitu, ale na druhé straně dostávají horší známky v důsledku své menší ochoty podřizovat se všem zavedeným pravidlům. Zcela logicky jim uvedená situace připadá nespravedlivá a na lepší výsledky posléze rezignují.

Motivace jednotlivých studentů je také dobře patrná na jejich aspiracích pro volbu povolání. Dívky častěji než chlapci volí kariéru v oblasti, která má stejnou nebo vyšší společenskou prestiž jako technické obory, avšak je nematematická.

Dívky také mají nižší aspirace než chlapci ve stupni budoucí kariéry. Avšak zdá se, že na vývoj a podobu budoucí kariéry má spíše než gender vliv výkon v matematice v ranném věku (Shapka, Domene, Kratiny 2006). Děti motivované k lepším výkonům v matematice na prvním stupni budou spíše volit obtížnější kurzy matematiky a následně na matematiku zaměřené zaměstnání než děti s výsledky špatnými bez ohledu na pohlaví.

Prvotní motivace ke studiu se tedy nepochybně rodí již na nižších stupních základní školy. Závisí však „spíše“ než na pohlaví, na přístupu jednotlivých učitelů, matematickém kurikulu a samozřejmě na osobnosti jednotlivých žáků.

6.2.4 SEBEPOJETÍ, SEBEHODNOCENÍ, SEBEUPLATNĚNÍ A GENDER

Největší rozdíly mezi chlapci a dívkami lze shledat v hodnocení, jakými matematiky vlastně jsou. Jak již je uvedeno výše, realistické sebehodnocení je předpokladem k dosahování lepších výsledků a velmi úzce souvisí i s motivací studentů. Velké rozdíly byly naměřeny zejména v oblasti sebepojetí, sebeuplatnění a úzkostnosti v souvislosti s matematikou.

V oblasti matematiky se chlapci cítí mnohem větší sebedůvěru než dívky a jsou mnohem více motivováni a to v oblasti vnitřní i vnější motivace dosáhnout v matematice dobrých výsledků (Else-Quest et al., 2010).

Chlapci také skórují až o tři standardní odchylky výše v položce sebeuplatnění a sebepojetí v oblasti matematiky. Sebepojetí, sebehodnocení a sebeuplatnění jsou tak položky, kde byl naměřen...“ *největší rozdíl mezi chlapci a děvčaty v oblasti matematiky*“ (Else-Quest et al., 2010, str.122). Tento efekt není závislý na skutečných výkonech v oblasti matematiky. Chlapci s nižšími výkony s nimi přesto byli spokojenější než dívky a i nadané dívky s dobrými výsledky v matematice pociťovaly větší úzkostnost a menší sebedůvěru ve vlastní schopnosti a nezáleželo zde ani na tom, zda byly matematické třídy koedukované či nikoliv (Shapka & Keating, 2009).

U dívek je také naměřen větší míra úzkostnosti v souvislosti s výkonem v matematice, nižší sebehodnocení i nižší skóre v oblasti sebeuplatnění.

V souvislosti s motivací jsou dívky více závislé na hodnocení důležitých dospělých než chlapci, a toto hodnocení se významně podílí na vzniku a vývoji jejich sebehodnocení i aspirační úrovně v oblasti matematiky (Else-Quest et al., 2010). Z tohoto důvodu lze říci, že jsou výkony dívek více závislé na rovném přístupu ve vzdělávání než výkony chlapců. Důležitou proměnnou zde také je, zda je dobrý výkon v určitém předmětu pozitivně či negativně hodnocen okolní společností, nejen nejbližším okolím dívek. Dívky posílené v důvěře ve vlastní schopnosti a možnosti dosažení dobrých výsledků jsou ochotnější více pracovat na rozvoji svých matematických schopností.

Lze tedy říci, že chlapci se v matematické oblasti spíše nadhodnocují, a nebo se pohybují v celkem realistickém hodnocení vlastních schopností, avšak dívky se téměř chronicky podhodnocují. Přitom studenti s realistickým odhadem svých schopností a silným faktorem sebeuplatnění jsou schopni lépe rozvíjet svoje schopnosti a cítí se kompetentnější v plnění matematických úkolů (Bryars –Winston & Fouad, 2008).

Chlapci budují svoje sebepojetí spíše na základě vlastních vnitřních měřítek a v kontextu vrstevnické skupiny, zatímco dívky jsou mnohem více závislé na hodnocení dospělých okolí a obecně autorit. Tento jev souvisí s celkovým systémem socializace a sociálního učení, kdy chlapci jsou již od raného dětství posilováni spíše v důvěře ve vlastní schopnosti a dívky spíše v závislosti na okolí. V období dospívání jsou tyto naučené vzorce chování již pevně fixovány a promítají se do života chlapců a dívek i přes jejich vědomé popírání a odpor proti nim.

Největším úkolem pro školní prostředí i okolní společnost je tedy budování silného, realistického odhadu svých schopností a důvěru v ně bez ohledu na biologické pohlaví.

EMPIRICKÁ ČÁST

7. EMPIRICKÁ ANALÝZA

7.1 ÚVOD

V empirické části mé diplomové práce se zabývám psychologickými aspekty studia matematiky u dospívajících jedinců. Hlavními tématy jsou motivace ke studiu a její vztah k výsledkům studentů v matematice, sebehodnocení studentů ve vztahu k vlastním schopnostem a jeho vztah k vnímanému hodnocení rodiči a učiteli a vlivu genderové optiky na studium. Jedná se o kvantitativní empirický výzkum.

V oblasti motivace se zabývám vztahem souvislosti výsledků s převládajícím druhem motivace studenta. S tím souvisí porovnání vnitřní motivace a ostatních druhů motivace k výsledkům. Druhým tématem jsou faktory, které se objevují ve školní práci a mohou mít souvislost s různými druhy motivace.

V oblasti sebehodnocení studentů jako matematiků je hlavním tématem souvislost sebehodnocení studentů s jejich výsledky v oblasti matematiky a vliv vnímaného hodnocení okolí na sebehodnocení studentů.

Oblast genderu v matematice se týká zejména témat rozdílů mezi chlapci a dívkami v oblasti motivace a sebehodnocení a vlivu genderových stereotypů na výsledky studentů. Posledním námětem je vliv genderových vzorů na výsledky studentů.

V celé práci kladu důraz zejména na komplexní pohled na problematiku studia matematiky u adolescentů.

7.2 CÍLE VÝZKUMU

V souvislosti s uvedenými tématy jsem si pro experimentální část mé diplomové práce stanovila tyto základní cíle:

- Prozkoumat souvislosti mezi motivací studentů a jejich výsledky v matematice.
- Prozkoumat faktory ovlivňující motivaci studentů.
- Prozkoumat faktory ovlivňující sebehodnocení studentů.
- Prozkoumat sebehodnocení studentů v oblasti matematiky a jeho souvislosti s výsledky v matematice.
- Prozkoumat rozdíly mezi chlapci a děvčaty v oblasti motivace a sebehodnocení ve vztahu k matematice.
- Prozkoumat vliv genderových stereotypů a vzorů.

7.3 STANOVENÍ HYPOTÉZ

Hypotézy byly stanoveny vždy pro jednotlivá základní témata.

Na základě výše uvedených cílů práce jsem tedy stanovila tyto hypotézy:

▪ **Oblast motivace:**

Hypotéza č.1: studenti s vnitřní motivací ke studiu matematiky budou dosahovat lepších průměrných výsledků v testu i známek na vysvědčení.

Hypotéza č.2: s každým druhem motivace souvisejí jiné kombinace faktorů, provázejících výuku.

▪ **Oblast sebehodnocení studentů:**

Hypotéza č.3: na výsledky studentů v matematice má vliv jejich sebehodnocení.

Hypotéza č.4: se sebehodnocením studentů má souvislost vnímané hodnocení ze strany rodičů a učitelů.

▪ **Gender a matematika:**

Hypotéza č.5: zastoupení chlapců a dívek u jednotlivých druhů motivace se liší.

Hypotéza č.6: dívky budou hodnotit své matematické schopnosti hůře než chlapci.

Hypotéza č.7: sebehodnocení dívek bude mít silnější vztah s vnímaným hodnocením ze strany rodičů a učitelů než sebehodnocení chlapců.

Hypotéza č.8: výsledky v testu i známky na vysvědčení chlapců a dívek budou souviset s genderovými stereotypy v oblasti matematiky.

Hypotéza č.9: identický mužský a ženský vzor v matematice souvisí s výsledky chlapců i dívek.

7.4 POPIS VÝBĚROVÉHO VZORKU

Původní soubor se skládal z 323 respondentů ve věku 12-19 let, studentů středních škol.

Výzkumu se zúčastnilo osmileté gymnázium Kralupy nad Vltavou, čtyřleté gymnázium Kralupy nad Vltavou, čtyřleté gymnázium Špitálská, Střední a Vyšší odborná škola mezinárodních vztahů, Praha a Česko - německé gymnázium Thomase Manna, Praha.

Kritéria pro výběrový soubor byla tato:

- **Věk 12-19 let.**
- **Student střední školy.**
- **Vyplněný žákovský dotazník a test z matematiky**

Tato kritéria splnilo 303 respondentů, 20 respondentů nespĺnilo kritéria z důvodu neodpovídající ho vyplnění dotazníku, nebo matematického testu. Následující tabulky ukazují základní charakteristiky výběrového souboru.

Tab. č.1 – Studenti podle věku a pohlaví

| Věk | Chlapci | Dívky | Celkem |
|---------------|----------------|--------------|---------------|
| 12 let | 2,48 | 1,65 | 1,98 |
| 13 let | 7,44 | 6,59 | 6,93 |
| 14 let | 11,57 | 9,34 | 10,23 |
| 15 let | 10,74 | 7,14 | 8,58 |
| 16 let | 23,14 | 28,57 | 26,40 |
| 17 let | 32,23 | 33,52 | 33,00 |
| 18 let | 12,40 | 12,64 | 12,54 |
| 19 let | 0,00 | 0,55 | 0,33 |
| Celkem | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Výsledky uvedeny v procentech

Jak vyplývá z tabulky číslo 1, nejvíce studentů obou pohlaví bylo zastoupeno ve věku 17 let, nejméně bylo devatenáctiletých. Chlapců bylo více v mladších věkových skupinách, dívek ve starších. Průměrný věk chlapců a dívek (Tab. č.2) se však lišil jen málo.

Tab.č.2 - Průměrný věk chlapců a dívek

| Pohlaví | Průměr | standardní odch. |
|----------------|---------------|-------------------------|
| Chlapci | 15,9 | 1,6 |
| Dívky | 16,1 | 1,5 |

Tab. č.3 - Zastoupení studentů podle typu školy

| Typ školy | Gymnázium Osmileté | Gymnázium čtyřleté | Střední odborná Škola |
|-----------------------|-------------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| Počet studentů | 153 | 88 | 62 |

Jak vypovídá tabulka č.3, největší zastoupení měli studenti osmiletých gymnázií, nejméně pak studenti střední odborné školy.

7.5 SBĚR DAT

Metodou použitou pro sběr dat byl nestandardizovaný dotazník, doplněný testem z matematiky. Administrace probíhala prostřednictvím poučených administrátorů - učitelů matematiky na jednotlivých školách, s laskavým svolením ředitelů těchto škol. Dotazník a test byly zadávány v hodinách matematiky nebo při třídnických hodinách

Celkový čas administrace byl 30 minut (20 minut žákovský dotazník a 10 minut test).

Původní počet sebraných dotazníků byl 323. Z tohoto základního souboru byl na základě stanovených kritérií vybrán soubor 303 respondentů. Výběrová kritéria jsou blíže popsána v podkapitole výběrový soubor.

7.6 VÝZKUMNÉ METODY

METODY POUŽITÉ PRO SBĚR ÚDAJŮ

Pro získávání dat jsem si zvolila poměrně širokou věkovou skupinu studentů a to 12-19 let, která věkově pokrývá celkové období dospívání, tedy od počátku puberty po adolescence. Tato věková skupina odpovídá sekundě až septimě osmiletých gymnázií.

Sběr dat proběhl metodou příležitostného výběru na 5 středních školách, 3 pražských a 2 mimopražských. Ačkoliv původním záměrem bylo získat co nejširší spektrum dat, nepodařilo se mi pokrýt oblast základního školství, protože původně dohodnutá základní škola od dohody odstoupila. Z hlediska typů škol je tedy zastoupeno osmileté gymnázium, čtyřleté gymnázium a střední odborná škola.

Metodou použitou pro sběr dat je nestandardizovaný dotazník. Vlastní dotazník se skládá ze dvou částí:

Žákovský dotazník obsahující 25 otázek. Délka administrace je 20 minut. Znění otázek bylo upraveno na základě zkušeností z pilotního ověřování na skupině adolescentů různého věku, abych zajistila srozumitelnost dotazníku vždy pro danou věkovou skupinu. Adolescenti z pilotního ověřování nebyli do sběru dat zařazeni.

