

Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ – Скопје  
Филозофски факултет

**Институт за психологија**

*Магистерски труд*

**МОТИВАЦИЈА ЗА УЧЕЊЕ МАТЕМАТИКА  
И ПОСТИГНУВАЊЕ ПО МАТЕМАТИКА  
КАЈ ОСМООДДЕЛЕНЦИТЕ  
ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА**

Ментор:  
проф. д-р Виолета Петроска-Бешка

Кандидат:  
**Жанета Чонтева**  
Досие бр.: 1349

Скопје, мај 2014



## СОДРЖИНА

ВОВЕД.....	5
Теориска позадина.....	5
„Очекувања – вредности“ модел.....	7
Компонента „очекувања“ .....	8
Компонента „вредности“ .....	10
Преглед на други теориски сфаќања за мотивација.....	14
Теории фокусирани на очекувањата: Теоријата на самоефикасност.....	14
Теории фокусирани на причините за преземања на активност: Теорија за самодетерминација.....	15
Теории кои ги интегрираат конструктите очекување и вредност: Теоријата на атрибуција.....	16
Релевантни емпириски истражувања.....	17
<b>ИСТРАЖУВАЊЕ 1: ИДЕНТИФИКУВАЊЕ НА МОТИВАЦИСКИТЕ ФАКТОРИ ЗА УЧЕЊЕ МАТЕМАТИКА.....</b>	<b>20</b>
МЕТОД.....	20
Варијабли во истражувањето и мерни инструменти.....	20
Испитаници.....	22
РЕЗУЛТАТИ.....	24
Дескриптивни показатели.....	24
ДИСКУСИЈА.....	31
<b>ИСТРАЖУВАЊЕ 2: ПРОВЕРКА НА ПОВРЗАНОСТА МЕЃУ МОТИВАЦИСКИТЕ ФАКТОРИ ЗА УЧЕЊЕ МАТЕМАТИКА И ПОСТИГАЊАТА ПО МАТЕМАТИКА.....</b>	<b>34</b>
МЕТОД.....	34
Варијабли и мерни инструменти.....	34
Испитаници.....	37
РЕЗУЛТАТИ.....	38
Дескриптивни показатели.....	38
Предуслови за примена на мултирегресија.....	39
Значајност на предикторите во линеарната регресија.....	41
ДИСКУСИЈА.....	42
ЛИТЕРАТУРА.....	51

<b>ПРИЛОЗИ</b> .....	54
<b>ПРИЛОГ 1</b> – Прашања (скали) кои се однесуваат на мотивацијата за учење математика (оригинални ТИМСС 2011).....	54
<b>ПРИЛОГ 2</b> – Прашања (скали) кои се однесуваат на мотивацијата за учење математика (прилагодени).....	56
<b>ПРИЛОГ 3</b> – Примери на задачи од тестовите по математика на ТИМСС 2011.....	59
<b>РЕЗИМЕ</b> .....	69

## В О В Е Д

Во истражувањата на процесот на учење и поучување во последните години сè поинтензивно се акцентира улогата на некогнитивните, односно афективните и мотивациските фактори во стекнувањето знаења, и постигнувањето успех во наставата и учењето. Затоа, и не изненадува констатацијата дека мотивацијата на учениците во училиштен контекст е една од централните теми во образовните истражувања, како и во образовната пракса (Covington, 2000).

Во Република Македонија нема истражувања поврзани со оваа проблематика, но актуелната состојба во државата (ниските постигања на учениците по математика на екстерното проверување на знаењата на учениците, на државната матура и на меѓународните тестирања, како и малиот број ученици што ја избираат математиката за полагање во рамките на државната матура и малиот број на запишани студенти на институтите за математика) налага отворање на прашањето и преземање конкретни чекори за мотивирање на учениците за изучување на математиката и за постигање на повисоки резултати.

Актуелното истражување на поврзаноста меѓу мотивацијата за учење математика и реалното постигнување по математика кај осмоодделенците од Република Македонија ги користи податоците добиени со спроведување на меѓународната истражувачка студија за мерење на постигањата на учениците по математика и природната група предмети ТИМСС 2011<sup>1</sup> (Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011) во учебната 2011 година на национален примерок од осмоодделенци.

Истражувањето се состои од два дела. Првиот дел, кој има за цел да ги дефинира факторите што ја определуваат мотивацијата за учење математика кај осмоодделенците во Република Македонија, е предуслов за спроведување на вториот дел од истражувањето, чија цел е да утврди кои мотивациски фактори се битни за постигањата кај истите ученици.

### Теориска позадина

Зборот мотивација има корен во латинскиот збор *moveo* и значи движам, поттикнувам, побудувам на активност, и во таа смисла „проучувањето на мотивацијата е всушност проучување на акцијата“ (Eccles & Wigfield, 2002, стр.110). За мотивацијата има различни сфаќања и дефиниции. Едно од нив е дека мотивацијата претставува сложен психички

---

1 Во ТИМСС 2011 учествуваа вкупно 63 држави и 14 компаративни учесници (држави) од целиот свет. Популацијата во оваа студија ја сочинуваат ученици од IV и од VIII одделение од земјите учеснички. Со популација од IV одделение беа вклучени 52 држави и 7 компаративни учесници, а од VIII одделение 45 држави и 14 компаративни учесници. Република Македонија преку Министерството за образование и наука во 2010 година се вклучи во меѓународната студија ТИМСС 2011. Реализатор на студијата беше Државниот испитен центар.

процес кој го покренува, насочува и регулира однесувањето на личноста насочено кон одредена цел. Но, за мотивацијата се говори и „како за борба на мотивите, како за реструктурирање на мотивациската сфера на личноста, како за внатрешна состојба која го стимулира, го побудува, го насочува и го одржува однесувањето“ (Арнаудова и Попоски, 2010, стр. 39).

Дефинирањето на мотивацијата е најтешка задача за нејзините теоретичари. Таа е теориски поим кој објаснува зошто луѓето одлучуваат да се однесуваат на одреден начин во одреден момент (Beck, 2003). Конструктот мотивација може да се проучува на различни начини. Бројни теории мотивацијата ја разгледуваат како единствен феномен кој варира само по својот интензитет и траење. Меѓутоа, луѓето не се разликуваат само по тоа колку се мотивирани, туку важна улога има и видот на мотивацијата која ги поттикнува на дејствување, односно причините поради кои луѓето се однесуваат на одреден начин (Deci & Ryan, 2000). Посебен вид мотивација е мотивацијата за учење и се дефинира како „состојба во која личноста одвнатре е поттикната/мотивирана за учење, има мотив нешто да учи и да научи“ (Potkonjak, 1989, стр.68). Притоа, ученикот има тенденција академските активности да ги доживува како смисловни и да ги вреднува како средство за доаѓање до академски успех (Benček & Marenić, 2006). Општата мотивација за учење е трајна и широка диспозиција, односно тежнение за усвојување знаења и вештини во различни ситуации на учење. Во таа смисла, мотивацијата е стабилна – кога ќе се развие, трае целиот живот, и зависи од ученикот и неговото искуство со учењето. Специфичната мотивација за учење е поврзана со одредено подрачје за учење, односно одреден училиштен предмет (на пример математика) и повеќе зависи од надворешните чинители, наставникот и наставните содржини (Potkonjak, 1989).

Суштествен аспект на мотивацијата е воспоставување директна и интензивна врска меѓу целта, дејствијата и крајните резултати. Постигнатите резултати имаат субјективно значење и психолошка вредност за личноста, бидејќи во спротивен случај тие ја губат силата на активни мотиватори. Затоа и се вели дека мотивацијата е функција од очекуваните резултати и од психолошката вредност која им се припишува на нив (Eccles & Midgley, 1990).

Во трудот, мотивацијата се дефинира како внатрешен психички процес кој го побудува, насочува и го поддржува однесувањето на личноста и зазема водечко место во структурата на личноста.

Мотивацијата е латентен конструкт и не може директно да се мери. Во меѓународната истражувачка студија по математика и природната група предмети ТИМСС 2011 беа вклучени скали (вкупно 25 ајтеми) кои се однесуваат на следните конструкти: *доживување на сопствените капацитети за учење математика, вреднување на корисноста од учењето математика, интерес за учење математика и активно учество*

на часовите по математика, за кои се верува дека имаат важна улога во предвидувањето на мотивираноста на учениците за учење математика (Mullis, Martin, Ruddock, O'Sullivan & Preuschoff, 2009). Теориската позадина на овие скали може да се разгледува од перспектива на моделот „очекувања-вредности“ кој дава објаснување на поврзаноста меѓу мотивацијата за учење математика и постигањата по математика.

### Модел „очекувања – вредности“

Когнитивните теории за мотивација го нагласуваат свесниот избор и одлучувањето на човекот за можните активности. За активноста на единката значајни се нејзините вредности, очекувања, желби, цели, планови, предвидувања, намери, убедувања, ставови (Ames & Ames, 1984). Основната идеја на когнитивните теории е дека повисоките форми на учење не можат да се сведат само на врските меѓу стимулот и реакцијата и да се објаснуваат со квантитативно зголемување на тие врски. За соодветно објаснување на процесот на учење не се доволни само врските меѓу стимулот и реакцијата. Врската стимул-реакција треба да се замени со врската стимул-медијатор-реакција. Тоа не значи дека во процесот на учење не се важни стимулот и реакцијата. Меѓутоа, се смета дека најважен е медијаторот, односно **субјектот кој учи**, оној кој усвојува знаења. Значи, со когнитивните теории при објаснување на процесот на усвојување на искуството, тежиштето од стимулот и реакцијата се става на медијаторот-субјектот, односно на она што се случува кај него (во неговата глава) под влијание на стимулот (Алексова, Браун, Кондинска и Шопкоски, 2009).