Dotazník zahrnuje několik skupin údajů. Jedná se o demograficko-popisné údaje (Q1-Q4), osobní oblíbenost matematiky (Q5), otázky vztahující se k motivaci studentů a aktivitě v hodině (Q6-Q12), otázky týkající se sebehodnocení studentů (Q13-Q18), otázky týkající se předpokladů a vzorů v oblasti genderu a oblast dosažených známek z matematiky (Q24 a 25). Původní verze dotazníku (viz příloha č.1).

Test z matematiky, vždy zahrnujícího 8 otázek, přizpůsobený jednotlivým věkovým skupinám. Délka administrace byla 10 minut. Odpovědi byly uzavřené s jednou volbou.

Testová část dotazníku vznikla na základě konzultací s odborníky agentury SCIO, které mi laskavě poskytli starší moduly testů pro jednotlivé věkové skupiny. Jedná se o moduly: Vektor MODUL 1 A, 2005, Vektor – MODUL 3 RA, 2005, Vektor MODUL 1A, 2006, Vektor – MODUL 3RA, 2006.

Na základě výběru příkladů z identických oblastí těchto modulů vznikly odlišné testy pro tři věkové skupiny:

- Modul 1 pro věk 12-14 (Příloha č.2).
- Modul 2 pro věk 15 -16 (Příloha č.3).
- Modul 3 pro věk 17 + (Příloha č.4).

Kromě uvedených konzultací byl každý modul pilotně ověřen na 10 respondentech každé věkové skupiny. Respondenti pilotního ověřování nebyli zařazeni do výběrového vzorku výzkumu. Na základě zkušeností z pilotního ověřování byl test z matematiky rozšířen z 6 příkladů na 8 a doba administrace byla stanovena na 10 minut.

Tab.č.4 - zastoupení studentů v jednotlivých modulech

| Pohlaví | Modul 1 | Modul 2 | Modul 3 | Celkem |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|
| Chlapci | 38 | 26 | 57 | 121 |
| % | 31,4 | 21,4 | 41,1 | 100,0 |
| % modul | 48,72 | 35,14 | 37,75 | 39,90 |
| Dívky | 40 | 48 | 94 | 182 |
| % | 22,0 | 26,4 | 51,6 | 100,0 |
| % modul | 21,28 | 64,86 | 62,25 | 60,07 |
| Celkem | 78 | 74 | 151 | 303 |
| % | 26,0 | 24,4 | 49,8 | 100,0 |
| % modulu | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Z uvedené tabulky č.4 je zřejmé, že nejvíce studentů je zastoupeno v modulu číslo 3, nejméně v modulu číslo 2. Poměr chlapců a dívek je nejméně vyrovnaný ve třetím modulu, avšak dobře zrcadlí situaci, že na gymnáziích obecně studuje více dívek než chlapců.

METODY ZPRACOVÁNÍ DAT

Písemné údaje od respondentů jsem nejprve převedla do elektronické podoby a provedla detailní verifikace a inspekce konzistence vyplněných údajů. Otázku číslo 19 jsem následně vyřadila pro nevěrohodnost odpovědí. Provedené úpravy dat pro potřeby testování hypotéz jsou z důvodu přehlednosti uvedeny vždy v úvodu testování každé hypotézy.

Použitými statistickými metodami byly: průměr, medián, prosté průměrné pořadí v modulu a ve třídě, T-test, Spearmanův korelační koeficient, regresní analýza. Jako měřítko pořadí vždy uvádím pořadí normované na rozsah 0 až 1 v rámci odpovídající skupiny.

7.7 VÝSLEDKY

7.7.1 OBLAST MOTIVACE

H0: výsledky studentů v testu a jejich známky na vysvědčení se nebudou lišit s ohledem na druh motivace.

H1: studenti s vnitřní motivací ke studiu matematiky budou dosahovat lepších průměrných výsledků v testu i známek na vysvědčení.

POPIS A ÚPRAVA DAT

Pro potřeby testování HYPOTÉZY č.1 jsem použila data sebraná na základě otázek Q6, Q25 a testu z matematiky.

- **Q6** Motivace ke studiu matematiky - proč se věnuji matematice? (12 odpovědí, libovolný počet možností).

Otázku číslo Q6 jsem rozdělila do jednotlivých podskupin (clusterů) podle druhu motivace, a to podle následujícího klíče:

Cluster 1 zahrnuje odpovědi 1, 2, 4, 6 a reprezentuje vnitřní motivaci ke studiu.

Cluster 2 zahrnuje odpovědi 3,5,7,8 a reprezentuje motivaci výkonovou.

Cluster 3 zahrnuje odpovědi 9,10 a reprezentuje motivaci vyhovění autoritě.

Cluster 4 zahrnuje odpovědi 11 a 12 a reprezentuje jedince s negativní motivací.

- **Q25** Uveďte, prosím, vaši známku na vysvědčení na konci roku 2009 a v pololetí 2010:

Ze dvou uvedených známek byl vždy spočítán průměr a následně byly seřazeny podle pořadí ve třídě a v modulu. Pro testování hypotéz byl použit průměr pořadí studentů ve třídě a v modulech.

- **Matematický test**

Výsledky matematického testu byly roztrženy dle dvou následujících klíčů. Jedná se o normované pořadí studentů ve třídě a normované pořadí studentů v modulu. Čím vyšší pořadí, tím lepší výsledek.

Pro testování hypotéz byl použit průměr pořadí studentů ve třídě a v modulu.

Tab. č. 5 - Průměrného pořadí studentů v testu a ve známkách na vysvědčení

| Pohlaví | Medián normovaného pořadí | | | |
|---------|---------------------------|------------|--------------|--------------|
| | Test třída | Test modul | Známka třída | Známka modul |
| Chlapci | 0,57 | 0,61 | 0,60 | 0,62 |
| Dívky | 0,49 | 0,49 | 0,63 | 0,65 |

Podle uvedené tabulky chlapci dosahovali lepších výsledků v testu, avšak dívky lepších známek na vysvědčení .

VÝSLEDKY

V rámci výsledků k první hypotéze uvádím nejprve prosté průměrné pořadí výsledků studentů u jednotlivých clusterů. Z důvodů širšího pohledu na problematiku používám jak pořadí ve **třídě**, tedy srovnání s bezprostřední referenční skupinou, tak v **modulu**, tedy srovnání v rámci širší věkové skupiny.

Jako druhé uvádím porovnání průměrných výsledků mezi jednotlivými druhy motivace (clustery).

Tab. č.6 - Průměrného pořadí studentů v matematickém testu a známkách na vysvědčení podle clusterů

| Cluster | Průměrné normované pořadí | | | |
|----------------|---------------------------|-------------|--------------|--------------|
| | Test třída | Test modul | Známka třída | Známka modul |
| I. | | | | |
| Chlapci | 0,57 | 0,61 | 0,60 | 0,62 |
| Dívky | 0,49 | 0,49 | 0,63 | 0,65 |
| Celkové | 0,52 | 0,53 | 0,62 | 0,63 |
| II. | | | | |
| Chlapci | 0,57 | 0,57 | 0,49 | 0,52 |
| Dívky | 0,47 | 0,45 | 0,52 | 0,54 |
| Celkové | 0,50 | 0,51 | 0,51 | 0,53 |
| III. | | | | |
| Chlapci | 0,54 | 0,51 | 0,50 | 0,51 |
| Dívky | 0,49 | 0,49 | 0,47 | 0,47 |
| Celkové | 0,51 | 0,50 | 0,49 | 0,49 |
| IV. | | | | |
| Chlapci | 0,47 | 0,46 | 0,36 | 0,38 |
| Dívky | 0,50 | 0,45 | 0,39 | 0,39 |
| Celkové | 0,49 | 0,45 | 0,38 | 0,39 |

Cluster I. = vnitřní motivace, cluster II. = výkonová motivace, cluster III. = motivace vyhovění autoritě, cluster IV. = negativní motivace
Celkové pořadí bez ohledu na pohlaví

Průměrné prosté pořadí výsledků studentů v **jednotlivých clusterech** ukazuje, že studenti jako celek dosahovali u všech druhů motivace rozdílných výsledků v testech i ve známkách na vysvědčení. Zatímco **vnitřně motivovaní** studenti měli výrazně lepší známky než výsledky v testech, u studentů s motivací výkonovou a vyhovění autoritě se výsledky v obou oblastech již výrazněji nelišily. Nemotivovaní studenti pak měli horší známky, než výsledky v testech.

Co se týče pořadí výsledků studentů podle druhů motivace, nejlepšího průměrného pořadí dosahovali studenti s vnitřní motivací, druzí byli studenti s motivací výkonovou, třetí studenti s motivací vyhovění autoritě a poslední studenti nemotivovaní. Toto pořadí neplatilo pouze u pořadí testu ve třídě, kde studenti s motivací vyhovění autoritě byli druzí a studenti s výkonovou motivací třetí.

Avšak zatímco rozdíly mezi **výsledky v testu** byly mezi jednotlivými clustery nepatrné, rozdíly ve **známkách** na vysvědčení už byly značné. Největší rozdíl pak byl naměřen ve známkách na vysvědčení mezi vnitřně motivovanými a nemotivovanými studenty (0,24).

Zajímavé jsou také rozdíly ve výsledcích chlapců a dívek, ačkoliv s testovanou hypotézou bezprostředně nesouvisí. Dívky dosahovaly lepších známek na vysvědčení než chlapci, vyjma dívek s motivací zaměřenou na vyhovění autoritě, kde lepších známek dosahovali chlapci, a byl zde také největší rozdíl mezi pohlavími (0,04 ve prospěch chlapců.) Nejmenší rozdíl ve známkách byl mezi nemotivovanými chlapci a dívkami (0,01 ve prospěch dívek).

Chlapci dosahovali lepších průměrných výsledků v matematických testech a tyto rozdíly byly mnohem výraznější než u známek na vysvědčení, a to zejména u motivace vnitřní a výkonové. Zajímavou skutečností také je, že výsledky dívek v matematickém testu se téměř nelišily podle druhu motivace, dokonce nejlepšího pořadí v rámci třídy dosáhly nemotivované dívky. U chlapců naopak hrála motivace u výsledků v testu poměrně výraznou roli. Největší rozdíl byl v pořadí v modulu mezi vnitřně motivovanými a nemotivovanými chlapci (0,14 ve prospěch vnitřně motivovaných).

Druh motivace má tady u chlapců a dívek poněkud odlišné souvislosti. Zatímco u chlapců souvisí jak s výkonem v testu, tak se známkou na vysvědčení, u dívek souvisí spíše se známkou na vysvědčení a k výsledkům v testu se příliš nevztahuje.

Lze ale říci již podle prostého pořadí, že vnitřní motivace studentů souvisí s lepšími známkami studentů u obou pohlaví.

Jak jsou rozdíly u výsledků mezi jednotlivými druhy motivace statisticky významné, ukazuje následující tabulka č.7, která uvádí rozdíly vždy u průměrného pořadí studentů mezi vnitřní motivací (Cluster I.) a ostatními druhy motivace – výkonovou (Cluster II.), vyhovění autoritě (cluster III.) a negativní (Cluster IV.).

Tab. č. 7 - Průměrného pořadí studentů – porovnání vnitřní motivace s ostatními druhy motivací (T-test)

| Clustery | Rozdíl výsledků | | | |
|--------------------------|-----------------|------------|--------------|--------------|
| | Test třída | Test modul | Známka třída | Známka modul |
| Cluster I. a II. | 0,529 | 0,126 | 0,037** | 0,038** |
| Cluster I. a III. | 0,855 | 0,415 | 0,007* | 0,000* |
| Cluster I. a IV. | 0,216 | 0,007* | 0,000* | 0,000* |

($\alpha \leq 0,05^{**}$, $\alpha \leq 0,01^{*}$)

Studenti s vnitřní motivací dosahovali statisticky významně lepších známek na vysvědčení v rámci třídy i modulu a to ve srovnání se všemi ostatními druhy motivace.

Rozdíl mezi známkami studentů s motivací výkonovou a vnitřní byl signifikantní na hladině pravděpodobnosti $\alpha \leq 0,05$ v modulu i třídě, mezi vnitřní motivací a ostatními druhy motivace na hladině pravděpodobnosti $\alpha \leq 0,01$.

Jiná situace je v průměrném pořadí výsledku testu z matematiky, kde statisticky významný rozdíl byl naměřen pouze mezi motivací vnitřní a negativní a to v modulu.

Studenti s vnitřní motivací tedy dosahovali lepších známek na vysvědčení než studenti s jinými druhy motivace, avšak druh motivace jen v jednom případě souvisel s lepším výsledkem v matematickém testu.

Na základě uvedených skutečností nelze přijmout H1, že výsledky studenti s vnitřní motivací budou dosahovat lepších výsledků v testu i u známek na vysvědčení.

H0: faktory související s různými druhy motivace nebudou rozdílné.

H2: s každým druhem motivace souviset jiné kombinace faktorů, provázejících výuku.