Современата когнитивна теорија „очекувања-вредности“ (Expectancy-Value Theory) на Еклес и Вигфилд (Eccles & Wigfield) (Eccles et al., 1983; Eccles et al., 1989, Eccles & Wigfield, 2002, Wigfield & Eccles, 2000) се базира на Аткинсоновата оригинална теорија за очекувања-вредности, според која постигањата директно се поврзани со индивидуалните очекувања и (у)верувања (во врска со конкретна задача). Според Аткинсон, задачите поврзани со постигањата предизвикуваат не само позитивни афективни очекувања (мотив да ѝ се пристапи на задачата и да се успее), туку и негативни афективни очекувања (мотив да се избегне задачата). Ова второво може да се смета за страв од неуспех (Еванс, 2004). Како резултат на минатите искуства и на индивидуалните разлики, луѓето во ситуацијата ги внесуваат овие два мотиви во различен однос. Така, дејноста се смета како функција од меѓусебно дејствување на овие два мотива. Дејноста на една личност во ситуации поврзани со постигнување е ваква: севкупната тенденција за приближување (производ од сите три варијабли поврзани со успехот: вистинското ниво на потребата за постигнување кај субјектот, неговите очекувања оценети со веројатноста за успех и инсентивната вредност на исходот) минус севкупната тенденција за избегнување (производ на стравот од неуспех и очекувањата и исходите поврзани со неуспехот) (Еванс, 2004). Современата теорија „очекувања-вредности“ се разликува од Аткинсоновата теорија по тоа што: 1.

и двете компоненти, очекувањата и вредностите се подетално елаборирани и поврзани со поширока група на психолошки и психосоцијални детерминанти; 2. очекувањата и вредностите се позитивно поврзани, а не инверзно, како што предлагал Аткинсон (Eccles & Wigfield, 2002).

Според теоретските поставки на моделот „очекувања - вредности“, човекот е свртен кон иднината. Тој предвидува, очекува, антиципира одреден исход од секоја негова активност или однесување, а таа антиципација, тоа очекување е поттикнувач, двигател на неговата активност. Се тврди дека секој мотив во суштина е антиципирање на задоволство, а бидејќи секое предвидување претпоставува постоење на претходно искуство, тогаш логички произлегува дека мотивот ја содржи компонентата на учење (сознавање). Тоа претпоставува и извесни когнитивни способности за претставување (замислување) на идните случувања (Wigfield & Eccles, 1992).

Теорискиот модел „очекувања - вредности“ предвидува дека некое однесување ќе се спроведе доколку е вреднувано и перцепирано согласно на индивидуалните можности. Очекувањата се однесуваат на верувањата за тоа колку личноста смета дека ќе успее на разни задачи и активности, а вредностите се однесуваат на поттикнувачите и на причините за преземање одредена активност. Тоа значи дека личноста, иако е сигурна дека може да направи, односно да реши одредени задачи, таа сепак мора да има и некоја причина за да ги заврши задачите (Eccles & Wigfield, 2002).

Очекувањата и вредностите се под влијание на верувањата поврзани со специфична/конкретна задача, како што се: доживување на сопствената компетентност, доживување на тежината на задачата, личните цели и сликата за себе. Овие пак, социјално-когнитивни варијабли се под влијание на тоа како другите се однесуваат и какви очекувања имаат за нив, интерпретациите на претходните постигања, афективната меморија (Wigfield & Eccles, 2000). Во моделот на Еклес и Вигфилд (Wigfield, 1994; Wigfield & Eccles, 2000), се претпоставува дека очекувањата и вредностите директно влијаат на постигањата.

#### *Компонентата „очекувања“*

Очекувањата претставуваат всушност верувања на единката дека одредено нејзино однесување ќе ѝ овозможи да постигне некоја цел (Meece, Wigfield & Eccles, 1990). Се поаѓа од тоа дека човекот има способност да ги антиципира идните цели кои го поттикнуваат на активност. Поточно, се тврди дека „веројатноста за успех во одредена активност е функција од очекувањето дека активноста води кон посакуваниот резултат и од проценетата (субјективна) вредност што тој резултат ја има за единката, односно од тоа колку таа го цени и посакува истиот“ (Meece, et al., 1990, стр. 60).

Очекувањата за успех во моделот на Еклес и Вигфилд се дефинираат како „верувања на учениците за тоа колку успешно ќе ја решат/исполнат дадената задача или идните

задачи“ (Wigfield & Eccles, 2000, стр. 70). Овие автори дефинираат и верувања за способностите, како поопшта проценка на учениците за својата компетеност во одредено подрачје. Истражувањата покажуваат дека учениците не прават разлика меѓу овие две нивоа на верувања, односно резултатите покажуваат дека одговорите на овие две скали се групираат на еден фактор. Овие два конструкта се само теориски различни, но во реалните ситуации се високо поврзани и не можат да се одделат (Wigfield & Eccles, 2000). Очекувањата единката ги гради врз основа на своите претходни искуства и знаења. Имено, ако единката очекува дека може да успее да ја постигне целта, ако се потруди и ако цени дека резултатот што очекува да го постигне е вреден, тогаш мотивацијата е присутна. Притоа, станува збор за субјективна (психолошка) вредност или корист од резултатот за единката.

Ова покажува дека изборот што го прави субјектот не е само рационално, туку е и емоционално заснован. Тие субјективни очекувања различно се нарекуваат (шеми, прогнози, прототипови, модели, планови и сл.) иако основата на сите им е иста. Врз основа на тие шеми се создаваат веројатните прогнози за однесувањето на активните и на пасивните компоненти на ситуацијата, за ефектите на сопствените дејствија и за можностите за постигнување на посакуваниот резултат. Така формираните очекувања влијаат врз регулирањето на тековното однесување на единката и се менуваат под влијание на новопримените повратни информации од средината. Според тоа, јасно е дека регулацијата на сопственото однесување се остварува под влијание на системот на очекувањата, кој ги формира можните прогнози за ефектите од заемното дејствување меѓу единката и средината во конкретната ситуација (Арнаудова и Попоски, 2010).

Во тој процес на осознавање на задачата и во планирањето на идното однесување или на активностите се вклучени и одредени верувања и очекувања на личноста, и тоа како поттици-мотивациски верувања, како што се: вербата во сопствените способности, очекувањето успех, чувството за важноста (вредноста) на целта и други. Секое од овие споменати мотивациски верувања имаат свое место и своја улога во развојот на мотивацијата за одредено однесување на единката. На пример, верувањето во самоделотворноста (самоефикасноста) е верба во сопствените способности дека можеме успешно да го реализираме тоа што сакаме и планираме да направиме. Очекувањето на исходот, пак, во суштина е верување дека нашето однесување (активноста) ќе ни овозможи да ја постигнеме целта-посакуваниот исход (резултат) (Bandura, 1997). На пример, ученикот верува дека на следното тестирање на постигањата по математика може да добие највисока оценка, односно дека тој солидно ќе се подготви за тоа и дека наставникот ќе го вклучи во групата ученици кои ќе учествуваат на регионален натпревар по математика. Слично е и со верувањето за важноста на целта. Единката смета дека тоа што го сака и го планира да го постигне е многу важно за неа, па затоа е подготвена да вложи соодветни напори (Watt, 2004). Според моделот на Еклес и Вигфилд, (Eccles et

al., 1989) прашањата кои учениците си ги поставуваат: „Дали можам да одговорам на задачата“? и „Дали сакам да одговорам на задачата и зошто?“ претставуваат мотивирачки прашања.

Самопроценката на сопствените капацитети за учење математика директно е поврзана со прашањето: „Дали можам да одговорам на задачата“? Притоа, кога учениците одговараат потврдно на прашањето, тие се трудат повеќе, се поиздржливи, постигнуваат подобри резултати и се мотивирани повеќе да избираат задачи со поголем предизвик (Eccles & Wigfield, 1995). Самопроценката на сопствените капацитети за учење математика може позитивно или негативно, несвесно или свесно да влијае на академските постигања на учениците. Со други зборови, академското постигање не е едноставен одраз само на способностите (когнитивни) на учениците, туку во голема мера зависи и од перцепцијата, односно самопроценката на своите способности (Eccles & Wigfield, 1995).

Мотивацијата за учење го вклучува и чувството на „можам да успеам“, и многу е важно учениците да имаат позитивна слика за себе и за своите способности за да продолжат да ги надградуваат постоечките нивоа на знаење и да се движат кон повисоките (Meese, 1994). Високата самопроценка на сопствените капацитети за учење математика ги охрабрува учениците активно да се вклучат во наставата и да го развиваат чувството на истрајност, да се охрабрат за вложување поголем напор и да издржат во потешките задачи (Bong, 2004).

Мерењето на самопроценката на сопствените капацитети за учење математика на учениците Еклес и нејзините колеги (Eccles et al., 1983) го прават преку мерење на индивидуалните верувања/проценки за тоа колку се добри на одредена активност, колку се добри во однос на други ученици и колку се добри во однос на постигањата по други предмети. Овој пристап е малку поразличен од оној на кој се мери конструктот самоефикасност. Имено, мерките за самоефикасност не вклучуваат компаративни ајтеми, туку се фокусираат на индивидуалните проценки за сопствените капацитети (Bandura, 1997).

Од тежината на задачата зависи како ќе се оценат сопствените способности, компетентноста, а оттаму и веројатноста за успех или неуспех во нејзиното извршување. Еклес и соработниците (Eccles et al., 1983) прават разлика помеѓу доживувањата на сопствените капацитети за учење математика и доживувањата поврзани со тежината на предметот математика и предвидуваат дека овие две верувања/доживувања влегуваат во интеракција за да ги предвидат очекувањата за успех на различни задачи по математика.

### *Компонентата „вредности“*

Теориите кои се однесуваат на ефикасноста, очекувањата и верувањата обезбедуваат објаснувања на индивидуалните постигања на различни видови задачи. Но, притоа овие теории занемаруваат едно многу важно мотивациско прашање: Дали индивидуата **сака** да ја реализира задачата? Дури и кога некој е сигурен дека може да реши одредена задача, можно е да не сака да се вклучи во задачата и на тој начин да нема силна мотивација да пристапи (Wigfield & Eccles, 2000). Исто така, секоја индивидуа има различни цели и причини за правење одредени активности, кои може да влијаат на нивната мотивација за извршување на задачата. Според тоа, вториот клучен конструкт во теоријата „очекувања-вредности“ е субјективната вредност на задачата. Се однесува на „верувањата кои може да ги има ученикот за причините поради кои се вклучува во одредена активност, односно како таа активност ги задоволува неговите потреби“ (Wigfield & Eccles, 2000, стр.71). Во литературата за постигањата, субјективните вредности на задачите се дефинираат од аспект на тоа колку задачата задоволува одредени потреби на индивидуата (Eccles et al., 1983; Wigfield and Eccles, 1992; Wigfield & Eccles, 2000). Според теоријата (Eccles et al., 1983; Wigfield & Eccles, 2000) целокупната вредност на една конкретна задача е функција од четири мотивациски компоненти: вредност на постигањето или важност, интринзичка вредност или интерес, утилитарна вредност и трошоци/цена.