POPIS A ÚPRAVA DAT

Pro testování HYPOTÉZY č.2 jsem použila data sebraná na základě otázek Q5, Q6, Q7, Q8, Q9 a Q10:

- **Q5**, otázka se týká oblíbenosti matematiky na 5 stupňové škále (1 = mám nejraději ze všech předmětů, 5 = nesnáším jí).
- **Q6** – otázka byla použita ve stejné úpravě jako u hypotézy č.1.
- **Q7** – otázka se týká využití matematiky studenty v různých oblastech života (4 možnosti, lze zvolit libovolný počet). U otázky byl rozhodující počet zvolených možností.

Tab. č. 8 - Otázka k Q7 - využití matematiky v životě podle počtu odpovědí

| Pohlaví | 1 odp. | 2 odp. | 3 odp. | 4 odp. | Celkem |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Chlapci % | 47,9 | 33,0 | 14,0 | 4,9 | 100,00 |
| Dívky % | 54,9 | 30,2 | 8,2 | 6,6 | 100,00 |
| Celkem % | 52,1 | 31,3 | 10,5 | 5,9 | 100,00 |

- **Q 8** Otázka se ptá na vnímané porozumění probíranému učivu.

(6 stupňů, 1 = rozumím všemu, 5 = nerozumím ničemu, 6 = rozumět nechci) U této otázky byl pro potřeby testování sloučen stupeň 5 a 6 pro malou četnost odpovědí ve stupni.

Tab. č.9 - Otázka Q8 - vnímané porozumění učivu

| Pohlaví | Průměrná odpověď |
|----------------|------------------|
| Chlapci | 2,1 |
| Dívky | 2,6 |

Dívky rozuměly probíranému učivu subjektivně hůře než chlapci. Tento rozdíl byl statisticky významný ($\Pr(|T| > |t|) = 0.0000$).

- **Q9** Otázka se ptá na vnímanou obtížnost probírané látky v matematice (1=jednoduchá, 5= příliš obtížná).

Tab. č. 10 – Otázka Q9 – vnímaná obtížnost probírané látky

| Pohlaví | Průměrná odpověď |
|----------------|------------------|
| Chlapci | 2.6 |
| Dívky | 2,9 |

Dívky subjektivně vnímaly probíranou látku jako obtížnější než chlapci. Tento rozdíl byl statisticky významný ($\Pr(|T| > |t|) = 0.0067$).

- **Q10** otázka se ptá na aktivitu v hodině - jak často se student hlásí v průběhu hodiny. (1=často, 4=nikdy)
- Pro testování hypotézy byla použita regrese probit zahrnující výše uvedené otázky

Jako významné faktory, které souvisejí s motivací ke studiu matematiky jsou v této práci brány v potaz:

- Oblíbenost matematiky jako předmětu, tedy základní postoj k tomuto předmětu.
- Využití naučených matematických operací v praxi, vyjádřené počtem možností, kde lze všude matematiku využít.
- Míra porozumění vykládané látce.
- Vnímaná obtížnost aktuálního učiva.
- Aktivita v hodině, jako vyjádření zapojení se do aktuálního matematického dění ve třídě.

Tyto faktory jsou dávány do souvislosti s jednotlivými druhy motivace jak pro všechny studenty, tak odděleně pro chlapce a dívky.

VÝSLEDKY

Tab. č.11– Faktory související s jednotlivými druhy motivace, všichni studenti

| Druh motivace | Související faktory | | | | |
|----------------------------------|---------------------|----------------|-------------------|------------------|------------------|
| | Q 5 Oblíbenost | Q 7 Využití | Q 8 Porozumění | Q 9 Obtížnost | Q 10 Aktivita |
| Cluster I. Vnitřní | 0,00* | 0,00* | 0,41 | 0,23 | 0,85 |
| Cluster II. výkonová | 0,12 | 0,04** | 0,78 | 0,13 | 0,46 |
| Cluster III. autorita | 0,38 | 0,02** | 0,29 | 0,27 | 0,50 |
| Cluster iv. negativní | 0,00* | 0,02** | 0,13 | 0,22 | 0,41 |

($\alpha \leq 0,05^{**}$, $\alpha \leq 0,01^*$)

V tabulce č. 11 se jako nejčastěji související proměnná ukazuje využití matematiky v praxi, která je signifikantní u všech druhů motivace. Druhou důležitou proměnnou je oblíbenost matematiky, která souvisí s vnitřní motivací a s motivací negativní.

Ostatní faktory se trochu překvapivě ukázaly jako nevýznamné. Trochu jiný pohled na tuto problematiku se však nabízí, pokud zohledníme genderovou optiku.

Tab.č.12 – Faktory související s jednotlivými druhy motivace, chlapci

| Druh motivace | Související faktory | | | | |
|--------------------------|---------------------|----------------|-------------------|------------------|------------------|
| | Q 5 Oblíbenost | Q 7 Využití | Q 8 Porozumění | Q 9 Obtížnost | Q 10 Aktivita |
| Cluster I. Vnitřní | 0,00* | 0,04** | 0,06 | 0,47 | 0,40 |
| Cluster II. výkonová | 0,45 | 0,19 | 0,60 | 0,71 | 0,85 |
| Cluster III. autorita | 0,47 | 0,18 | 0,07 | 0,65 | 0,52 |
| Cluster IV. negativní | 0,00* | 0,44 | 0,25 | 0,78 | 0,40 |

($\alpha \leq 0,05^{**}$, $\alpha \leq 0,01^*$)

U chlapců vstupuje do hry další faktor a tím je porozumění matematice, který je velmi blízký 5% hladině významnosti jak u a souvisí s vnitřní motivace (0,06), tak i u motivace vyhovění autoritě (0,07). Nejvíce faktorů tedy souvisí u chlapců s motivací vnitřní, a to oblíbenost matematiky, její využití a porozumění. Faktor oblíbenosti matematiky je také důležitý u motivace negativní. Je zajímavé, že u motivace výkonové není významný ani jeden z popisovaných faktorů a u motivace vyhověním autoritě je to pouze již uvedené porozumění matematice blízké hladině významnosti $\alpha \leq 0,05$ (0,073).

Tab.č.13 – Faktory související s jednotlivými druhy motivace, dívky

| Druh motivace | Související faktory | | | | |
|--------------------------|---------------------|----------------|-------------------|------------------|------------------|
| | Q 5 Oblíbenost | Q 7 Využití | Q 8 Porozumění | Q 9 Obtížnost | Q 10 Aktivita |
| Cluster I. Vnitřní | 0,00* | 0,07 | 0,39 | 0,36 | 0,52 |
| Cluster II. výkonová | 0,26 | 0,121 | 0,59 | 0,11 | 0,36 |
| Cluster III. autorita | 0,79 | 0,04** | 0,95 | 0,06 | 0,93 |
| Cluster IV. negativní | 0,00* | 0,01* | 0,69 | 0,04** | 0,62 |

($\alpha \leq 0,05^{**}$, $\alpha \leq 0,01^*$)

U dívek je situace mírně odlišná. U vnitřně motivovaných studentek hraje roli pouze oblíbenost matematiky a blízko hranice hladiny pravděpodobnosti $\alpha \leq 0,05(0,073)$, se pohybuje také její využití. Stejně jako u chlapců u studentek s výkonovou motivací není statisticky významný žádný z uvedených faktorů.

U dívek s motivací vyhovění autoritě je oproti tomu signifikantní využití matematiky a velmi těsně za hranici hladiny statistické významnosti $\alpha \leq 0,05$ se pohybuje i vnímaná obtížnost učiva (0,056). Ta je statisticky významná také pro dívky s negativní motivací spolu s využitím matematiky a její oblíbeností.

Nejvíce souvisejících faktorů nalézáme tedy u chlapců s vnitřní motivací a u dívek s motivací negativní. Naproti tomu ačkoliv u dívek ani chlapců s výkonovou motivací není statisticky významný žádný uvedený faktor, v celkovém výběrovém souboru je signifikantní pro tento druh motivace využitelnost v praxi. Pro tento statistický jev nenacházím adekvátní vysvětlení.

S vnitřní a negativní motivací má tedy souvislost faktor oblíbenosti matematiky a její využití v praxi, s ostatními druhy motivací je to pak pouze její využití.

Na základě uvedených výsledků nelze přijmout H2, že s každým druhem motivace budou statisticky významně souviset jiné kombinace faktorů.

7.7.2. OBLAST SEBEHODNOCENÍ STUDENTŮ

H0: sebehodnocení studentů nesouvisí s jejich výsledky.

H3: sebehodnocení studentů souvisí s jejich výsledky.

POPIS A ÚPRAVA DAT

Pro testování HYPOTÉZY č.3 jsem použila data sebraná na základě otázek Q13, Q26 a matematického testu.

- **Q13** je zaměřena na to, jak studenti hodnotí sami sebe jako matematici (5 stupňů, 1 = skvělý matematik, 5 = špatný matematiky).

Tab č.14 – Otázka Q13 – průměrné sebehodnocení studentů

| Pohlaví | Průměr |
|---------|--------|
| Chlapci | 2,74 |
| Dívky | 3,23 |

- **Otázky 26 a matematický test** byly upraveny stejně jako pro potřeby H1.

VÝSLEDKY

Sebehodnocení, tedy jakým matematikem se student cítí, je dáváno do souvislosti s výsledky studentů v níže uvedených oblastech. Protože výsledky i známky na vysvědčení jsou řazeny vzestupně, záporný korelační koeficient zde bude znamenat čím lepší sebehodnocení, tím lepší výsledek.

Tab.č.15 – sebehodnocení studentů ve vztahu k výsledkům

| | Korelační koeficient | | | |
|----------------------|----------------------|------------|--------------|--------------|
| | Test třída | Test modul | Známka třída | Známka modul |
| Sebehodnocení | -0,06 | -0,20 | -0,54 | -0,57 |
| Prob>[t] | 0,28 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Vztah výsledku se sebehodnocením studenta byl nalezen u výsledku testu v modulu, a zejména pak u známek studentů. Žádný vztah nebyl shledán v pořadí testu z matematiky ve třídě. U testů souvisí obecně sebehodnocení studentů s výsledkem jen velmi málo, avšak u známek už lze říci, že čím lepší sebehodnocení, tím lepší výsledek.

Na základě uvedených výsledků lze přijmout H3, že sebehodnocení studentů souvisí jejich výsledky.

H0: se sebehodnocením studentů nesouvisí vnímané hodnocení ze strany rodičů a učitelů.

H4: se sebehodnocením studentů souvisí vnímané hodnocení ze strany rodičů a učitelů.

POPIS A ÚPRAVA DAT

Pro testování HYPOTÉZY č.4 jsem použila data sebraná na základě otázek Q13, Q14, Q15, Q17, Q18.

- **Q14 a Q15** se týkají vnímaného hodnocení a zpětných vazeb v oblasti matematiky ze strany rodičů. Q14 (5 stupňů, 1 = výborné, 5 = katastrofální), Q15(1 = většinou chválí, 5 = spíše kritizují).

- **Q17 a Q18** se týkají vnímaného hodnocení a zpětných vazeb v oblasti matematiky ze strany učitelů Q17 (5 stupňů, 1 = výborné, 5 = katastrofální), Q18(1 = většinou chválí, 5 = spíše kritizují)

- Použitou statistickou testovací metodou je **Spearmanův korelační koeficient**

VÝSLEDKY

V následujících řešeních zkoumám souvislost vnímaného hodnocení učitelů, rodičů a jejich pochvaly se sebehodnocením studenta jako matematika. Pozitivní korelační koeficient zde znamená pozitivní vztah mezi vnějším hodnocením a sebehodnocením.

Tab.č.16 - vztah studentem vnímaného hodnocení a sebehodnocení

| | Korelační koeficient | | | | Srovnání třída |
|----------------------|----------------------|-------------------|---------------------|--------------------|-------------------|
| | Hodnocení rodič | Chválení rodič | Hodnocení učitel | Chválení učitel | |
| Sebehodnocení | 0,70 | 0,57 | 0,71 | 0,48 | 0,78 |
| Prob>[t] | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Jak vyplývá z tabulky č.16, ve všech uvedených případech byla nalezena souvislost mezi zkoumanými proměnnými. Největší vliv na sebehodnocení studenta jako matematika má hodnocení, které vnímá ze strany učitele, až potom následuje hodnocení ze strany rodičů. Vnímané pochvala nemá tak silný vztah jako předchozí proměnné, přesto jí lze označit za důležitý faktor a to zejména ze strany rodičů.

Ačkoliv poslední proměnná, kterou je sebehodnocení studenta v kontextu třídy není součástí řešení hypotézy, dosahuje nejvyšších hodnot. Lze tedy říci, že největší vliv na sebehodnocení studenta v oblasti matematiky má porovnání s ostatními studenty v kontextu školní třídy.

Na základě uvedených výsledků lze přijmout H4, že na sebehodnocení studentů má vliv vnímané hodnocení ze strany rodičů a učitelů.

7.7.3 OBLAST GENDERU V MATEMATICE

H0: zastoupení chlapců a dívek u jednotlivých druhů motivace se neliší.

H5: zastoupení chlapců a dívek u jednotlivých druhů motivace se liší.

POPIS A ÚPRAVA DAT

Pro testování HYPOTÉZY č.5 jsem použila data sebraná na základě otázky **Q6**, která byla upravena stejným způsobem jako pro testování H1 tedy dělením do odpovídajících clusterů.

V postupu testování této hypotézy je nutné nejen zaměřit se na pořadí motivací, tedy který typ motivace upřednostňuje největší či nejmenší počet chlapců a dívek, ale rovněž na zastoupení chlapců a dívek uvnitř jednotlivých clusterů podle druhu motivace. Nedopčet % do sta je způsoben přítomností některých studentů ve více clusterech, kteří však nebyli v tomto výzkumu bráni v potaz. Nejčastější kombinací clusterů je I. a II.

VÝSLEDKY

Tab. č. 17 - zastoupení chlapců a dívek v jednotlivých clusterech

| Druh motivace | Cluster I. vnitřní | Cluster II. výkonová | Cluster III. autorita | Cluster IV. negativní |
|---------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Chlapci (%) | 57,9 | 59,6 | 19,8 | 35,5 |
| Dívky (%) | 48,4 | 69,8 | 17,6 | 41,2 |
| Průměr | 52,2 | 65,7 | 18,5 | 38,94 |

Z uvedené tabulky č.17 vyplývá, že pořadí procentuálního zastoupení chlapců a dívek u motivačních clusterů se neliší. Jednotlivé clusterly mají podle procentuálního počtu respondentů u chlapců a dívek toto pořadí.

1. Cluster II. – motivace výkonová.
2. Cluster I. – motivace vnitřní.
3. Cluster IV. – motivace negativní.
4. Cluster III.- motivace vyhověním autoritě.

Zajímavé jsou však spíše rozdíly mezi chlapci a děvčaty v jednotlivých clusterech.

Více chlapců než dívek se zařadilo do motivace vnitřní a poněkud překvapivě i do motivace vyhovění autoritě. Dívky naopak měli výraznou převahu v clusteru motivace výkonová a větší počet se jich zařadil i do skupiny s motivací negativní.

Největší rozdíl mezi chlapci a děvčaty byl 10,17% u výkonové motivace ve prospěch dívek, nejmenší rozdíl, nejmenší 2,23 % u motivace vyhověním autoritě ve prospěch chlapců. Na otázku, zda se liší zastoupení chlapců a dívek tedy není jednoznačná odpověď. V pořadí jednotlivých druhů motivace nejsou sice mezi chlapci a dívkami rozdíly, avšak více dívek než chlapců preferuje výkonovou a negativní motivaci a více chlapců dává přednost motivaci vnitřní a vyhovění autoritě.

Na základě uvedených výsledků lze přijmout H5, že zastoupení chlapců a dívek se u jednotlivých druhů motivace liší.

H0: sebehodnocení matematických schopností nebude u chlapců a dívek odlišné.

H6: dívky budou hodnotit své matematické schopnosti hůře než chlapci.

POPIS A ÚPRAVA DAT

Pro testování HYPOTÉZY č.6 jsem použila data sebraná na základě otázky **Q13**.

- Jako statistická metoda byl použit T-test.

VÝSLEDKY

Pro sebehodnocení chlapců a dívek byla použita pětistupňová škála. V průměru se studenti hodnotili 3,03, tedy jako průměrní matematici. Rozdíly mezi hodnocením chlapců a dívek ukazuje následující tabulka.

Tab.č. 18 – T-test - rozdíl v sebehodnocení chlapců a dívek

| Skupina | soubor | Průměrné sebehodnocení | Std. Err. | Std. dev | (95% conf. interval) | |
|----------------|--------|------------------------|-----------|----------|----------------------|-----|
| Chlapci | 121 | 2,7 | 0,9 | 1,0 | 2,6 | 2,9 |
| Dívky | 181 | 3,2 | 0,8 | 1,0 | 3,0 | 3,4 |
| Spolu | 303 | 3,0 | 0,6 | 1,0 | 3,0 | 3,2 |
| Diff. | | -0,5 | 0,1 | | -0,7 | 0,3 |

diff = průměr(chlapci) - průměr(dívky) t = - 4.1456
 Ho: diff = 0 stupně volnosti = 301
 Ha: diff < 0 Ha: diff ≠ 0 Ha: diff > 0
 Pr(T < t) = 0.0000 Pr(|T| > |t|) = **0.0000*** Pr(T > t) = 1.0000
 (α ≤ 0,01*)

Tabulka č. 18 - dívky se průměrně hodnotily stupněm 3,23 - tedy mírně podprůměrně, chlapci stupněm 2,74 tedy mírně nad průměrem. Dívky se tedy sebehodnotily jako horší matematicky než chlapci matematici. Tento rozdíl je statisticky významný.

V této souvislosti je zajímavá následující také tabulka č.18, která zobrazuje, jak se sebehodnotili dívky a chlapci v souvislosti s reálným výsledkem v testu. Pro potřeby této tabulky byly výsledky v testu seřazeny a rozděleny do tří skupin.

Tab.č.19 - sebehodnocení chlapců a dívek v souvislosti s výkonem v testu

| Skupina (výsledky v testu) | Sebehodnocení (průměr) | | T- test (Pr) |
|----------------------------|------------------------|-------|--------------|
| | Chlapci | Dívky | |
| 1 - nejlepší | 2,6 | 3,3 | 0,001* |
| 2 - střední | 2,8 | 3,2 | 0,042** |
| 3 - nejhorší | 2,9 | 3, 2 | 0,102 |

(α ≤ 0,05**, α ≤ 0,01*)

V každé z uvedených skupin se chlapci sebehodnotily lépe než dívky, avšak signifikantní rozdíly byly nalezeny jen v prvních dvou skupinách. V poslední, nejhorší skupině se tedy chlapci a dívky sebehodnotily téměř stejně. Zajímavým jevem je, že nejhůře se sebehodnotily dívky ve skupině s nejlepším výsledkem v testu.

Na základě uvedených výsledků lze přijmout H₀, že dívky se v matematice sebehodnotí hůře než chlapci.

H₀: souvislost sebehodnocení chlapců a dívek s hodnocení rodiči a učiteli se nebude lišit.

H7: sebehodnocení dívek bude mít odlišnou souvislost s vnímaným hodnocením ze strany rodičů a učitelů než sebehodnocení chlapců.

POPIS A ÚPRAVA DAT

Pro testování HYPOTÉZY č.7 jsem použila data sebraná na základě otázek Q13, Q14, Q15, Q17, Q18.

- Jako statistická metoda byla použita Spearmanova korelace

Jako vnímané vnější hodnocení je zde bráno v potaz hodnocení studenta jako matematika ze strany rodičů a učitelů a vnímaná pochvala ze stejných zdrojů. Rovněž je brána v potaz souvislost sebehodnocení studenta jako matematika s jeho hodnocením se v rámci referenční skupiny – zde školní třídy.

VÝSLEDKY

Tab. č. 20 - Souvislost sebehodnocení studentů s vnímaným hodnocením ze strany rodičů a učitelů v matematice

| Sebehodnocení | Korelační koeficient | | | | |
|--------------------|----------------------|----------------|------------------|-----------------|----------------|
| | Hodnocení rodič | Chválení rodič | Hodnocení učitel | Chválení učitel | Srovnání třída |
| chlapci | 0,6 | 0,6 | 0,7 | 0,4 | 0,7 |
| Prob>[t] | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Dívky | 0,8 | 0,6 | 0,8 | 0,6 | 0,8 |
| Prob>[t] | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

Z uvedené tabulky č.20 vyplývá, že sebehodnocení dívek má mnohem silnější vztah s hodnocením okolím než je tomu u chlapců. Nejdůležitější pro chlapce, stejně jako pro dívky je srovnávání se s ostatními členy referenční skupiny, (zde školní třídy), avšak u dívek je tento vztah mnohem silnější.

Se sebehodnocením **dívek** má dále silnou souvislost hodnocení rodiči i učiteli, které má téměř stejnou sílu, s větším odstupem pak pochvala ze strany rodičů a nejmenší, přesto však stále významnou souvislost má pochvala ze strany učitelů.

U **chlapců** je nejdůležitější souvislost mezi sebehodnocením a hodnocením učitelů, hodnocení rodiči, je na druhém místě, avšak s mnohem větším odstupem než je tomu u dívek. Pochvala ze strany rodičů je u chlapců s tejně důležitá jako u dívek, avšak pochvala ze strany učitelů má již jen poměrně malou váhu.

Důležitý je zejména rozdíl mezi chlapci a dívkami u jednotlivých druhů vnímaného hodnocení okolím. Největší rozdíl byl naměřen u hodnoty korelačního koeficientu sebehodnocení a hodnocení rodiči (0,17) Stejný korelační koeficient u chlapců a dívek byl potom naměřen u sebehodnocení a vnímané pochvaly ze strany rodičů (0,58).

Zajímavý je pohled na vnímané hodnocení ze strany rodičů a učitelů vůči dívkám a chlapcům.

Tab. č. 21 - Hodnocení rodiči a učitelů v souvislosti s výkonem v testu

| Skupina (výsledky v testu) | Hodnocení rodič (průměr) | | Hodnocení učitel (průměr) | |
|-------------------------------|--------------------------|-------|---------------------------|-------|
| | Chlapci | Dívky | Chlapci | Dívky |
| 1 - nejlepší | 2,4 | 2,7 | 2,3 | 2,3 |
| 2 - střední | 2,7 | 2,9 | 2,4 | 2,6 |
| 3 - nejhorší | 2,6 | 2,9 | 3,1 | 2,6 |

V tabulce č. 21 nejsou kromě jednoho uvedené rozdíly mezi hodnocením chlapců a dívek statisticky významné, přesto je zajímavé se na uvedené výsledky podívat blíže.

Vnímané hodnocení rodičů bylo vždy o něco horší, než hodnocení učitelů vyjma jediného případu a tím jsou hoši v nejhorší skupině. Tuto skupinu hodnotily rodiče výrazně lépe než učitelé, dokonce lépe než chlapce v průměrné skupině. V této skupině byl naměřen také jediný signifikantní rozdíl mezi chlapci a dívkami (0,01) a to v hodnocení učitelů a v neprospěch chlapců.

Učitelé i rodiče také hodnotili dívky ve většině případů o něco hůře než chlapce. **Na základě uvedených výsledků lze přijmout H7, že sebehodnocení dívek je odlišně závislé na hodnocení rodičů a učitelů než sebehodnocení chlapců.**

H0: s výsledky chlapců a dívek nebudou souviset genderové stereotypy.

H8: genderové stereotypy budou mít souvislost s výsledky chlapců a dívek v matematice.

POPIS A ÚPRAVA DAT

Pro testování HYPOTÉZY č.8 jsem použila data sebraná na základě otázek Q19, Q20, Q21, Q26 a matematického testu.

- **Q19, Q20, Q21**, které se týkaly generových předsudků v matematice, byly ohodnoceny vždy jedním bodem dle následujícího klíče. Otázky 19 a 20 za kladnou odpověď, u otázky 21 za odpověď číslo 1 nebo 2. Čím vyšší počet získaných bodů, tím větší počet generových předsudků.
- U otázky **Q26 a matematického testu** bylo použito výše uvedené řazení.
- Jako testovací metoda bylo použito prosté průměrné pořadí v testu a ve známkách.

Stereotypy se týkaly výkonu ve školních předmětech a zejména v matematice. Ve výsledcích nebylo zkoumáno směřování předsudku, tedy jestli je namířen směrem k chlapcům, či dívkám.

VÝSLEDKY

Tab. č. 22 - Průměrné pořadí v testu a ve známkách na vysvědčení u chlapců a dívek v souvislosti s počtem genderových stereotypů

| Průměrné normované pořadí | Počet předsudků | | | |
|---------------------------|-----------------|------|------|-------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Chlapci Test třída | 0,42 | 0,61 | 0,57 | 0,66 |
| Test modul | 0,42 | 0,62 | 0,56 | 0,69 |
| Známka třída | 0,43 | 0,46 | 0,47 | 0,61 |
| Známka modul | 0,47 | 0,45 | 0,51 | 0,64 |
| Dívky Test třída | 0,49 | 0,48 | 0,52 | 0,48 |
| Test modul | 0,45 | 0,46 | 0,48 | 0,48 |
| Známka třída | 0,56 | 0,52 | 0,52 | 0,44 |
| Známka modul | 0,56 | 0,52 | 0,52 | 0,46 |

Podle výsledků v tabulce č.22 zdaleka nejlepšího pořadí ze všech studentů dosahovali chlapci s největším počtem předsudků a to ve známkách i v testech. Nejhoršího umístění pak dosáhli v testech chlapci bez předsudků.

U chlapců ovlivňoval počet předsudků známky i výkon v testech, ačkoliv pokaždé poněkud jiným způsobem. Ve výkonu v testu byli nejhorší chlapci bez předsudků, poté chlapci s dvěma, jedním a absolutně nejlepšího umístění dosáhli chlapci se třemi předsudky. U známek na vysvědčení nebylo umístění příliš rozdílné u chlapců s žádným, jedním a dvěma předsudky, avšak výrazně se zvýšilo u chlapců s předsudky třemi.