**Важноста на задачата** се дефинира како лична важност да се изврши добро задачата, овој аспект на вредноста на задачата се поврзува со релевантноста од вклучување во задача за потврдување или непотврдување на своето „јас“ (Wigfield, 1994; Wigfield & Eccles, 2000). Вредноста на постигањето во различни активности или задачи зависи од тоа колку тие задачи или активности му овозможуваат на поединецот да ги оствари сопствените потреби, цели и вредности. Личноста високо ги цени оние задачи кои одговараат на нејзините вредности, цели и потреби, и почесто се ангажира во оние активности кои ѝ овозможуваат високо вреднувано постигање.

**Интринзичката вредност** е задоволството кое индивидуата го добива од извршувањето на задачата, односно субјективниот интерес што индивидуата го има за предметот (Wigfield, 1994; Wigfield & Eccles, 2000). Мотивираноста на учениците да учат математика е под влијание на тоа дали тие го доживуваат наставниот предмет како интересен и колку сакаат да го изучуваат (Frenzel, Goetz, Pekrun, & Watt, 2010). Интересот се дефинира како мотивирачка варијабла која се однесува на поврзаноста на индивидуата со одредени класи на објекти или активности (Deci, 1992).

Можат да се издвојат три важни карактеристики на конструктот интерес. Прво, интересот може да има карактеристики на состојба, но и на црта на личноста. Бројни истражувачи ги диференцираат ситуациски предизвиканиот интерес за дадена тема во даден момент (ситуациски интерес) и конзистентниот личен интерес кој некој може да го има за одредена

тема или активност (индивидуален интерес). Ситуацискиот интерес може да флукутира од момент до момент, додека индивидуалниот останува стабилен подолго време, иако после одредено време и тој може да се промени (Hidi, 1990; Krapp, 2000; Reninger, 2000). Можат да се издвојат два аспекта или две компоненти на индивидуалниот интерес: валенции поврзани со чувства и валенции поврзани со вредности. Валенциите поврзани со чувства се однесуваат на поврзаноста со објектот или активноста сама по себе (чувство на вклученост, стимулација, лебдење).

Валенциите поврзани со вредности се однесуваат на атрибуцијата на личната значајност и важност на објектот. Валенциите поврзани со чувства и валенциите поврзани со вредности подиректно се поврзуваат со објектот, отколку со односите на овој објект со други објекти или настани/случувања. Така, на пример, доколку ученикот ја поврзува математиката со висока лична важност, бидејќи математиката може да му помогне да добие престижна работа, тогаш не зборуваме за интерес. Валенциите поврзани со чувства и валенциите поврзани со вредности високо корелираат, но сепак е важно да се направи дистинкција меѓу нив, бидејќи некои индивидуални интереси примарно се базираат на чувствата, додека други интереси повеќе се базираат на личната значајност (Wigfield & Eccles, 1992).

Второ, интересот може да се разгледува како содржински, односно специфично врзан за конкретна содржина (Hidi & Renninger, 2006; Krapp, 2000; Schiefele, 1991). Тоа значи дека не постои нешто наречено генерален, општ интерес на учениците. Односно, ученикот може многу да се интересира за литература, но не и за математика и обратно. Според тоа, научните истражувања треба да се фокусираат на одреден, специфичен домен.

Трето, конструктот интерес концептуално е многу близок до поимите вредност и задоволство. Акциите чиј тригер е интересот се карактеризираат со задоволството кое се чувствува додека се реализираат тие активности, проследено со убедувањето за личното значење на конкретната акција (Hidi & Renninger, 2006; Krapp, 2000; Schiefele, 1991). Концептуалната блискост помеѓу конструктите се гледа и во фактот дека во теоријата на Еклес и нејзините колеги за субјективни вредности, (Eccles et al., 1983; Wigfield & Eccles, 1992) една од компонентите на вредностите, близу до концептот на интринзичка мотивација е концептот за „интерес“. Хиди и Харакиевич (Hidi & Harackiewicz, 2001; Hidi, 2000) предложиле дека интересот е посспецифичен од интринзичката мотивација, која е поширока мотивациска карактеристика.

Интересот може да се намали (да слабее) доколку кај личноста настане промена во оценката на сопствената компетентност за одредена активност или однесување. Тоа се случува кога ученикот на се чувствува доволно компетентен и ефективен за извршување на одредена активност или однесување. Таквото доживување на сопствената компетентност води до слабеење на неговиот внатрешен интерес за конкретната активност или однесување. Примери на вакви проценки и откажувања од преземање на одредено однесување (активност) се сретнуваат во секојдневието, во изјавите на учениците како на пример:

„Јас не можам да учам математика, не ме бидува за тоа“, „Математиката е здодевна, зошто да ја учам?“

**Утилитарната вредност** е екстринзичка компонента на вредноста на задачата и се однесува на тоа дали целта е инструмент за постигнување на други цели (Wigfield, 1994; Wigfield & Eccles, 2000). Таа е одредена од тоа колку добро задачата се поврзува со актуелните или идните цели, како што се целите поврзани со кариерниот развој. Задачата може да има позитивна вредност за личноста затоа што олеснува важни следни цели, дури и ако тој или таа не се заинтересирани за задачата сама по себе. На пример, често се случува учениците да изучуваат одредени предмети кои нешто особено не им се интересни/не им пружаат задоволство, но мораат да ги изучуваат за да остварат други интереси, да ги задоволат своите родители, или за да бидат со своите пријатели. Со еден збор кажано оваа компонента се однесува на „екстринзичката“ причина за вклучување во задачата, но и директно се однесува на интернализираните краткорочни и долгорочни цели на индивидуата.

Некои автори, на пример, Дисци и Рајан (Deci & Ryan, 2000) сметаат дека влијанието на надворешната врз внатрешната мотивација зависи од тоа како личноста го перципира (сфаќа) и толкува влијанието на надворешната контрола. Што се случува со внатрешната мотивација во присуство на надворешни мотивирачки средства и дали со надворешните мотивирачки средства може да се поттикне внатрешната мотивација за одредени активности за кои субјектот не бил иницијално внатрешно мотивиран? Застапниците на оваа хипотеза сметаат дека одговорот на ова прашање се крие во перцепирањето на двете функции на тие средства: контролната и информативната. Така, на пример, ако во надворешните мотивирачки средства личноста гледа дека е присутен повеќе контролниот отколку информативниот аспект, тогаш нејзината внатрешна мотивација ќе слабее, односно личноста ќе чувствува дека е „надворешно“ мотивирана, и обратно ако личноста смета дека во надворешните мотивирачки средства повеќе е присутна информативната функција, таа ќе биде внатрешно мотивирана.

**Трошоци/Цена** – се дефинира како критична компонента на вредноста. Се концептуализира во смисла на негативните аспекти од вклучување во активноста, како што е стравот од неуспех и дали ќе се постигне успех, како и количеството напор кое е потребно за да се успее (Wigfield, 1994; Wigfield & Eccles, 2000). Исто така, се дефинира и од аспект на изгубени можности кои резултираат од правење еден избор на сметка на друг. Кога ученикот избира да ја заврши домашната задача, ова може да значи дека нема да има време за контакт со другарите преку интернет, што за некои деца може да има многу висока цена.

## Преглед на други теориски сфаќања за мотивацијата

„Современите теории за мотивација се фокусираат на поврзаноста на верувањата, вредностите и целите со акцијата“, наведуваат Еклес и Вигфилд во својата статија „Мотивациски верувања, вредности и цели“ (Eccles & Wigfield, 2002, стр. 110). Во статијата тие даваат преглед на комплексни теоретски пристапи кои се тесно поврзани со нивниот модел „очекувања-вредности“.

### *Теории фокусирани на очекувањата: Теоријата на самоефикасност*

Бандура ја дефинира самоефикасноста како „способност на индивидуата да организира и изврши низа акции потребни за да се совлада очекуваната ситуација“ (Bandura, 1986; според Wigfield & Eccles, 2000, стр.111). Оние со високо уверување во својата самоефикасност се склони на поизразена самоиницијативност и упорност, дури и при постоење на пречки во изведбата на активноста, со што се зголемува и веројатноста за постигнување успех. Според Бандура, самоефикасноста зависи од средината и е ситуациски условена. Тоа е научено однесување или научен стил на мислење во однос на сопствените можности и способности за реализација на посакуваните исходи.

На развојот на самоефикасноста може да влијаат повеќе фактори: претходни успеси, набљудување на модели, замислување на самиот себе во ситуација на успех, уверувањата од страна на други личности дека одредено однесување ќе ни помогне да ја оствариме целта и дека тоа можеме да го постигнеме. Самоефикасноста е поврзана со другите важни психолошки категории и појави. „Истражувањата покажуваат дека повисока самоефикасност е проследена со добросостојба и ментално здравје. Од друга страна, ниската самоефикасност е поврзана со дисфункционална анксиозност, однесување склоно кон избегнување на предизвикувачките ситуации“ (Спасовски, 2012, стр. 159). Слично со теориите очекување-вредност и атрибуција, и теоријата на Бандура за самоефикасност се фокусира на очекувањата за успех. Но, Бандура прави разлика помеѓу два вида очекувања во процесот на однесувањето насочено кон цел: очекување на исходот (се однесува на верувањето на поединецот дека некое однесување ќе доведе или нема да доведе до посакуваниот исход, на пример верување дека вежбањето може да ми помогне да се подобрам) и очекување на лична ефикасност (верување на поединецот дека е способен или не е способен да го реализира потребното однесување, на пример можам да вежбам многу напорно за да победам на следниот турнир).

Овие два вида на очекувања се различни смета Бандура, затоа што индивидуите можат да веруваат дека одредено однесување ќе доведе до посакуваниот исход (очекување на исходот), но да не веруваат дека можат да го реализираат тоа однесување (очекување на лична ефикасност) (Bandura, 2001; според Wigfield & Eccles, 2000).