U dívek byla situace jiná. Počet předsudků pořadí děvčat v testu výrazněji neovlivnil. Pořadí známek na vysvědčení ale ano. Dívky bez předsudků dosáhly nejlepšího umístění, avšak rozdíl mezi umístěním dívek s jedním a dvěma předsudky nabyl příliš velký. Mezi umístěním dívek bez předsudků a dívek se třemi předsudky však byl již značný.

Celkově lze říci, že chlapce ovlivňoval počet předsudků v pozitivním slova smyslu, tedy směrem k lepšímu pořadí a dívky spíše v negativním slova smyslu, tedy směrem k horšímu pořadí.

Na základě uvedených výsledků lze přijmout H8, že genderové stereotypy budou mít souvislost s výsledky chlapců a dívek.

H0: výsledky studentů v matematice nebudou mít souvislost s identickými genderovými vzory v oblasti matematiky.

H9: výsledky v testu a chlapců a dívek budou souviset s identickými genderovými vzory v oblasti matematiky.

POPIS A ÚPRAVA DAT

Pro testování hypotézy číslo 9 jsem použila data sebraná na základě otázky Q22, Q26 a matematického testu.

- Otázka Q23 se týkala pohlaví nejlepšího vnímaného matematika ze strany studentů.
- Otázky 26 a matematický test byly upraveny výše uvedeným způsobem.

Vzorem je míněn nejlepší matematik, kterého student zná, ačkoliv přísně vzato přímým vzorem být nemusí. Identickým vzorem je pak míněn muž pro chlapce a žena pro dívku.

VÝSLEDKY

Tab.č.23 - Rozdíly ve výsledcích studentů v souvislosti s identickým genderovým vzorem

| Pohlaví | Vzor | | T-test (Pr) |
|----------------------------------|------|------|-------------|
| | Muž | Žena | |
| Chlapci Test třída | 0,58 | 0,47 | 0,11 |
| Test modul | 0,58 | 0,46 | 0,08 |
| Známka třída | 0,50 | 0,41 | 0,59 |
| Známka modul | 0,52 | 0,48 | 0,13 |
| Dívky Test třída | 0,49 | 0,52 | 0,54 |
| Test modul | 0,48 | 0,45 | 0,43 |
| Známka třída | 0,48 | 0,57 | 0,16 |
| Známka modul | 0,49 | 0,55 | 0,03** |

($\alpha \leq 0,05^{**}$, $\alpha \leq 0,01^{*}$)

V tabulce č.23 je, stejně jako u předešlých testů, patrný rozdíl mezi chlapci a děvčaty. U chlapců ovlivňuje mužský matematický vzor zejména výkon v testu, u dívek ženský matematický vzor ovlivňuje zejména známku na vysvědčení.

Na základě uvedených výsledků lze přijmout H₉, že výsledky v matematice u chlapců a dívek souvisí s genderovými vzory.

7.8 INTERPRETACE DAT A DISKUZE

Testování hypotéz přineslo některé překvapivé výsledky, jiné se pak neodlišovaly od závěrů výzkumů, uváděných v teoretické části. Pro přehlednost je budu členit stejným způsobem, jako testované hypotézy.

7.8.1 OBLAST MOTIVACE

Počet studentů v jednotlivých clusterech

Jako první se zaměřím na rozložení studentů v **jednotlivých clusterech**. V clusteru **vnitřní motivace** je zastoupen překvapivě velký počet studentů (52,2%). Překvapivé je toto číslo z důvodu poklesávajících výsledků českých studentů v matematice z důvodu obecně špatného postoje českých studentů ke škole. Důvodem zde může být vysoké zastoupení studentů gymnázií ve výběrovém vzorku.

Výkony a motivace studentů gymnázií jsou odlišné od studentů jiných typů škol nebo žáků škol základních. Studenti gymnázií dosahují také nejlepších výsledků v matematice. V Českých zemích je zároveň velká závislost výsledků studentů na socioekonomickém statutu rodičů (Kleskeň & Podpiera, 2010). Lze předpokládat, že na gymnáziích studují zejména děti vzdělanějších rodičů s vyšším socioekonomickým statutem. Protože vnitřní motivace studentů je spjata s lepším výkonem, nabízí se jako možné vysvětlení vliv mezo a mikro systému na motivaci studentů a přes tuto motivaci potažmo na jejich výsledky. Vnitřně motivovaných chlapců bylo více než dívek, což může vysvětlovat jejich celkově lepší výkony v testu.

Do clusteru **výkonové motivace** se zařadilo nejvíce studentů (65,7%). Tito studenti jsou nevíce zaměřeni na získání dobré známky a vyniknutí nad ostatní studenty, avšak do tohoto clusteru byla zařazena i odpověď nechci získat špatnou známku, která zjišťuje zaměření se na vyhnutí se neúspěchu (Ryan et al. 2007). Výkonový typ motivace tak odpovídá zejména naplnění potřeb ambic a prestiže (Nakonečný, 1997).

Vysoký podíl takto motivovaných studentů může být vysvětlen, stejně jako u vnitřní motivace, zejména vysokým počtem dívek zastoupených v tomto clusteru, které tím, že jsou zaměřeny na dosahování dobrých výsledků mohou projevat svoji konformitu (Smetáčková, 2007). Výkonové zaměření může být rovněž dobrá zástupná motivace u studentů, kteří nejsou výukovými metodami dostatečně vedeni k motivaci vnitřní a počítají s matematikou jako s budoucím nástrojem ke studiu na vysoké škole. Velký počet studentů v tomto clusteru rovněž může odrážet vysoké zastoupení studentů gymnázií, kdy tlak na výkon ze strany

rodičů i učitelů je u těchto dospívajících často značný. Nejčastější kombinací odpovědí, která nebyla brána ve výzkumu v potaz, avšak může být potenciálně zajímavá v budoucím výzkumu, jsou odpovědi z kombinace clusterů vnitřní a výkonové motivace.

Více výkonově zaměřených bylo dívek, což je v rozporu s výzkumem Pretckel et.al. (2008). Vysvětlovat tento výsledek může pomalu se měnící genderová situace ve společnosti, kdy se dívky již nebojí být ambiciózní a poměřovat se s chlapci. Druhou interpretací může být, že část odpovědí dívek reprezentuje spíše zaměření se na vyhovění autoritě, kdy touha po dosažení dobré známky odpovídá jejich snaze dostat vnějším tlakům v podobě na ně kladených představ rodičů a učitelů. Tomuto vysvětlení by odpovídala i mnohem větší závislost sebehodnocení dívek na vnějším hodnocení autoritami.

Nejmenší zastoupení studentů je v clusteru motivace **vyhověním autoritě** (18,5%). Tento výsledek odpovídá vývojovému období respondentů, kdy v období dospívání ztrácí vliv dospělých autorit na síle a student hledá v souvislosti s budováním identity sebezpotvrzující prostředí jinde (Vágnerová, 2000). Zajímavé je vyšší procento chlapců než dívek v tomto clusteru. Chlapci jsou buď upřímnější než dívky nebo tento poměr může vypovídat o výchovných stylech vůči chlapcům v Čechách. Dalším vysvětlením je výše uvedené zastoupení dívek ve výkonové motivaci.

Poměrně alarmující je počet studentů ve skupině s **negativní motivací** (39%). Málo překvapující skutečností je, že nemotivovaných dívek je více než chlapců. Ačkoliv je toto zjištění v souladu se současným trendem poklesávajících výkonů českých studentů v matematice (Basl et al., 2010), může naznačovat i jiné souvislosti. Jedná se zejména o malou schopnost českých učitelů pracovat s celým rejstříkem žáků a nezaměřovat se pouze na nadané jedince. V důsledku tohoto stavu se rozvírají nůžky mezi nejlepšími a nejhoršími studenty (Kleskeň & Podpiera, 2010), protože negativní motivace studentů úzce souvisí s dosahovanými výsledky. Příčinou také může být celkově negativní vztah českých studentů ke škole (Kleskeň & Podpiera, 2010).

V souvislosti se zastoupení dívek se může projevat vliv genderových stereotypů na výuku a s nimi související formální i neformální kurikulum.

Souvislost motivace se známkou na vysvědčení a výkonem v testu

Zajímavým zjištěním je, že **výsledky v testu** se u studentů s jednotlivými druhy motivace lišily jen minimálně, avšak rozdílly studentů **ve známkách na vysvědčení** již byly značné. I pokud bereme v potaz skutečnost, že známka na vysvědčení je odraz celoroční aktivity a zahrnuje větší šíři probíraného učiva, stojí tento výsledek za diskuzi.

Je srozumitelné, že do známky na vysvědčení se promítá celá řada faktorů, nejen nadání. Jedná se také o celkovou aktivitu studentů, to jak je výkon jednotlivců vyrovnaný v průběhu roku, ale také o celkové chování dospívajících v hodinách matematiky a jejich vztah s učitelem. Takto mohou být vysvětleny horší známky chlapců, ačkoliv jejich výsledky v testech jsou jednoznačně lepší než u dívek.

Opět se také vracíme ke schopnost současné školské soustavy motivovat studenty dostatečně k výkonu v matematice. Za pozornost stojí zejména skutečnost, že se všemi druhy motivace souvisí zejména **faktor využití matematiky v praxi**. Lze tedy říci, že pokud mají studenti pocit, že matematiku nemohou nikde použít, nebudou usilovat o slušné výsledky a aktivně spolupracovat. Faktor související s vnitřní a negativní motivací je také oblíbenost matematiky, který se vztahuje zejména k emocím. Pokud tedy studenti nejsou k matematice emočně chladní, milují jí nebo nenávidí, ovlivní to jejich výsledky. Výuka, která studenty baví a buduje jejich kladný vztah k předmětu, není tedy bezúčelným luxusem, ale spíše nutností.

U chlapců je také viditelný, ačkoliv statisticky nevýznamný, související faktor **porozumění matematice** a to zejména u studentů s vnitřní motivací. Vnitřně motivovaní chlapci tedy potřebují předmět chápat, aby v něm dosahovali lepších výsledků. Tento náleží je v souladu s výše uváděným výzkumem (Preckel et al., 2008), ačkoliv zde se týká všech chlapců a ne pouze vnitřně motivovaných .

Zajímavý byl statisticky významný související faktor **vnímané obtížnosti výuky** u dívek s negativní motivací. Naznačuje souvislost, že pokud dívky vnímají látku jako pro sebe příliš obtížnou, na problém rezignují.

Dívky také obecně vnímaly probíranou látku jako obtížnější než chlapci, což může souviset s genderově zaměřeným kurikulem (Šmídová et al., 2008) a celkovým stylem výuky matematiky. Pokud je totiž výuka zaměřena tak, že to vyhovuje jednomu pohlaví, druhé jí logicky vnímá jako méně komfortní. Protimluvou pro toto vysvětlení jsou tradičně lepší známky na vysvědčení u dívek, které však může být vysvětleno právě větší pílí dívek a jejich lepším chováním, kdy jsou odměněny spíše za vnější projev a chování než za skutečné výsledky.

Vnitřně motivovaní studenti dosahují statisticky významně lepších známek na vysvědčení než studenti se všemi ostatními druhy motivace a to chlapci i dívky. Tento výsledek je v souladu s již dříve prováděnými výzkumy (Preckel et al., 2008; Pavelková 2002; Gottfried et al., 2005)

7.8.2 OBLAST SEBEHODNOCENÍ

Vztah sebehodnocení studentů s výsledky se ukázal **méně silný**. Sebehodnocení nemělo žádný vztah k pořadí v testu ve třídě a jen velmi malý v pořadí v testu v modulu.

Vztah sebehodnocení ke známce na vysvědčení už byl o poznání silnější. Možným vysvětlením je, že celkové sebehodnocení studentů se promítá do aktivity v hodině a viditelně i do chování jednání i vztahu k matematice v průběhu školního roku. Protože sebehodnocení se v období dospívání posiluje zejména zkušeností v referenční skupině (Vágnerová, 2001), může zde hrát roli srovnávání se ostatními vrstevníky, kdy známky jsou dobře viditelným porovnávacím faktorem

Jedinci s nízkým sebehodnocením také hůře odolávají konformním tlakům okolí a jsou více úzkostní (Řezáč, 1998). Tato skutečnost se nemusí zobrazit v anonymním nárazovém testu, avšak ve známkách na vysvědčení, které odrážejí práci celého roku, se již ukázat může.

Podle očekávání se lišilo sebehodnocení chlapců a dívek v neprospěch dívek, což je v souladu se současnými výzkumy (Else-Quest et al., 2010). Dívky se hodnotily hůře ve všech výkonnostních skupinách. Zajímavou skutečností však je, že dívky z nejlepší výkonnostní skupiny se sebehodnotily nejhůře ze všech dívek. Tento výsledek je v souladu s výzkumem zaměřeným na výkony různě nadaných dětí, kde i nadané dívky nebyly spokojené se svými výsledky podhodnocovaly se (Shapka & Keating, 2009).