*Теории фокусирани на причините за преземање на активност: Теорија за самодетерминација*

Според теоријата за самодетерминација луѓето бараат оптимална стимулација и предизвикувачки активности кои ги доживуваат како интринзични мотиватори затоа што имаат базична потреба за компетентност (Deci & Ryan, 2000). Теоријата дава објаснување на конструктите интринзична и екстринзична мотивација (Ryan & Deci, 2008; 2001; според Спасовски, 2012). Интринзично мотивирано однесување е во функција на задоволување на психолошките потреби поврзани со развојните тенденции, во функција на реализирање на потенцијалите кои се во постојан процес на менување и развивање, како и во функција на поуспешно адаптирање на животната средина. Под интринзична мотивација се подразбира „активност заради внатрешна сатисфакција, поттик одвнатре да се бараат предизвици и нови нешта, да се прошируваат капацитетите за активност и постигнувања, да се истражува, да се учи и да се создава“ (Спасовски, 2012, стр. 124). Се јавува спонтано кога некоја активност предизвикува интересирање затоа што е вредна за личноста. Интринзичната мотивација подразбира однесување на луѓето засновано на нивните интересирања и вредности. Се јавува во услови кога постои слобода на избор во однесувањето, слобода на чувствата и води кон подлабоко разбирање, побогати доживувања, покреативни резултати и подобро решавање проблеми. Интринзичната мотивација се зголемува кога предизвикот е оптимален за човекот. Се развива во опкружување кое пружа сигурност и поддршка, а ја загрозуваат притисоци, закани, строг надзор и рокови, омаловажувачки евалуации, наметнати цели (Спасовски, 2012).

Екстринзичната мотивација подразбира „поттик за остварување на некој резултат кој е одвоен од самата активност“ (Спасовски, 2012, стр. 125). Заснована е на случувања надвор од самата личност. Таа е причина луѓето да преземаат активности со цел да добијат некаква награда или да избегнат дестимулација (некаков непријатен исход) и влијае на однесувањето само додека е достапна или присутна стимулацијата. Може негативно да влијае на интринзичната мотивација, затоа што го преместува перципираниот локус на каузација од внатрешен на надворешен. Тоа не значи дека екстринзичната мотивација е целосно несвојствена за автентично функционирање на личноста. Многу мотиви се комбинирани, а често пати однесувањето е резултат на интеракција на интринзични и екстринзични цели. Екстринзичните животни цели, низ процесот на интернализација, може да бидат потполно асимилирани од личноста и да бидат во хармонија со вредностите. Тогаш тие се автентично интегрирани, а однесувањето е волево и автономно, слободно избрано, бидејќи е конзистентно на личноста. Но, често се случува и прифаќање на надворешни мотиви како доминантни, а притоа да не се автентично интегрирани од личносниот систем. Тоа се случува од разни свесни или несвесни причини, често за да се избегне понижување, чувство на вина, страв, анксиозност или барем привремено да се почувствува гордост. Во ваков случај станува збор за верувања и однесувања кои

произлегуваат генерално од состојби на принуда, страв, обврска или вина. Ваквите состојби не овозможуваат задоволување на автентичните базични психолошки потреби, а себеченењето кај луѓето со изразена екстринзична мотивација е ранливо и крвко (Ryan & Deci, 2008; 2001; според Спасовски, 2012).

*Теории кои ги интегрираат конструктите очекување и вредност: Теоријата на атрибуција*

Теоријата на атрибуција ги проучува причините со кои луѓето го објаснуваат своето и однесувањето на другите. Таа поаѓа од тоа дека луѓето сакаат, се заинтересирани да знаат што се случува во нивната околина, да имаат контрола на „структурата на причините“ што го дефинираат однесувањето на луѓето. Таа ги проучува и ефектите на сите атрибуции врз емоциите, врз мотивацијата и врз идното однесување на луѓето. Утврдено е дека откривањето на причините само по себе делува мотивирачки (како награда) (Eccles & Wigfield, 2002). Според теоретските рамки, причините што ги припишуваме на успехот или на неуспехот во некоја активност може да се групираат, односно да се лоцираат според следниве три димензии (Арнаудова и Попоски, 2010):

- 1) Според локусот (местото) на причината (каде се лоцира местото на причината-во или надвор од единката). Под локус на контрола се подразбира местото на факторите кои единката ги смета за извори на управување со сопственото однесување, односно како причина за тоа што и се случува, како и за успехот и неуспехот во одредена активност (однесување). Локусот на контрола го опишува начинот на кој луѓето размислуваат за причинско-последичните односи меѓу нив и нивното однесување, односно меѓу нивното однесување и средината околу нив. Општо прифатено е да се смета дека постојат две интерпретации на тие заемни врски. Првата се дефинира како надворешен локус на контрола и е поврзан со верувањето дека меѓу однесувањето на единката и резултатите од тоа однесување не постои никаква врска. Основните причини за тоа се бараат во влијанието на надворешните фактори, како што се на пример: другите луѓе, средината, судбината, среќата и сл. Со втората интерпретација се дефинира внатрешниот локус на контрола. Тој се однесува на убедувањето дека причините за крајните резултати лежат во самата единка и тој е важен регулатор на нејзиното однесување.
- 2) Според стабилноста на причината (дали причината за однесувањето е стабилна-непроменлива или се менува). Причината за успехот/неуспехот може да се гледа како релативно непроменлива или постојана, односно како променлива или непостојана.
- 3) Според одговорноста или можноста за контрола (дали личноста може или не може да ја контролира причината, односно дали може да ја преземе одговорноста за

неуспехот или не). Причината за успехот/неуспехот може да се гледа како, повеќе или помалку подложна на наша контрола.

Вајнер (Weiner, 1985; 1992; според Eccles & Wigfield, 2002) покажал дека секоја од каузалните димензии има посебно влијание врз различните аспекти на постигнувањето. Димензијата стабилност влијае на индивидуалните очекувања за успех: убедувањето дека причината за крајниот резултат може да ја гледаме како стабилна, како на пример способност или вештина има силно влијание на очекувањата за иден успех, повеќе отколку нестабилна причина, како на пример вложениот напор. Димензијата локус на контрола најсилно е поврзана со афективните реакции. На пример, убедувањето дека причината за успех е во единката предизвикува чувство на гордост и самопочитување, убедувањето дека причината за неуспех е во единката се поврзува со срам, а доколку е надвор од единката со лутина.

### **Релевантни емпириски истражувања**

Бројни емпириски студии ги тестирале аспектите од моделот „очекувања-вредности“ на Еклес и Вигфилд кои ја објаснуваат мотивацијата за учење математика. Почетните истражувања, односно проверки на моделот се правени со користење на конфирматорна факторска анализа и се однесуваат на наставниот предмет математика (Eccles et al., 1983). Резултатите од анализите укажуваат на издвојување на чисти фактори кои се однесуваат на очекувањата, односно на вреднувањата. Тоа покажува дека учениците уште во почетните одделенија прават разлика меѓу двата конструкта-очекувања и вредности, односно пројавуваат дистинктивни верувања за тоа во што се добри по математика и што, односно кои аспекти од математиката ги вреднуваат (Meece et al., 1990).

Од прегледот на истражувачките студии може да се забележи дека истражувачите се фокусираат на барање одговор на две клучни прашања: како очекувањата/доживувањата на сопствените капацитети за учење математика и вреднувањата на математиката се менуваат (од развоен аспект) и дали постигањата по математика може да се предвидат врз основа на очекувањата/доживувањата на сопствените капацитети за учење математика и вреднувањата на математиката како предиктори.

Во однос на првото прашање истражувањата покажуваат дека во периодот на раната адолесценција учениците имаат пониски проценки на своите компетенции за учење математика, а поврзано со тоа и пониски проценки за корисноста, односно важноста и интересот за математиката (Pintrich & DeGroot, 1990). Ваквата состојба се објаснува со фактори поврзани со развојните карактеристики на периодот на адолесценција, потоа со зголемената комплексност на задачите, барањата за вложување поголем напор, недостаток на интринзичка привлечност на академските содржини, како и промените во социјалните релации за време на адолесценцијата која носи намален академски интерес

за сметка на зголемениот социјален интерес. Училиштето во кое се нагласува контролата и дисциплината врз учениците, а за сметка на тоа се намалува просторот за нивно активно учество во процесот на донесување одлуки и правење избори, значајно придонесува за намалување на проценките на учениците за своите способности за учење математика, како и за намалено вреднување на математиката (Pintrich & DeGroot, 1990).

Во однос на второто прашање истражувањата покажуваат дека за да се разбере постигањето по математика потребни се и двете мотивациски компоненти од моделот, и очекувањата и вреднувањата. Нивото на мотивација за учење математика е важна детерминанта за постигањата на учениците во училиште (Zan & DiMartino, 2007; Deci & Ryan, 2000). Вербата на учениците во сопствените способности има важна улога во постигањата (Pajares & Graham, 1999; Pajares & Kranzler, 1995). Резултатите од истражувањата покажуваат дека самоефикасноста мерена на ниво на ученичка самодоверба може да го предвиди успехот во учењето (Pajares & Miller, 1994; Pajares & Kranzler, 1995; Pajares & Graham, 1999). Наодите од истражувањата покажуваат дека интересот е поврзан со индикаторите за учење со разбирање кај учениците и со повисоките постигања на учениците по одреден наставен предмет (Baumert & Schnabel, 1998). Личниот интерес за наставниот предмет ги мотивира учениците да усвојуваат задачи од повисоките нивоа на знаење (Guay et al., 2010). Негативните чувства или стравот од математиката, од друга страна, можат да станат пречка за постигањата (Zientek & Thompson, 2010). Исто така, некои истражувачки резултати посочуваат дека учениците кои со задоволство учат математика ја зголемуваат својата внатрешна мотивација за учење, и обратно (Nicolaidou & Philippou, 2003). Кога учениците се мотивирани да ја изучуваат математиката, тие поминуваат повеќе време решавајќи математички задачи и развиваат тенденција на поголема упорност во решавање математички проблеми (Lepper & Henderlong, 2000). Воедно, тие можат да станат и поотворени за кариера поврзана со математиката. Во однос на изборот на понатамошни студии и кариера, истражувањата за ученичките ставови и перцепции покажуваат дека учениците не ја согледуваат релевантноста на изучувањето на математиката за својот иден работен живот (Bevins, Brodie and Brodie, 2005). Покрај ова, тие често имаат тесни и стереотипни погледи во однос на вакви кариери, а понекогаш немаат воопшто никакви информации за тоа што значи да бидеш научник или инженер (Lavonen, Vuoman, Uitto, Juuti & Meisalo, 2008).

Позитивното доживување на сопствените капацитети за учење математика (мерено во контекст на студијата ТИМСС) е позитивно поврзано со постигнувањата на учениците (Eklöf, 2007). Врската помеѓу вреднувањата на математиката и постигнувањата поретко се истражува, но сепак покажано е дека вреднувањата што ги прават учениците ги предвидуваат нивните идни избори за вклучување во образование поврзано со математиката (Wigfield & Eccles, 2000). Вреднувањето е поврзано со постигањата на учениците на различни начини. На пример, вреднувањата кои ги прават учениците во пониските

одделенија можат да го предвидат нивното академско постигање во поврзаните домени во повисоките одделенија. Вреднувањата исто така, може да придонесат и за начинот на кој учениците размислуваат и се однесуваат кон својата иднина, идно образование и кариера. Истражувањата покажале дека вреднувањата кои ги прават учениците придонеле за нивните идни образовни планови, упис во средното образование (Eccles, Vida and Barber, 2004), аспирации за одредени занимања и кариерен избор (Eccles, 2005).

Бројни теоретичари долго време, се фокусирале само на компонентата очекувања, а на компонентата вреднување не и се посветувало доволно внимание од аспект на тоа да се дефинира и мери, или пак да се види каква е нејзината поврзаност со компонентата очекувања. Истражувањата на Еклес и Вигфилд покажуваат дека компонентата вреднувања е позитивно поврзана со компонентата очекувања, односно учениците покажуваат тенденција високо да ги вреднуваат оние активности на кои сметаат дека можат да направат добро, и обратно (Eccles & Wigfield, 1995). Еклес и Вигфилд веруваат дека оваа позитивна поврзаност им помага на поединците да одржуваат високо себеченење затоа што вредностите и доживувањата на сопствените способности се во конгруенција, а не обратно пропорционални. Доколку некој припише висока вредност на задача за која смета дека има многу мала веројатност да ја заврши успешно, тогаш тој ќе биде фрустриран, и тоа ќе придонесе за намалено себеченење.

## **ИСТРАЖУВАЊЕ 1: ИДЕНТИФИКУВАЊЕ НА МОТИВАЦИСКИТЕ ФАКТОРИ ЗА УЧЕЊЕ МАТЕМАТИКА**

Актуелното истражување на поврзаноста меѓу мотивацијата за учење математика и реалното постигнување по математика кај осмооделенците од Република Македонија ги користи податоците добиени со спроведување на меѓународната истражувачка студија за мерење на постигањата на учениците по математика и природната група предмети ТИМСС 2011 во учебната 2010/2011 година на национален примерок од осмооделенци. Истражувањето се состои од два дела.

Првиот дел од истражувањето има за цел да ги дефинира факторите што ја определуваат мотивацијата за учење математика кај осмооделенците во Република Македонија, и е предуслов за спроведување на вториот дел од истражувањето, чија цел е да утврди дали постигањето по математика на осмооделенците во Република Македонија може да се процени врз основа на мотивациските фактори за учење математика.

Во трудот се прави проверка на скалите од ТИМСС 2011 со помош на факторска анализа за да се види дали тие соодветствуваат и на контекстот во Република Македонија, односно факторската анализа треба да покаже како ајтемите кои го мерат конструктот на мотивација за учење математика се групираат и формираат фактори кои соодветствуваат на податоците добиени на примерокот осмооделенци во Република Македонија. Оттука, како проблем на првиот дел од ова истражување се наметнува прашањето:

**Истражувачки проблем 1:** Кои фактори ја определуваат мотивацијата за учење математика кај осмооделенците во Република Македонија?

### **МЕТОД**

#### **Варијабли во истражувањето и мерни инструменти**

Дефинирањето на варијаблите е дадено според скалите кои се користени во меѓународната истражувачка студија ТИМСС 2011. Скалите што се користат за мерење на мотивацијата на учениците се дел од прашалникот наменет за учениците кој се задава како дел од истражувачката постапка пропишана со протоколот од меѓународната истражувачка студија ТИМСС 2011. Прашалникот опфаќа прашања кои се однесуваат на искуството на ученикот во училиштето и надвор од него од аспект на основните социо-економски услови поврзани со учењето математика, како и за индивидуалните искуства во учењето математика (Mullis et al., 2012).

**Интерес за учење математика** се мери преку скор изразен на скалата *интерес на учениците за учење математика (Students Like Learning Mathematics)* (Mullis et al., 2012).

Скалата се состои од шест тврдења:

- уживам да учам математика;
- посакувам да не морам да учам (обратно кодирана);
- математиката е здодевна (обратно кодирана);
- учам многу интересни нешта по математика;
- ја сакам математиката;
- многу е важно да знаеш математика.

Учениците го изразуваат своето согласување со тврдењата на четиристепена скала, при што: *се согласувам многу* е кодирана со 4, *се согласувам малку* со 3, *малку не се согласувам* со 2 и *многу не се согласувам* со 1. Повисокиот скор укажува на поголем интерес за учење математика.

**Доживување на сопствените капацитети за учење математика** се мери преку скор изразен на скалата *самодоверба на учениците за учење математика (Students Confident in Mathematics)* (Mullis, Martin, Foy, & Arora, 2012). Скалата се состои од девет тврдења:

- обично сум добар/а по математика;
- мене ми е математиката потешка отколку на повеќето мои соученици (обратно кодирана);
- математиката не е една од моите појаки страни (обратно кодирана);
- брзо ги учам работите по математика;
- математиката ме збунува и ми предизвикува трема (обратно кодирана);
- добар/а сум во решавање на тешки математички проблеми;
- мојот наставник смета дека можам да совладам и потежок материјал по математика;
- мојот наставник ми вели дека сум добар/а по математика;
- математиката ми е потешка од било кој друг предмет (обратно кодирана).

Учениците го изразуваат своето согласување со тврдењата на четиристепена скала, при што *се согласувам многу* е кодирана со 4, *се согласувам малку* со 3, *малку не се согласувам* со 2 и *многу не се согласувам* со 1. Поголем скор укажува на повисока самопроценка на сопствените капацитети за учење математика.

**Вреднување на корисноста од учењето математика** се мери преку скор изразен на скалата *учениците ја вреднуваат математиката (Students Value Mathematics)* (Mullis et al., 2012). Скалата се состои од пет тврдења:

- мислам дека знаењата од математиката ќе ми бидат од корист во секојдневниот живот;
- математиката ми е потребна за да ги совладам другите училишни предмети;

- треба да сум добар/а по математика за да ме примат на факултетот што ќе го избирам;
- треба да сум добар/а по математика за да добијам работа каква што сакам;
- би сакал/а работа која вклучува користење на математиката.

Учениците го изразуваат своето согласување со тврдењата на четиристепена скала, при што *се согласувам многу* е кодирана со 4, *се согласувам малку* со 3, *малку не се согласувам* со 2 и *многу не се согласувам* со 1. Поголем скор укажува на поголема вредност на корисноста од учењето математика.

**Активно учество на часовите по математика** се мери преку скор изразен на скалата *учество на учениците на часовите по математика (Students Engaged in Mathematics Lessons)* (Mullis et al., 2012). Скалата се состои од пет тврдења:

- знам што очекува мојот наставник од мене да направам;
- мислам на нешта кои немаат врска со часот (обратно кодирана);
- лесно е да се разбере мојот наставник;
- заинтересиран/а сум за тоа што го зборува мојот наставник;
- мојот наставник ми задава интересни задачи.

Учениците го изразуваат своето согласување со тврдењата на четиристепена скала, при што *се согласувам многу* е кодирана со 4, *се согласувам малку* со 3, *малку не се согласувам* со 2 и *многу не се согласувам* со 1. Повисокиот скор укажува на поголемо активно учество на учениците на часовите по математика.

Прашањата (скалите) од прашалникот за ученици кои се однесуваат на конструктот мотивација за учење математика се дадени во Прилог 1.

## Испитаници

Во истражувачката студија ТИМСС 2011 Република Македонија учествуваше само со популација на ученици од VIII одделение. Популацијата за оваа студија од Република Македонија беа сите ученици од осмо одделение од основните училишта во кои наставата се изведува на македонски и/или на албански јазик. Просечната возраст на учениците во времето кога беа тестирани кај нас е 14,7 години.

Изборот на училиштата го изврши Статистика Канада по методологија на случаен избор, а изборот на паралелките го направи националниот координатор, исто така, по случаен избор, користејќи специјализирана компјутерска програма за оваа намена. Примерокот опфати 150 основни училишта, од кои: 86 на македонски јазик, 35 на албански јазик и 29 двојазични, односно на македонски и на албански јазик. Во однос на половата структура на примерокот ученици 49.1 % од учениците се девојчиња, а 50.9 % се момчиња. Во примерокот беа опфатени:

- 204 паралелки со 4 360 ученици;
- 150 директори на училишта;
- 204 наставници по математика.

Од избраните вкупно 4 360 ученици само 208 беа отсутни на денот на тестирањето и 67 во меѓувреме го имаа променето училиштето. Исто така, во обработката на резултатите беа изземени и постигањата на учениците со посебни образовни потреби (кај нас такви беа 23). Значи беа обработени вкупно 4062 прашалници пополнети од учениците, односно одговорите на околу 95% од учениците што го сочинуваа случајно избраниот примерок (Ламева и Рамадани, 2013). Токму податоците од тие 4062 ученици го сочинуваат примерокот испитаници во актуелното истражување.

## РЕЗУЛТАТИ

### Дескриптивни показатели

Од спроведената дескриптивна анализа на оригиналните скали кои се однесуваат на мотивацијата за учење математика (Табела 1) може да се види дека на скалата за *учество на учениците на часовите по математика* учениците имаат највисок просечен резултат ( $M=3.27$ ). И на скалата која се однесува на вреднување на математиката учениците имаат висок просечен резултат ( $M=3.22$ ). Следува скалата *интерес за учење математика* ( $M=2.93$ ) и најнизок просечен резултат  $M=2.66$  е постигнат на скалата *самодоверба на учениците за учење математика*.

Спроведена е и проверка на внатрешната хомогеност на скалите кои го мерат конструктот мотивација за учење математика со користење на Кронбах-алфа коефициентот (Табела 1). Според коефициентите може да се забележи дека, освен скалата за *учество на учениците на часовите по математика*, останатите скали имаат висока внатрешна конзистентност.