Tento jev může také souviset s **vnímaným hodnocením rodičů a učitelů**, protože sebehodnocení dívek je více závislé na vnějším hodnocení autoritami, než sebehodnocení chlapců (Else-Quest et al., 2010). Zejména rodiče hodnotili dívky v nejlepší výkonnostní skupině hůře než chlapce a jen nepatrně lépe než dívky v ostatních skupinách.

Výsledky hodnocení učitelů v případě nejhorší výkonnostní skupiny chlapců ukazují, že tito chlapci jsou ze strany učitelů hodnoceni mnohem hůře než dívky. Možným vysvětlením je, že v této skupině jsou chlapci s negativní motivací ke studiu matematiky, která se projevuje ve vnějším projevu studentů. Přesto tento jev stojí za pozornost, protože pokud studenti cítí podporu ze strany učitele, plní zadané úkoly lépe a chovají se méně rušivě (Patrik & Ryan, 2001). Rušivé chování a menší úcta k pravidlům a předpisům jsou přitom právě pro chlapce ve školní výuce charakteristické.

Sebehodnocení studentů v oblasti matematiky je také značně závislé na hodnocení učitelů a rodičů. Podle očekávání je nejsilnější závislost sebehodnocení studentů na jejich sebehodnocení v rámci třídy, tedy na srovnávání se s ostatními studenty. Tento výsledek koresponduje s výzkumem Bryars-Winston & Fouad, (2008), i s tvrzením, že chlapci si budují svoje sebepojetí spíše na základě vlastních vnitřních měřítek a v kontextu skupiny.

V souvislosti s tímto výsledkem je překvapující výsledek vztahu sebehodnocení se a hodnocení se v kontextu třídy u dívek. Tento vztah je u nich nejsilnější ze všech proměnných a dokonce silnější než u chlapců (chlapci 0,7 – dívky 0,8). Tento výsledek může mít souvislost s velkým zastoupením dívek ve skupině výkonové motivace, kdy zaměření na výkon u nich posiluje touhu vyniknout a zvyšuje faktor sociálního srovnávání se v rámci referenční skupiny.

Je podpořeno také výše uvedené tvrzení, že dívky jsou více závislé na hodnocení důležitých dospělých než chlapci. Vnímaná pochvala ze strany učitele měla se sebehodnocení chlapců nejmenší vztah, což je v souladu s pojetím mužského obrazu ve společnosti. Pochvala rodičů však měla se sebehodnocením v matematice poměrně velkou souvislost a to u chlapců i dívek. Pro dívky má hodnocení rodičů i učitele stejnou váhu, avšak u chlapců je vztah sebehodnocení a hodnocení učitel silnější. Chlapci si tedy budou utvářet svoje sebehodnocení spíše na školní půdě a důležité pro ně bude hodnocení odborníka.

V celkovém kontextu nebyly výsledky v oblasti sebehodnocení a jeho utváření příliš překvapivé, spíše odrážely již dříve prováděné výzkumy.

7.8.3 OBLAST V GENDERU V MATEMATICE

Protože genderové rozdíly související se sebehodnocením a motivací byly popsány výše, soustředím se zde na interpretaci posledních dvou hypotéz. Pro mě nejzajímavějším zjištěním byla souvislost průměrného pořadí studentů **s počtem genderových stereotypů**.

U chlapců v zásadě platí, čím více genderových stereotypů uváděli, tím lepší známku na vysvědčení měli. Ačkoliv v matematickém testu je tato souvislost méně zřejmá, stále platí, že nejlepší výsledek dosáhli chlapci s nejvyšším počtem stereotypů a nejhorší výsledek chlapci se stereotypem žádným.

Chlapci tak pravděpodobně těžší z obecného pohledu na matematiku jako mužský předmět, kdy chování korespondující s mužskou rolí zvyšuje jejich sebevědomí a v souvislosti s ním i výsledky v matematice. Tento výsledek může rovněž souviset i s formálním kurikulem (Šmídová et al., 2008), které více vyhovuje chlapcům. Jiná souvislost se nabízí s celkově posilovaným sebeobrazem chlapců jako dobrých matematiků (Smetáčková, 2005) a konečně s jejich profitováním ze smíšených tříd (Else-Quest et al., 2010), kdy srovnáván se s dívkami napomáhá budování lepšího sebevědomí chlapců a v období dospívání také touze před nimi vyniknout.

U dívek je situace opačná. Zatímco počet předsudků neovlivnil jejich výkon v testu, dívky, které neuvedly žádné stereotypy, měly nejlepší známky. Ty se však významně neodlišovaly od dívek s jedním či dvěma stereotypy. Avšak dívky s největším uvedeným množstvím stereotypů měly i nejhorší známky. Nabízí se vysvětlení, že dívky, které neuvádějí žádné stereotypy, nemají strach vyniknout i v předmětu, který není považován za ženskou doménu a nebojí se srovnání s chlapci. Dívky s mnoha stereotypy se pak podrobují genderově vyhraněnému obrazu náplně rolí muže a ženy a na dobré výsledky v matematice rezignují.

Lze tedy říci, že vyhraněné genderové stereotypy v matematice jsou důležité pro výkon chlapců, ale dívky spíše poškozují. Tento výsledek rovněž podporuje tvrzení, že ze smíšených tříd profitují spíše chlapci a z oddělených tříd spíše dívky, protože se méně bojí ukázat svoje schopnosti (Else-Quest et al., 2010)

Další otázkou jen, nakolik **identické genderové vzory** souvisejí s výsledky v matematice. Podle uvedených výsledků je zřejmé, že tyto vzory studenty ovlivňují a to více dívky. Dívky, které uvedly, že nejlepší matematicka v jejich okolí je žena, dosahovaly statisticky významně lepších výsledků než dívky, které uvedly, že nejlepší matematik v jejich okolí je muž. U chlapců tento efekt statisticky významný nebyl, avšak i chlapci s identickým genderovým vzorem dosahovali o něco lepších výsledků v matematice.

Vzory úspěšných žen a to nejen matematicek jsou tedy velmi důležité zejména pro dívky, které vidí, že i jiné ženy mohly dosáhnout úspěchu v různých odvětvích. Tento výsledek podporuje nálezná metaanalýza, kde v zemích majících více žen v parlamentu a na vysokých pozicích dosahují dívky i lepších výsledků v matematice (Else-Quest et al., 2010)

Z těchto výsledků vyplývá, že genderově nezatížená výuka matematiky je důležitá zejména pro dívky, avšak pro chlapce je spíše vyhovující výuka, která preferuje genderové stereotypy. Otázkou tedy zůstává, jak správně nastavit výukový proces, aby nepoškozoval ani jedno pohlaví. Další námětem na diskuzi je, nakolik je vzorem pro studenty právě učitel či učitelka matematiky.

Výsledky výzkumu lze však jen obtížně paušalizovat na celou populaci a to z několika důvodů. Tento postup nedovoluje zejména velikost výzkumného vzorku. Rovněž v něm jsou zastoupeni převážně studenti gymnázií, kteří představují specifickou skupinu studentů a zcela chybí zástupci žáků základních škol. Těmito faktory mohou být výsledky výzkumu celkově ovlivněny.

V budoucím výzkumu v návaznosti na tuto práci by bylo vhodné zaměřit se hlouběji a podrobněji na zdroje motivací studentů a rovněž prodloužit matematický test tak, aby zahrnoval otázky s otevřenou odpovědí a lépe posoudil kreativní možnosti studentů. Rovněž

by bylo vhodné posoudit jednotlivá řešení příkladů v souvislosti s kognitivními styly a motivací studentů. Dalším možným námětem by bylo užší prozkoumání vztahu sebehodnocení studentů a druhu motivace. Tato práce se tedy může stát dobrým výchozím bodem pro další výzkum v této oblasti.

8. ZÁVĚR

Matematika je důležitou součástí vzdělávání. Rozvíjí schopnosti a dovednosti, které jiné předměty nemohou pokrýt. Její znalost je také intelektuálním nástrojem v mnoha technických, ekonomických i jiných vědních oborech. Protože však není snadné si jí osvojit a využívat jí v praxi, studenti si jí jen v malém počtu případů volí jako studijní obor. Mezinárodní studie mapující současnou úroveň vědomostí a dovedností odhalily sestupný trend v aplikaci matematiky u českých studentů v období adolescence. Tento problém vyvolává celospolečenskou diskuzi jak na mediální, tak na odborné úrovni.

Obtížné období dospívání zahrnuje řadu vývojových úkolů, mezi které patří také volba budoucí vzdělávací a profesní dráhy. Studenti se také rozhodují, zda tato profesní dráha bude zahrnovat i matematiku. Ačkoliv škola je po rodině nejdůležitějším sociálním prostředím, vzdělání samo není vždy v popředí zájmu dospívajících jedinců.

Na to, jak budou studenti v matematice úspěšní, má vliv celá řada faktorů. Jedná se zejména o fyziologické determinanty, kognitivní aspekty, motivaci, socializační proces a vliv genderu.

Fyziologické determinanty jsou zejména neurohumorální povahy. Dochází také k vývojovým změnám v oblasti mozku, zejména selekci nervových spojení a dozrávání některých oblastí mozkové kůry. Vlivem rozkolísané hladiny hormonů a uvedených změn jsou rovněž proměnlivé i emoce dospívajících, což může ovlivňovat vzdělávací proces.

V kognitivní oblasti se dospívající dostávají na úroveň formálních operací. Důležitými aspekty jsou také kognitivní styl a inteligence každého studenta. Způsob, jakým si student bude osvojovat znalosti a dovednosti závisí na jeho vnitřních předpokladech a na vnějších vlivech. Vnější vlivy zahrnují zejména sociální prostředí studenta, výukový styl, kulturu vyučování a osobnost učitele.

Motivace je nejdůležitější faktor, který má vliv na výsledky studentů v matematice. Jako nejúčinnější se jeví vnitřní motivace, která ovlivňuje výkon studentů v pozitivním slova smyslu. Vnitřní motivace vzniká zejména na podkladě podnětného ekologického prostředí studenta, které mu umožňuje tvořivě uplatňovat celou šíři jeho schopností. Důležitý je rovněž styl výuky a osobní předpoklady studenta. Získat děti pro studium matematiky je nutné již v předškolním a mladším školním věku, v adolescenci bývá na vytváření základů vnitřní motivace již zpravidla pozdě.

Sebehodnocení a sebeuplatnění jsou socializační produkty, které mají úzkou vazbu k motivaci. Tyto aspekty rovněž velice ovlivňují výsledky studentů. Budování sebehodnocení a sebeuplatnění studentů tak, aby byly tyto aspekty silné a realistické je

dlouhodobý proces. Vzniká zejména na podkladě zpětných vazeb z okolí studenta a na základě sebezkušenosti s vlastním výkonem. Studenti se silným a realistickým sebehodnocením a sebeuplatněním dosahují lepších výsledků v matematice.

Genderová problematika v oblasti vzdělávání je v Českých zemích poněkud přehlíženou oblastí. Přesto existují reálné rozdíly mezi chlapci a děvčaty ve výsledcích v matematice, v motivaci ke studiu i sebehodnocení. Mnoho těchto rozdílů je možné přičíst na vrub výuce podbarvené genderovými stereotypy. Stereotypy ve výuce tedy v konečném důsledku ovlivňují výsledky chlapců i dívek a bylo by dobré je ve výuce eliminovat, nebo s nimi odpovídající způsobem pracovat.

Jak je zřejmé z předešlých řádek, vzdělávací problematika je v psychologii velmi rozsáhlým tématem, jejíž všechny aspekty je velmi obtížné postihnout.

V období dospívání, tedy v období, kdy si mladý člověk buduje svůj celoživotní vztah k získávání a aplikaci vědomostí, je toto téma zvláště citlivé. Pokud se totiž vzdělávací proces nestane pro dospívající jedince potřebou a radostí, ale bude pouhým nutným zlem, nebudou zcela logicky celoživotně ochotni a schopni se sebevzdělávat, udržovat a rozšiřovat si rozhled. Toto se týká i předmětů všeobecně oblíbených, neoblíbené ba nenáviděné matematiky pak dvojnásob. Je tedy na místě si položit otázku, jakým způsobem organizovat a celkově změnit prostředí a vyučovací plány, aby vyučované předměty byly pro studenty atraktivní a přitom neztrácely na náročnosti. Ačkoliv současný systém jde spíše cestou represí, jsou jistě možné i jiné cesty.

Jakým způsobem může k uvedené problematice přispět tento výzkum?

Protože vnitřní motivace studentů je bezesporu nejúčinnějším prostředkem jak se dobrat dobrých výsledků v matematice, mělo by být její budování ve výuce preferováno. Z důvodu, že vnitřní motivaci samozřejmě nezískají všichni studenti, z vnějších motivací je z hlediska výsledků nejefektivnější zaměřit se na motivaci výkonovou. Je však nutné brát v potaz, že tento druh motivace nepodporuje příliš sociální a kooperativní prostředí ve třídě a odsouvá méně soutěživé žáky do pozadí.