**Табела 1. Дескриптивни показатели за оригиналните скали кои се однесуваат на мотивацијата за учење математика**

	Самодоверба на учениците за учење математика	Интерес за учење математика	Учениците ја вреднуваат математиката	Учество на учениците на часовите по математика
Аритметичка средина (Mean)	<b>2.66</b>	<b>2.93</b>	<b>3.22</b>	<b>3.27</b>
Стандардна девијација (Std. Deviation)	<b>0.70</b>	<b>0.76</b>	<b>0.70</b>	<b>0.59</b>
Минимум можен скор (Minimum)	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>
Максимум можен скор (Maximum)	<b>4.00</b>	<b>4.00</b>	<b>4.00</b>	<b>4.00</b>
Кронбах-алфа коефициент	<b>0.83</b>	<b>0.83</b>	<b>0.80</b>	<b>0.65</b>

## Резултати од применетата факторска анализа

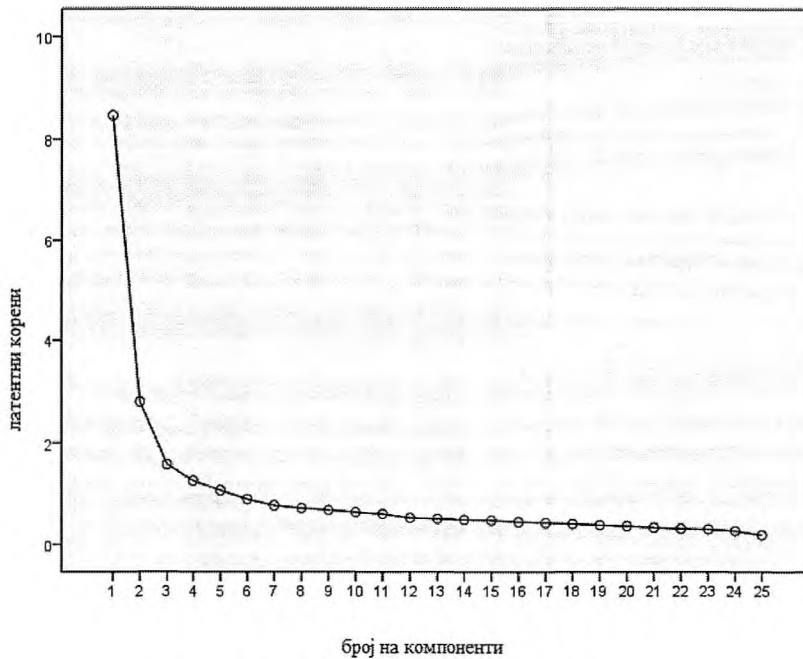
За да се провери дали скалите што го мерат конструктот на мотивација за учење математика од ТИМСС 2011 соодветствуваат на контекстот во Република Македонија направена е експлораторна факторска анализа со помош на методот на главни компоненти. Целта на експлораторната факторска анализа е да утврди темелни фактори, односно извори на варијации и коваријации меѓу истражувачките варијабли. Со неа се постигнува факторска дескрипција на одредено подрачје кое е предмет на истражувањето (Tenjović, 2002). Важно е да се истакне дека во факторската анализа спроведена за потребите на ова истражување, секој ајтем има третман на посебна варијабла. Обработката на податоците се направи со статистичката програма SPSS 19 – факторска анализа.

За утврдување на адекватноста на тестот и на примерокот за факторска анализа, користени се Бартлетовиот тест на сферичност ( $\chi^2= 34542$ ;  $df=300$ ;  $p<0,00$ ) и анти-имиц матрица, со чија помош се утврдува дали тестот ја достигнува критичната вредност на Кајзер-Мејер-Олкин тестот (КМО), која изнесува 0.93. Статистичките показатели упатуваат на потполна соодветност на користење на методот. Освен тоа, принципот на внесување најмалку 3-5 испитанци по анализирана варијабла, односно 10 како оптимална препорака е задоволен со оглед на тоа дека вкупниот број на субјекти е 4062.

Табела 2. КМО и Бартлетов тест

Кајзер-Мејер-Олкин тест (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy)		<b>.934</b>
Бартлетов тест на сферичност (Bartlett's Test of Sphericity)	Хи – квадрат тест (Approx. Chi-Square)	<b>34541.572</b>
	Степени на слобода (df)	<b>300</b>
	Значајност (Sig.)	<b>.000</b>

Базирано на скри-плот (scree-plot) анализата (Слика 1) и латентните корени над 1, факторската структура нуди 5 фактори како релевантни. Петте фактори објаснуваат 60.7% од вкупната варијанса (Табела 3).



Слика 1. Скри-плот (Scree-plot) анализа

Матрицата на факторски склоп ги исполнува основните барања на интерпретабилна факторска матрица од следниве причини:

- за секој фактор постојат барем три варијабли (ајтеми) кои имаат високи факторски заситувања ( $>0.45$ );
- секоја варијабла (ајтем) има високо факторско заситување на барем еден фактор;
- со исклучок на четири ајтеми, заситувањата на ајтемите на сите останати фактори, освен на оној на кој припаѓаат, се многу ниски.

Табела 3. Процент на објаснета вкупна варијанса

Компонента (Component)	Почетни латентни корени (Initial Eigenvalues)			Суми од ротација на квадратите на заситување (Rotation Sums of Squared Loadings)		
	Вкупно (Total)	Процент на варијанса (% of Variance)	Кумулативен процент (Cumulative %)	Вкупно (Total)	Процент на варијанса (% of Variance)	Кумулативен процент (Cumulative %)
1	8.457	33.829	33.829	4.000	16.000	16.000
2	2.795	11.179	45.008	3.103	12.413	28.412
3	1.582	6.330	51.338	3.092	12.367	40.780
4	1.268	5.072	56.410	2.906	11.624	52.404
5	1.080	4.321	60.731	2.082	8.327	<b>60.731</b>

Компонента (Component)	Почетни латентни корени (Initial Eigenvalues)			Суми од ротација на квадратите на заситување (Rotation Sums of Squared Loadings)		
	Вкупно (Total)	Процент на варијанса (% of Variance)	Кумулативен процент (Cumulative %)	Вкупно (Total)	Процент на варијанса (% of Variance)	Кумулативен процент (Cumulative %)
6	.905	3.619	64.350			
7	.779	3.117	67.466			
8	.726	2.904	70.370			
9	.689	2.757	73.127			
10	.644	2.574	75.701			
11	.611	2.445	78.147			
12	.530	2.120	80.267			
13	.512	2.047	82.315			
14	.496	1.983	84.297			
15	.480	1.918	86.216			
16	.449	1.794	88.010			
17	.432	1.726	89.736			
18	.407	1.629	91.366			
19	.385	1.541	92.907			
20	.366	1.464	94.370			
21	.335	1.341	95.711			
22	.313	1.251	96.962			
23	.301	1.206	98.167			
24	.270	1.080	99.247			
25	.188	.753	100.000			

Табела 4. Матрица на факторски склоп со факторски заситувања

Ајтем*	Ф1	Ф2	Ф3	Ф4	Ф5
14а. уживам да учам математика	<b>0.51</b>	<b>0.608</b>	0.159	0.276	0.121
14б. посакувам да не морам да учам математика	0.018	<b>0.495</b>	<b>0.523</b>	0.128	-0.052
14в. математиката е здодевна	0.082	<b>0.553</b>	<b>0.526</b>	0.175	0.028
14г. учам многу интересни нешта по математика	0.358	<b>0.635</b>	0.055	0.262	0.212
14д. ја сакам математиката	0.456	<b>0.628</b>	0.21	0.263	0.159
14ѓ. многу е важно да знаеш математика	0.13	0.052	0.105	0.357	<b>0.6</b>
15а. знам што очекува мојот наставник од мене да направам	0.286	0.085	-0.02	0.071	<b>0.577</b>
15б. мислам на нешта кои немаат врска со часот	-0.104	0.368	<b>0.458</b>	-0.021	0.239
15в. лесно е да се разбере мојот наставник	0.13	0.311	-0.019	0.022	<b>0.62</b>
15г. заинтересиран/а сум за тоа што зборува мојот наставник	0.277	<b>0.574</b>	0.054	0.145	0.44
15д. мојот наставник ми задава интересни задачи	0.243	<b>0.553</b>	0.001	0.14	0.392
16а. обично сум добар/а по математика	<b>0.741</b>	0.157	0.254	0.075	0.187
16б. мене ми е математиката потешка отколку на повеќето мои соученици	0.073	-0.216	<b>0.741</b>	-0.121	0.128
16в. математиката не е една од моите појакни страни	0.238	0.053	<b>0.708</b>	0.032	-0.07
16г. брзо ги учам работите по математика	<b>0.713</b>	0.254	0.228	0.171	0.164
16д. математиката ме збунува и ми предизвикува трема	0.193	0.204	<b>0.674</b>	-0.015	-0.01
16ѓ. добар/а сум во решавање на тешки математички проблеми	<b>0.761</b>	0.246	0.164	0.195	0.047
16е. мојот наставник смета дека можам да совладам и потежок материјал по математика	<b>0.695</b>	-0.001	0.043	0.11	0.23
16ж. мојот наставник ми вели дека сум добар/а по математика	<b>0.786</b>	0.192	0.179	0.093	0.185
16з. математиката ми е потешка од било кој друг предмет	0.254	0.104	<b>0.743</b>	0.02	-0.017
16с. мислам дека знаењата од математиката ќе ми бидат од корист во секојдневниот живот	0.122	0.026	0.045	<b>0.54</b>	<b>0.514</b>
16и. математиката ми е потребна за да ги совладам другите училишни предмети	0.154	0.2	-0.034	<b>0.618</b>	0.248
16ј. треба да сум добар/а по математика за да ме примат на факултетот што ќе го избирам	0.111	0.1	-0.017	<b>0.823</b>	0.06
16к. треба да сум добар/а по математика за да добијам работа каква што сакам	0.095	0.145	-0.015	<b>0.828</b>	0.094
16л. би сакал/а работа која вклучува користење на математиката	0.417	0.382	0.079	<b>0.569</b>	-0.025

\*ајтемите се означени со редниот број во прашалникот за учениците

■ ајтеми со високи заситувања на два фактори

Во Табела 4 претставени се ортогонално ротираниите матрици (со нормализирана Varimax ротација) на факторски склоп во која се дадени факторските заситувања. Во табелата со поцрнети бројки се означени заситувањата над 0.45, бидејќи според бројот на вклучени испитаници, тие заситувања најсигурно може да се сметаат за релевантни. Сите варијабли (вклучени ајтеми) имаат комуналитет поголем од 0.50.

На првиот фактор – **доживување на сопствените капацитети за учење математика (ДСКУМ)**, на кој воедно се должи и најголемиот процент на заедничка варијанса, високи факторски заситувања имаат шест ајтеми. Пет припаѓаат на скалата *доживување на сопствените капацитети за учење математика* (обично сум добар/а по математика; добар/а сум во решавање на тешки математички проблеми; мојот наставник смета дека можам да совладам и потежок материјал по математика; мојот наставник ми вели дека сум добар/а по математика) и се однесуваат на самопроценката на учениците и доживеаната проценка од страна на наставникот за нивните знаења и умеења по математика, а еден припаѓа на скалата *интерес за учење математика* (уживам да учам математика).

На вториот фактор – **интерес за учење математика (ИУМ)** високи заситувања имаат седум ајтеми. Пет од нив се однесуваат на скалата *интерес за учење математика* (уживам да учам математика; учам многу интересни нешта по математика; ја сакам математиката; математиката е здодевна; посакувам да не морам да учам математика), а два на скалата за *активно учество на часовите по математика* (заинтересиран/а сум за тоа што зборува мојот наставник; мојот наставник ми задава интересни задачи). Со ајтемите се изразува интерес, емоции и залагање на учениците за учење математика.

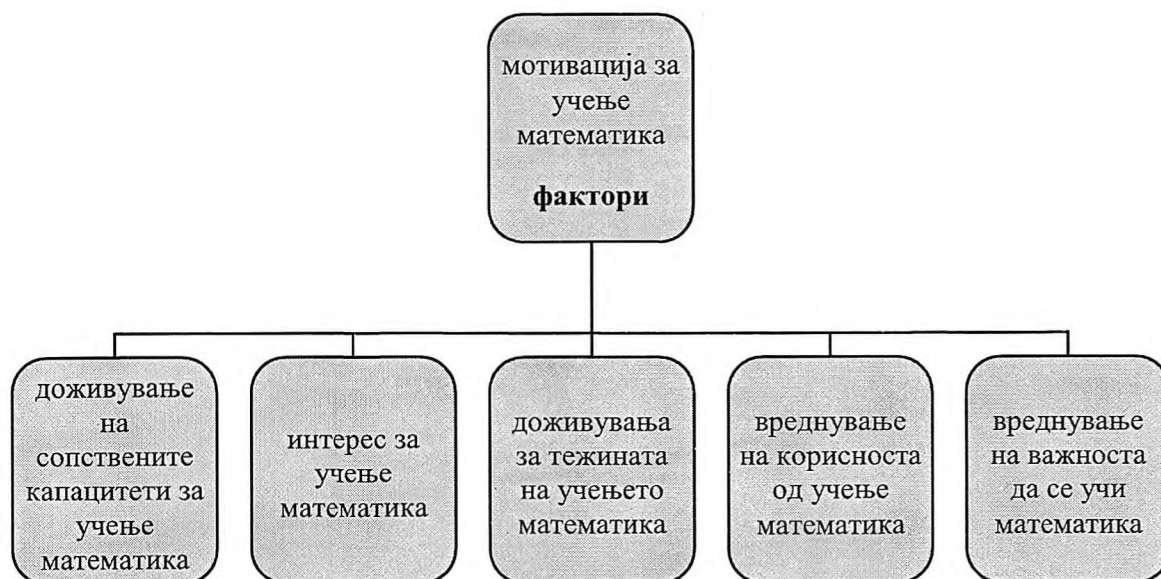
На третиот фактор – **доживувања за тежината на учењето математика (ДТУМ)**, високи заситувања имаат четири ајтеми кои ја сочинуваат скалата *доживување на сопствените капацитети за учење математика* (мене ми е математиката потешка отколку на повеќето мои соученици; математиката не е една од моите појаки страни; математиката ме збунува и ми предизвикува трема; математиката ми е потешка од било кој друг предмет), два ајтеми од скалата *интерес за учење математика* (посакувам да не морам да учам математика; математиката е здодевна), а еден од скалата *активно учество на часовите по математика* (мислам на нешта кои немаат врска со часот). Ајтемите се однесуваат на индивидуални проценки, перцепции, доживувања на учениците за тежината на учењето математика.

Четвртиот фактор – **вреднување на корисноста од учење математика (ВКУМ)** се потпира на варијансата на петте ајтеми од скалата *вреднување на корисноста од учењето математика* (треба да сум добар/а по математика за да добијам работа каква што сакам; треба да сум добар/а по математика за да ме примат на факултетот што ќе го

изберам; математиката ми е потребна за да ги совладам другите училишни предмети; мислам дека знаењата од математиката ќе ми бидат од корист во секојдневниот живот; би сакал/а работа која вклучува користење на математиката) и претставува еден од најлесно интерпретабилните со оглед на тоа дека нема високи заситувања на ајтеми од други скали. Ајтемите се однесуваат на индивидуално припишана важност на математиката од аспект на нејзината утилитарност, односно корисност.

На петтиот фактор – **вреднување на важноста да се учи математика (ВВУМ)** се забележани високи заситувања на четири ајтеми, два од скалата за *активно учество на часовите по математика* (знам што очекува мојот наставник од мене да направам; лесно е да се разбере мојот наставник) и два од скалата за *вреднување на корисноста од учењето математика* (многу е важно да знаеш математика; мислам дека знаењата од математиката ќе ми бидат од корист во секојдневниот живот). Ајтемите се однесуваат на индивидуално припишана важност на математиката.

Петте фактори добиени со анализата шематски се прикажани на Слика 2, а поврзаноста меѓу нив, изразена со Пирсоновиот коефициент на корелација е прикажана во Табела 5.



Слика 2. Мотивациски фактори за учење математика

**Табела 5. Корелации меѓу факторите (Пирсонови коефициенти на корелација)**

Варијабли	ДСКУМ	ИУМ	ДТУМ	ВКУМ	ВВУМ
Доживување на сопствените капацитети за учење математика (ДСКУМ)		.725**	.454**	.511**	.487**
Интерес за учење математика (ИУМ)	.725**		.617**	.563**	.536**
Доживувања за тежината на учењето математика (ДТУМ)	.454**	.617**		.179**	.178**
Вреднување на корисноста од учење математика (ВКУМ)	.511**	.563**	.179**		.576**
Вреднување на важноста да се учи математика (ВВУМ)	.487**	.536**	.178**	.576**	

**\*\* Корелацијата е значајна на ниво 0.01 (2-насочно).**

Резултатите во Табела 5 покажуваат дека сите коефициенти на корелација се значајни, но сепак се воочува тенденција поврзаноста на факторите: *вреднување на корисноста од учење математика* и *вреднување на важноста да се учи математика* со факторот *доживувања за тежината на математиката* да биде пониска, отколку поврзаноста меѓу сите други мотивациски фактори.

## ДИСКУСИЈА

Спроведената факторска анализа на ајтемите (варијаблите) од оригиналните четири скали користени во ТИМСС 2011 издвои вкупно пет фактори кои се однесуваат на мотивацијата за учење математика. Факторите: *доживување на сопствените капацитети за учење математика*, *интерес за учење математика* и *вреднување на корисноста од учење математика* соодветствуваат на решението понудено во меѓународната студија ТИМСС 2011 за постоење на две одделени компоненти на конструктот мотивација за учење математика. Првата компонента се однесува на **очекувањата** (доживување на сопствените капацитети за учење математика), а втората на **вредностите** (интерес за учење математика и вреднување на корисноста од учење математика). Притоа, може да се забележи дека постои јасна тенденција, ајтемите кои припаѓаат на скалата *вреднување на корисноста од учење математика* (екстринзична вредност на математиката) да имаат факторски заситувања блиску до нула кога ќе се најдат на факторот кој се однесува на очекувањата. Таа тенденција важи и за ајтемите кои припаѓаат на скалата *интерес за учење математика* (интринзична вредност на математиката).

Двата новоформирани фактори: *доживувања за тежината на учењето математика и вреднување на важноста да се учи математика* се соодветни и значајни за проценка на мотивацијата за учење математика во наш контекст и се во согласност со моделот „очекување-вредности“. Ајтемите од скалата *самодоверба на учениците за учење математика* „се разместија“ на два фактори. Првиот фактор недвосмислено се однесува на *доживувањата на сопствените капацитети за учење математика* и со оглед на тоа кои ајтеми имаат највисоки заситувања, може да се забележи дека поддршката, односно повратната информација од наставникот е многу важна за тоа самиот ученик да гради позитивни доживувања за тоа колку е добар по математика и колку брзо ги учи работите по математика.

Вториот фактор (фактор три) се однесува на *доживувањата за тежината на учењето математика*. Ајтемите со највисоки заситувања се: *математиката ми е потешка од било кој друг предмет и мене ми е математиката потешка отколку на повеќето мои соученици*, се оригинални ајтеми преземени од мерните инструменти на Еклес и Вигфилд (Wigfield & Eccles, 2000) и се однесуваат на споредба на математиката во однос на останатите наставни предмети (од аспект на тоа колку е тешко да се научи) и во однос на тоа колку им е тешка за совладување на соучениците. Ако се погледнат останатите ајтеми со високи заситувања на овој фактор, може да се заклучи дека тој се однесува и на доживувања поврзани со тоа дека математиката не е една од појаките страни на ученикот, дека го збунува и му предизвикува трема, дека е здодевна и придонесува ученикот да мисли на часовите на нешта кои немаат врска со часовите.

Факторот *вреднување на важноста да се учи математика* се однесува на компонентата вредности од моделот на Еклес и Вигфилд, (Eccles & Wigfield, 2002). Факторот е композиран од ајтеми кои се однесуваат на важноста и применливоста на математиката во секојдневниот живот, поврзано со тоа и разбирливоста на наставникот и неговите очекувања за тоа што треба да направи ученикот на часовите по математика.

Резултатите прикажани на Табела 5, даваат приказ на поврзаноста на факторите кои се однесуваат на трите компоненти од моделот „очекување-вредности“ на Еклес и Вигфилд. Може да се забележи висока и статистички значајна поврзаност меѓу факторите кои се однесуваат на очекувањата и оние кои се однесуваат на вредностите. Највисока корелација има помеѓу доживувањата на сопствените капацитети за учење математика и интересот за учење математика. И истражувањата спроведени од Еклес и Вигфилд го потврдуваат овој податок. Односно потврдено е дека учениците кои имаат позитивни проценки на своите знаења и умеања по математика, истовремено се и заинтересирани за изучување на овој предмет (Wigfield, 1994). Ова особено се однесува за задачите кои се предизвик за учениците, односно кои имаат умерена тежина (корелацијата меѓу тежината и доживувањата на своите капацитети за учење математика изнесува 0.617). Учениците кои математиката ја доживуваат како тежок предмет имаат тенденција пониско да ја

вреднуваат математиката од аспект на нејзината утилитарност, односно корисност, како и од аспект на нејзината важност.