Protože jako nejvíce související faktor s motivací vůbec se ukázalo využití matematiky v praxi, jedním z doporučení by bylo více propojit výuku matematiky s praktickým životem. Toho lze dosáhnout propojením matematiky s výukou jiných předmětů, např. finanční a ekonomické gramotnosti, uplatněním různých úrovní matematických operací v drobných výzkumech, jejichž výsledky studentům něco řeknou nebo např. vyhlásováním soutěží s atraktivními cenami v praktickém využití matematiky.

Je však důležité mít na paměti, že matematiku často provází aura „nedostupné vědy“. Právě tento přístup může odrazovat méně nadané studenty od jejího studia. Přístupnost a srozumitelnost matematiky, a její obraz jako vědy spíše přátelské, je nutné budovat již od prvních ročníků školy. Sem patří i podpora méně nadaných matematiků. Pomoci by mohlo podávání použitelných informací srozumitelným způsobem. Sem patří opakované ověřování si, že všichni studenti předkládaný problém opravdu chápou, jeho stupňování pro různé úrovně matematiků ve třídě a následná praktická aplikace. Zcela nutným předpokladem pro vývoj je možnost dělat chyby a poučit se z nich. Srozumitelnost a obtížnost výuky je nutné přizpůsobit i jednotlivým pohlavím, protože zejména pro dívky je vnímaná obtížnost výuky důležitým faktorem souvisejícím s motivací.

Dalším důležitým faktorem je sebehodnocení mladých matematiků. Protože dosti silně závisí na vnějším hodnocení rodičů a učitelů a to opět zejména u dívek, výsledné doporučení pro rodiče a učitele je poměrně jednoduché. Vytvořit takové podmínky, aby student mohl dosahovat alespoň dílčích úspěchů a za tyto úspěchy chválit a chválit. Kritické zpětné vazby pak poskytovat prorůstovým způsobem, a to z důvodu budování realistického odhadu vlastních možností studenta.

Protože nejlepší dívky se sebehodnotí z dívek nejhůře, je nutné zejména ze strany rodičů poskytovat jim realistické zpětné vazby a nesnižovat jejich matematické schopnosti. Stejně doporučení platí pro nejhorší skupinu chlapců, kde by bylo dobré omezit předsudky ze strany učitelů, že každý chlapec je nadaným matematikem a pokud není, nestojí jeho výuka za námahu. Vytváření odpovídajících úloh a podpora pro tuto skupinu chlapců může napomoci zmenšování alarmujících rozdílů mezi nejhoršími a nejlepšími studenty v českých zemích.

Řešení na gender zaměřených oblastí už tak jednoduché není. Protože chlapci pro svůj dobrý výkon potřebují mít genderové stereotypy a dívky nikoliv, téměř nelze nalézt řešení, které by vyhovovalo oběma pohlavím. Pomoci by možná mohly pohlavně homogenní třídy, avšak toto řešení neodpovídá dobovým trendům a také nevyhovuje ze sociálního hlediska. Možnou odpovědí je budování natolik silného sebevědomí a sebeobrazu u každého jedince individuálně tak, aby genderové stereotypy ztratily svůj vliv. To je však úkol dlouhodobý a celospolečenský.

Kladný vliv genderového vzoru na výkon v matematice by bylo možné posilovat prezentací nejen úspěšných mužů matematiků, ale i žen matematicek. Důležitá je prezentace těchto vzorů jako osob zajímavých a úspěšných, v zásadě „celebrit“. Tato strategie by mohla napomoci zájmu o matematiku ze strany mladých lidí.

Nelze tedy než doufat ve změnu stylu výuky matematiky, aby se stala namísto nutného zla na příjemně a s nadšením, nebo alespoň bez odporu, trávený časem. A také popřát všem jejím studentům hodně štěstí.

SEZNAM LITERATURY

- Amirkhan, J. H. (1994). Seeking personal- related predictors of coping. Exploratory analysis. *European journal of personality* 8,13-30.
- Basl, J., Kramplová, I., Palečková, J., Švejdvová, D., Tomášek, V. (2010). *Hlavní zjištění výzkumu PISA 2009. Umíme ještě číst?* Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání
- Beckmann, P. (1998). *Historie čísla π*. Praha: Portál.
- Bedard, K., Cho, I. (2010). Early gender test scor gaps across OECD countries. *Economics of education revue* 29, 348 – 363 DOI:10.1016/j.econedurev. 2009.10.015
- Bem, S. L. (1993). *The lenses of gender : Transforming the debate on sexual inequality*. Yale University Press. New Haven, CT.
- Bryars - Winston, A., Fouad, N. A. (2008) Math and Science Cognitive Variables in College students: Contributions of Contextual Factors in Predicting Goals. *Journal of career assessment* 16.425-440 DOI:10.177/1069072708318901
- Eamon, M. K.(2002). Effects of Poverty Matematics and Reading Achievement of Young Adolescents. *The Journal of Early Adolescence*, 49-83.
DOI: 10.1177/0272431602022001003
- Else-Quest, N. M., Linn M. C., Hyde J. S. (2010). Cross - National Patterns of Gender Differences in Mathematics *A Meta- Anylysis*. *Psychological bulletin* 116, 103-127
DOI: 101037/a0018053
- Falch, T., Naper, R.L. (2010). Educational Evalution Schemes and Gender Gaps in Students Achievement. *Area conference on economics of Education* . 3.-4.9. 2010, Germany, Munich
- Fontana D. (1997). *Psychologie ve školní praxi*. Praha: Portál.
- Gardner, H.(1999). *Dimenze myšlení. Teorie rozmanitých inteligencí*. Praha:Portál
- Gottfried, A.,W., Cook, C.R., Gottfried, A.E.,(2005). EducationalCharacterictics of Adolescent With Gifted Academic Intrinsic Motivation: A Longitudinal Investigation From School Entry Troughth Early Adulthood. *Gifted Child Quaterly* 49, 172 -181
DOI 10.1177/001698620504900206
- Hart, P., Hartlová, H. (2000). *Psychologický slovník*. Praha: Portál.
- Hejný, M., Kuřina, F. (2001). *Dítě, škola a matematika*. Praha: Portál.
- Chodhury, S., Charman, T., Blakemore, S.J. (2008) Developement of the Teenage Brain. *Journal compilation , International Mind, Brain and Education Society and Wiley Periodicals, Inc.*, 2, 142-147.
- Karsten, H. (2006). *Ženy - muži. Genderové role, jejich původ a vývoj*. Praha: Portál

- Kleskeň, B., Podpiera, R. (2010). *Klesající výsledky českého základního a středního školství*. Praha: McKinsey&Company.
- Krizinger, H., Kaufmann, L., Willmes, K. (2009) Math Anxiety and Math Ability In Early Primary School Years. *Journal of Psychoeducational Assessment* 27, 206-225
DOI: 10.1117/0734282908330584
- Kulišťák, P. (2003). *Neuropsychologie*. Praha: Portál.
- Kusák, P., Dařílek, P. (2002) *Pedagogická psychologie - A*. Olomouc: Univerzita Palackého
- Malá, H., Klementa J. (1985). *Biologie dětí a dorostu*. Praha: SNP.
- Mareš, J. (1998). *Styly učení žáků a studentů*. Praha: Portál.
- Martinec, L., Honsová, Š., Hučín, J., Kelblová, L., Modráček, Z., Mokrý, L. (2008). *Co umí čeští žáci? Výzkum PISA*. Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání.
- Mikšík, O. (2007). *Psychologická charakteristika osobnosti*. Praha: Karolinum.
- Miňhová, V., Lovasová, J. (2005). Psychologické aspekty motivace ke studiu přírodních věd na pozadí rámcových vzdělávacích programů. *ZUČ v Plzni*. Plzeň.
- Myslivoček, J. (2003). *Základy neurověd*. Praha: Triton.
- Nakonečný, M. (1997). *Encyklopedie obecné psychologie*. Praha: Akademia.
- O'Brien, L., T., Crandall, CH., S. (2003). Stereotype Threat and Arousal: Effects on Women's Math Performance. *Personality and Social Psychology Bulletin* 29, 782-789,
DOI: 10.1177 /0146167203029006010
- Palečková, J., Tomášek, V. (2005). *Učení pro zítřek*. Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání.
- Patrick, H., Ryan, M.A. (2001). The Classroom Social Environment and Changes in Adolescent's Motivation and Engagement During Middle School. *American Educational Research Journal*, 38, 437-460. DOI: 10.3102/0002831238002437
- Pavelková, I. (2002). *Motivace žáků k učení*. Praha: Univerzita Karlova-Pedagogická fakulta.
- Piaget, J. (1999). *Psychologie inteligence*. Praha: Portál.
- Plháková, A., Reiterová, E. (2008). Implicitní teorie vědecké tvořivosti. *Psychologie (elektronický časopis ČMPS)* 2, 4.1-10.
- Preckel, F., Goetz T., Pekrun, G., Kleine, M. (2008). Gender Differences in Gifted and Average Ability Students: Comparing Boys and Girls Achievement Self-Concept, Interest and Motivation in Mathematics. *Gifted Child Quarterly*, .52, 146-159,
DOI: 101177/0016986208315834
- Ryan, K. E., Ryan. M. A., Arbuthnot, K., Samuels, M. (2007). Students Motivation for Standardized Math Exams. *Educational Researcher* 36, 5-13.

- DOI: 10.3102/0013189x06298001
- Seife, CH. (2005). *Nula. Životopis jedné myšlenk.* Praha: Dokořán.
- Řezáč., J. (1998). *Sociální psychologie.* Brno: Paido.
- Shapka, D. J., Keating D. P. (2003). *American Educational Reasearch Journa* 40, 929-960
DOI: 103102/00028312040004929
- Shapka, D. J., Domene, J. F., Keating, D. P. (2006). Trajectories of Career Aspirations
Trought Adolescence and Young Adulthood: Early math achievement as a crirical filter.
Educational Research and Evaluation,12, 347-358.
DOI: 10.1080/13803610600765752
- Smetáčková, I. (2007). *Příručka pro genderově citlivé vedení škol.* Praha: Otevřená
společnost, o.p.s.
- Stehlíková, N. (2007). *Charakteristika kultury vyučování matematice, In Cesty zdokonalování
kultury vyučování matematice. 13-47* České Budějovice: Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích.
- Šmídová, I., Janoušková, K., Katrňák, T. (2008). Faktory podmiňující vzdělanostní aspirace a
vzdělanostní segregaci dívek a chlapců v českém vzdělávacím systému. *Sociologický
časopis / Czech Sociological Review* 44, 23-53. Praha Sociologický ústav AV ČR.
- Tomášek, V., Frýzek, M., Palečková, J., Švejnová, D., Vernerová, M., (2009). *Výzkum TIMSS
2007. Úlohy z matematiky pro 8. Ročník.* Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání
- Vágnerová, M. (2000). *Vývojová psychologie.* Praha: Portál.
- Vágnerová, M. (2001). *Kognitivní a sociální psychologie žáka základní školy.* Praha:
Karolinum.
- Valášková, M., Ježek, S. (2002). Prožívání tělesných změn v adolescenci a jejich vliv na
sebehodnocení adolescentů. In V. Smekal, M. Macek (Eds.), *Utváření a vývoj
osobnosti*, 147-161. Brno: Barrister & Principal.
- Varma, S., McCandliss, B.D., Schwartz, D.L. (2009). Scientific and Pragmatic Challenges
of Bridging Education and Neuroscience. *Educational resercher*,.37,140-152.
DOI: 10.3102/001389X831768
- Villalobos, A. (2009). The importance of breaking set: Socialized cognitive strategies and the
gender diskrepancy in mathematics. *Theory and reasearch in Education* 7, 27-46.
DOI: 101177/1477878508099748
- Výrost, J., Slaměník, I. (1997). *Sociální psychologie, Sociálna psychológia.* Praha: ISV.
- Výrost, J., Slaměník, I. (2001). *Aplikovaná sociální psychologie II* Praha: Grada.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 - Žákovský dotazník

Příloha č. 2 - Modul pro věk 12-14 let

Příloha č. 3 - Modul pro věk 15 – 16 let

Příloha č. 4. - Modul pro věk 17 +

Příloha č.1 – žakovský dotazník

DOTAZNÍK

V tomto dotazníku najdete otázky, které se týkají Vašeho vztahu k matematice. Vaše odpovědi budou spolu s odpověďmi ostatních žáků použity pouze ke statistickým analýzám, ze kterých nebude možné zjistit konkrétní odpovědi jednotlivých žáků. Všechny Vaše odpovědi budou uchovány v tajnosti.

Vaše odpovědi na otázky označte zakřížkováním příslušného čtverečku před otázkou nebo odpověď vyplňte v místě označeném _____

Q1 Je mi _____ let

Q2 Jsem : Chlapec

.... Dívka

Q3 V současnosti studuji:

- Základní školu
- Osmileté gymnázium
- Šestileté gymnázium
- Čtyřleté gymnázium
- Střední odbornou školu

Q4 V současnosti jsem v _____ třídě (můžete označit číslem, nebo stupněm – sekunda, tercie atd).

Q5 Matematiku:

- Mám nejraději ze všech předmětů
- Mám rád
- Nevadí mi
- Nemám ji rád
- Nesnáším ji

Q6 Proč se věnuji matematice?

(Zde můžete zaškrtnout více možností)

- Protože chci získat znalosti a porozumět jim
- Protože mě baví
- Protože v ní chci být dobrý
- Protože v ní jsem dobrý
- Protože chci vyniknout nad ostatní
- Protože chci matematiku využít jí k dalšímu studiu
- Protože chci dostat dobrou známku
- Protože nechci dostat špatnou známku
- Protože chci získat ocenění učitele

- Protože chci potěšit rodiče, nebo získat jejich ocenění
- Protože musím
- Nevěnuji se jí, nezajímá mě

Q7 Poznatky z matematiky, které jsme probrali ve škole poslední dva roky, používám: (Můžete zaškrtnout i více možností.)

- V různých situacích v běžném životě
- V matematických soutěžích
- Ve škole v různých předmětech
- Ve škole v hodinách matematiky
- Nepoužívám

Q8 Probíranému učivu v hodinách matematiky:

- Rozumím úplně všemu bez problémů
- Rozumím většině vykládané látky
- Častěji něčemu nerozumím
- Většině vykládané látky nerozumím
- Nerozumím ničemu i když bych chtěl, připadám si ztracený/á
- Porozumět nechci, nebaví mě to

Q9 Pokud mám posoudit probíranou látku v tomto roce:

- Probíraná látka je pro mě jednoduchá, mohla by být i obtížnější,
- Probíraná látka je pro mě přiměřená, zvládám jí bez výraznější pomoci
- učivo je pro mě přiměřené, ale občas potřebuji látku znovu vysvětlit či jinak pomoci
- Probíraná látka je pro mě značně obtížná, musím se si jí soustavně doplňovat doma nebo jinde
- učivo je pro mě příliš obtížné, nepomáhá ani příprava mimo vyučování

Q10 V průběhu hodin matematiky se hlásím:

- Často
- Občas
- Málo
- Nikdy

Q11 Pokud se hlásím málo nebo nikdy nehlásím, tak proč:

- Nechce se mi
- Nechci odpovědět špatně
- Nechci být považován za šprta
- Nechci, aby se zesměšnil před spolužáky
- Nechci, aby mě učitel odbyl
- Nestihnu se přihlásit včas

- Nemá to cenu
- Jiný důvod (jaký)

Q12 Jak řešíme s naším učitelem problémy v hodinách matematiky:

- Mohu s učitelem o matematických problémech diskutovat a navrhnout vlastní řešení,
- Diskutovat s učitelem příliš nemohu, ale pokud něčemu nerozumím mohu se bez obav zeptat a je mi to i opakovaně znovu vysvětleno
- Pokud nerozumím, mohu se učitele zeptat, ale jen jednou
- Obávám se zeptat, protože bych byl odbyt
- Učitele se neptám, nemá to cenu
- Nechci se ptát, matematické problémy mě nezajímají

Q13 Sám sebe hodnotím jako:

- Skvělého matematika
- Dobrého matematika
- Průměrného matematika
- Slabšího matematika
- Špatného matematika

Q14 Rodiče moje výkony v matematice obvykle hodnotí jako:

- Výborné
- Dobré
- Průměrné
- Špatné
- Katastrofální

Q15 Rodiče mě za mé výkony v matematice:

- Většinou chválí
- Občas chválí
- Zřídka pochválí
- Nikdy nechválí
- Spíše kritizují

Q16 V naší třídě patřím v matematice k:

- nejlepším studentům
- první třetině studentů
- průměrným studentům
- slabším studentům
- nejhorším studentům

Q17 Učitel mé výkony v matematice obvykle hodnotí jako:

- Výborné
- Dobré
- Průměrné
- Špatné
- Katastrofální

Q18 Učitel mě za mé výkony v matematice:

- Většinou chválí
- Občas chválí
- Zřídka pochválí
- Nikdy nechválí
- Spíše kritizuje

Q19 Myslíte si, že na některé předměty jsou obecně lepší dívky?

- Ne
- Ano → které: _____

Q20 Myslíte si, že na některé předměty jsou obecně lepší chlapci?

- ne
- ano → které: _____

Q21 Myslím si že lepší v matematice obecně jsou:

- Chlapci
- Dívky
- Je to jedno

Q22 Nejlepší matematik v mém okolí (nejen ve škole), kterého znám je:

- Muž
- Žena

Q23 V naší třídě jsou na matematiku v průměru lepší:

- Chlapci
- Dívky
- Je to nastejno

Q24 Uved'te, prosím, všechny vaše známky z matematiky za toto pololetí:

Q25 Uved'te, prosím, vaši známku na vysvědčení na konci roku 2009 a v pololetí 2010:

MATEMATICKÉ TESTY

ÚVODNÍ INSTRUKCE (U VŠECH MODULŮ)

!!!Nezačínajte řešit příklady dokud nedostanete pokyn !!!

Váš čas na řešení celého testu je 10 minut. U každého příkladu je správná pouze jedna odpověď, zakroužkujte tedy pouze jedno písmeno. Děkujeme Vám za spolupráci.

Příloha č.2 – MODUL PRO VĚK 12-14

1.

Vzdálenost středů dvou kružnic, z nichž jedna má průměr 6 cm a druhá poloměr 2 cm, je 3 cm. V kolika bodech se kružnice dotýkají nebo protínají?

- (A) v žádném
- (B) v jednom
- (C) ve dvou
- (D) ve třech
- (E) Odpověď není možné jednoznačně určit.

2.

Jestliže je přepis čísla 376915 podle určitého klíče (náhrada číslic písmeny) BFWCMK, které číslo vyjadřuje podle téhož klíče zápis KMMCBW?

- (A) 355157
- (B) 633975
- (C) 955713
- (D) 156397
- (E) 511936

3.

Za každou hodinu se hodiny opozdí o 3 minuty. Jestliže byly přesně seřizeny v deset hodin dopoledne, kolik budou ukazovat ve tři hodiny odpoledne téhož dne?

- (A) 10.15
- (B) 14.00
- (C) 14.45
- (D) 15.00
- (E) 15.15

4.

Na který den v týdnu připadne 10. listopad, pokud 22. října téhož roku byla sobota?

- (A) na pondělí
- (B) na úterý
- (C) na středu
- (D) na čtvrtek
- (E) na sobotu

5.

Na stole ráno ležel sýr. V poledne tam ležela už jen třetina. A Eva odpoledne snědla polovinu z té třetiny. Jaká část z celého sýra zůstala na stole?

- (A) polovina
- (B) třetina
- (C) pětina
- (D) šestina
- (E) dvanáctina

6.

Karel má u svého telefonního operátora tarif s 30 volnými minutami, měsíčním poplatkem 100 Kč a poplatkem 3 Kč za minutu volání. Kolik zaplatil za mobilní telefon za září, kdy provolal 60 minut?

- (A) 90 Kč
- (B) 120 Kč
- (C) 150 Kč
- (D) 190 Kč
- (E) 220 Kč

7.

Dvaceticentimetrová svíčka vyhoří za 30 minut. Za jak dlouho vyhoří 6 třiceticentimetrových svíček, jestliže je zapálíme všechny najednou? Předpokládejte, že oba druhy svíček hoří stejnou rychlostí.

- (A) 30 min
- (B) 45 min
- (C) 100 min
- (D) 180 min
- (E) 270 min

8.

O kterém z následujících čísel platí, že součet sudých číslic je o tři větší než součet lichých číslic?

- (A) 125 673
- (B) 961 445
- (C) 245 922
- (D) 378 225
- (E) 606 351

KONEC TESTU

Příloha č.3. - MODUL PRO VĚK 15-16

1.

O kterém z následujících čísel platí, že jeho zápis obsahuje lichý počet sudých číslic a součet sudých číslic je menší než 10?

- (A) 657 812
- (B) 254 982
- (C) 537 861
- (D) 578 465
- (E) 421 532

2.

Aritmetický průměr tří po sobě jdoucích přirozených čísel je 25. Jaké je největší z těchto čísel?

- (A) 24
- (B) 25
- (C) 26
- (D) 28
- (E) Žádná z možností (A) až (D) není správná.

3.

Svetr stál původně 500 Kč. Před Vánoci jej prodejce nejprve zdražil o 15 procent, po Vánocích jej následně zlevnil o 100 Kč. Jaký je rozdíl mezi původní cenou dvou svetrů a dvou stejných svetrů po povánočním zlevnění?

- (A) 150 Kč
- (B) 100 Kč
- (C) 75 Kč
- (D) 50 Kč
- (E) 25 Kč

4.

Půllitrová láhev piva stojí v obchodě 10 Kč, záloha na jednu láhev 3 Kč a záloha na přepravku 140 Kč. Koupíme-li plnou přepravku piv (20 lahví), jakou část celkové ceny budou tvořit zálohy?

- (A) 40 %
- (B) 50 %
- (C) 60 %
- (D) 70 %

(E) Žádná z možností (A) až (D) není správná.

5.

Hodiny se předcházejí o 15 minut za hodinu. Kolik hodin ve skutečnosti je, jestliže v poledne ukazovaly správně a nyní ukazují 22 hodin?

- (A) 20 hodin
- (B) 21 hodin
- (C) 22 hodin
- (D) 23 hodin
- (E) půlnoc

6.

Televize může využít k reklamě nejvýše 1 % svého vysílacího času. Kolik času denně může vysílat reklamu při celkovém 24hodinovém vysílání?

- (A) 14 minut 24 sekund
- (B) 14 minut 30 sekund
- (C) 15 minut
- (D) 1 hodinu
- (E) Žádná z možností (A) až (D) není správná.

7.

Do kina přišlo v pondělí 80 návštěvníků, v úterý o 40 více než v pondělí a ve středu o polovinu méně než v úterý. Třetina návštěvníků vždy seděla na balkonu. Kolik návštěvníků sedělo celkem na balkonu za úterý a středu dohromady?

- (A) 60
- (B) 80
- (C) 100
- (D) 120
- (E) 140

8.

Petr šel do divadla. Vstupenka jej stála polovinu peněz, které měl v peněžence. Za třetinu zbylých peněz si koupil svačinu a zbylo mu 48 Kč. Kolik stála vstupenka do divadla?

- (A) 16 Kč
- (B) 24 Kč
- (C) 48 Kč
- (D) 72 Kč
- (E) 96 Kč

Příloha č. 4 – test modul 17+

1.

Nákup dvou balení pastelek a čtyř tužek stojí o 2 Kč méně než čtyři pastelky; na nákup dvou tužek a jednoho balení pastelek je přitom zapotřebí přesně 15 Kč. Kolik stojí jedna tužka?

- (A) 2 Kč
- (B) 3,50 Kč
- (C) 5 Kč
- (D) 7 Kč
- (E) Žádná z možností (A) až (D) není správná.

2.

Zahrada měla délku 60 metrů a šířku 20 metrů. Při zvětšování plochy zahrady na dvojnásobek byla původní délka prodloužena o třetinu. Jaká je nová šířka zahrady?

- (A) 120 m
- (B) 80 m
- (C) 40 m
- (D) 30 m
- (E) jiné řešení

3.

Počet knih v knihovně je větší než 80, ale menší než 120. Jednu sedminu tvoří knihy o matematice, 20 % knih je o výtvarném umění, zbytek jsou romány. Kolik knih je v knihovně?

- (A) 14
- (B) 80
- (C) 100
- (D) 105
- (E) 120

4.

Kolikrát je 250 větší než 0,05?

- (A) 2 000□
- (B) 5 000□
- (C) 20 000□
- (D) 50 000□

5.

Prvních třicet kilometrů své trasy vlak projede za 40 minut, dalších 50 kilometrů za 80 minut. Jaká je jeho průměrná rychlost v celé trase?

- (A) 30 km/h
- (B) 35 km/h
- (C) 40 km/h
- (D) 50 km/h
- (E) Žádná z možností (A) až (D) není správná.

6.

Petr šel do divadla. Vstupenka jej stála polovinu peněz, které měl v peněžence. Za třetinu zbylých peněz si koupil svačinu a zbylo mu 48 Kč. Kolik stála vstupenka do divadla?

- (A) 16 Kč
- (B) 24 Kč
- (C) 48 Kč
- (D) 72 Kč
- (E) 96 Kč

7.

Do kina přišlo v pondělí 80 návštěvníků, v úterý o 40 více než v pondělí a ve středu o polovinu méně než v úterý. Třetina návštěvníků vždy seděla na balkonu. Kolik návštěvníků sedělo celkem na balkonu za úterý a středu dohromady?

- (A) 60
- (B) 80
- (C) 100
- (D) 120
- (E) 140

8.

Půllitrová láhev piva stojí v obchodě 10 Kč, záloha na jednu láhev 3 Kč a záloha na přepravku 140 Kč. Koupíme-li plnou přepravku piv (20 lahví), jakou část celkové ceny budou tvořit zálohy?

- (A) 40 %
- (B) 50 %
- (C) 60 %
- (D) 70 %
- (E) Žádná z možností (A) až (D) není správná.

KONEC