Во наставните програми по математика за основното деветгодишно образование, во делот каде што се наведени целите за развојните периоди, се забележува дека покрај целите кои се однесуваат на когнитивниот развој на учениците, има дефинирано и цели кои се во насока на поттикнување на мотивацијата на учениците за учење математика: „ученикот/ученичката се оспособува: да го јакне чувството на сигурност и самодоверба, при што математиката ја доживува како пријатно искуство; критички да се однесува кон сопствената работа и кон работата на другите; да стекне особини на самостојност, иницијативност, точност, љубопитност, истрајност во работата“ (Биро за развој на образованието, 2008, стр.2). Петте фактори добиени со спроведената факторска анализа може да им помогнат на наставниците подобро да го разберат конструктот мотивација за учење математика и тоа да го искористат при планирањето на квалитетни учечко-поучувачки активности за часовите по математика.

## **ИСТРАЖУВАЊЕ 2: ПРОВЕРКА НА ПОВРЗАНОСТА МЕЃУ МОТИВАЦИСКИТЕ ФАКТОРИ ЗА УЧЕЊЕ МАТЕМАТИКА И ПОСТИГАЊАТА ПО МАТЕМАТИКА**

Во вториот дел од истражувањето добиените фактори од првиот дел се поврзуваат во мултипла регресивна анализа, со цел да се види колку тие можат да го предвидат постигањето на осмооделенците во Република Македонија по математика. Оттука, како проблем во вториот дел од истражувањето се поставува прашањето:

**Истражувачки проблем 2:** Дали постигањето по математика на осмооделенците во Република Македонија може да се процени врз основа на мотивациските фактори за учење математика?

**Хипотеза:** Постигањето по математика на осмооделенците во Република Македонија може да се предвиди врз основа на мотивациските фактори како предиктори.

### **МЕТОД**

#### **Варијабли и мерни инструменти**

Варијаблите што ги дефинираат мотивациските фактори (и инструментите за нивно мерење) се изведени од првиот дел од истражувањето, базирано на наодите од факторската анализа (прилагодените скали се дадени во Прилог 2).

**Доживување на сопствените капацитети за учење математика (ДСКУМ)** се мери преку скор изразен на скалата составена од шест ајтеми:

- обично сум добар/а по математика;
- брзо ги учам работите по математика;
- добар/а сум во решавање на тешки математички проблеми;
- мојот наставник смета дека можам да совладам и потежок материјал по математика;
- мојот наставник ми вели дека сум добар/а по математика;
- уживам да учам математика.

Одговорите се даваат на четиристепена скала, при што *се согласувам многу* е кодирана со 4, *се согласувам малку* со 3, *малку не се согласувам* со 2 и *многу не се согласувам* со 1. Поголем скор укажува на повисока самопроценка на сопствените капацитети за учење математика.

**Интерес за учење математика (ИУМ)** се мери преку скор изразен на скалата составена од седум ајтеми:

- уживам да учам математика;
- учам многу интересни нешта по математика;
- ја сакам математиката;
- математиката е здодевна (обратно кодирана);
- посакувам да не морам да учам математика (обратно кодирана);
- заинтересиран/а сум за тоа што зборува мојот наставник;
- мојот наставник ми задава интересни задачи.

Одговорите се даваат на четиристепена скала, при што *се согласувам многу* е кодирана со 4, *се согласувам малку* со 3, *малку не се согласувам* со 2 и *многу не се согласувам* со 1. Повисокиот скор укажува на поголем интерес за учење математика.

**Доживувања за тежината на учењето математика (ДТУМ)** се мери преку скор изразен на скалата составена од седум ајтеми:

- мене ми е математиката потешка отколку на повеќето мои соученици;
- математиката не е една од моите појаки страни;
- математиката ме збунува и ми предизвикува трема;
- математиката ми е потешка од било кој друг предмет;
- посакувам да не морам да учам математика;
- математиката е здодевна;
- мислам на нешта кои немаат врска со часот.

Одговорите се даваат на четиристепена скала, при што *се согласувам многу* е кодирана со 1, *се согласувам малку* со 2, *малку не се согласувам* со 3 и *многу не се согласувам* со 4. Поголем скор укажува на пониска проценка на тежината за учење математика.

**Вреднување на корисноста од учење математика (ВКУМ)** се мери преку скор изразен на скалата составена од пет ајтеми:

- треба да сум добар/а по математика за да добијам работа каква што сакам;
- треба да сум добар/а по математика за да ме примат на факултетот што ќе го избирам;
- математиката ми е потребна за да ги совладам другите училишни предмети;
- мислам дека знаењата од математиката ќе ми бидат од корист во секојдневниот живот;
- би сакал/а работа која вклучува користење на математиката.

Одговорите се даваат на четиристепена скала, при што *се согласувам многу* е кодирана со 4, *се согласувам малку* со 3, *малку не се согласувам* со 2 и *многу не се согласувам* со 1. Поголем скор укажува на поголема вредност на корисноста од учењето математика.

**Вреднување на важноста да се учи математика (ВВУМ)** се мери преку скор изразен на скалата составена од четири ајтеми:

- знам што очекува мојот наставник од мене да направам;
- лесно е да се разбере мојот наставник;
- многу е важно да знаеш математика;
- мислам дека знаењата од математиката ќе ми бидат од корист во секојдневниот живот.

Одговорите се даваат на четиристепена скала, при што *се согласувам многу* е кодирана со 4, *се согласувам малку* со 3, *малку не се согласувам* со 2 и *многу не се согласувам* со 1. Погolem скор укажува на поголема важност на учењето математика.

**Постигањето по математика (ПМ)** се дефинира преку вкупниот скор на 14 тестови по математика (Mullis et al., 2009). Во вкупниот скор се вклучени двете димензии на постигањето: содржинска и когнитивна.

*Постигања на учениците според содржински подрачја*

Делот од математиката во 14-те тестови содржи прашања и задачи од:

- **Броеви** (природни броеви, цели броеви, дробки и децимални броеви, проценти, операции со броеви и својства на операции);
- **Алгебра** (бројни низи, бројни изрази, алгебарски изрази, равенки, неравенки, пропорционалност);
- **Геометрија** (рамнински геометриски фигури, геометриски тела, основни елементи на фигурите и телата, пресликување во рамнина, складност и сличност);
- **Работа со податоци** (прибирање и организирање податоци, претставување и интерпретација на податоци, веројатност).

*Постигања на учениците според когнитивните подрачја:*

- **знаење** на факти, правила, постапки и концепти, и тоа мерено преку способноста на учениците да препознаваат, идентификуваат и пресметуваат;
- **примена** на знаењата и концептуалното разбирање, мерено преку способноста на учениците да класифицираат, претставуваат на различни начини, разликуваат, интерпретираат, решаваат едноставни проблеми;
- **размислување**, при што учениците покажуваат способност за: поврзување, анализа, воопштување, докажување, како и за решавање посложени нерутински проблеми.

**Табела 6. Застапеност на димензиите за постигањето по математика**

Содржински подрачја	% на застапеност	Број на прашања	
		со повеќечлен избор	отворени
Броеви	30	31	30
Алгебра	30	37	33
Геометрија	20	25	18
Работа со податоци	20	25	18
Когнитивни подрачја	% на застапеност		
Знаење	35	53	27
Примена	40	47	38
Размислување	25	18	34

Примери на задачи од тестовите по математика (придружени со процентот на решеност на задачите споредено со останатите земји учеснички во ТИМСС 2011), се дадени во Прилог 3.

### Испитаници

Во овој дел од истражувањето се користат податоците од истите 4 062 ученици што го сочинуваат и примерокот испитаници во првиот дел од актуелното истражување.

## РЕЗУЛТАТИ

### Дескриптивни показатели

Од спроведената дескриптивна анализа на прилагодените скали кои се однесуваат на мотивацијата за учење математика (Табела 7) може да се види дека на скалата за *вреднување на важноста да се учи математика* учениците имаат највисок просечен резултат ( $M=3.58$ ). На скалата *вреднување на корисноста од учење математика* исто така, учениците имаат високо просечно постигнување ( $M=3.22$ ). Потоа следуваат скалите: *интерес за учење математика* со просечно постигнување од  $M=2.94$ , *доживување на сопствените капацитети за учење математика* ( $M=2.90$ ) и скалата *доживувања за тежината на учењето математика* со најнизок просечен резултат  $M=2.46$ .

Спроведена е и проверка на внатрешната хомогеност на скалите кои го мерат конструктот мотивација за учење математика со користење на Кронбах-алфа коефициентот (Табела 7). Според коефициентите може да се забележи дека, освен скалата за *вреднување на важноста да се учи математика*, останатите скали имаат висока внатрешна конзистентност. Споредено со оригиналните скали користени во ТИМСС 2011 се забележува мало подобрување (на пример за скалата *интерес за учење математика*, алфа коефициентот изнесувал 0.83, а на новата скала изнесува 0.86; за скалата која се однесува на *доживување на сопствените капацитети за учење математика*, алфа коефициентот изнесувал 0.83, а на новодобиената скала изнесува 0.88).

Во дескриптивната анализа се вклучени и добиените износи на Пирсоновиот коефициент кои укажуваат на корелацијата помеѓу прилагодените скали и постигањето по математика. Резултатите покажуваат дека сите пет новодобиени скали значајно корелираат со постигањето по математика на осмоодделенците во нашата земја. Иако коефициентите на корелација се ниски (како на пример коефициентите за скалата *интерес за учење математика* и *вреднување на корисноста од учење математика*), сепак се статистички значајни, бидејќи значајноста на коефициентот на корелација е поврзан со големината на примерокот. Меѓу скоровите на скалата *вреднување на корисноста од учење математика* и постигањата на тестовите по математика е добиена негативна корелација, што би требало да укажува на тенденција повисоките резултати на скалата да се придружени со пониски постигања на учениците.

**Табела 7. Дескриптивни показатели за прилагодените скали кои се однесуваат на мотивацијата за учење математика**

	Доживување на сопствените капацитети за учење математика	Интерес за учење математика	Доживување за тежината на учењето математика	Вреднување на корисноста од учење математика	Вреднување на важноста да се учи математика
Аритметичка средина (Mean)	<b>2.90</b>	<b>2.94</b>	<b>2.46</b>	<b>3.22</b>	<b>3.58</b>
Стандардна девијација (Std. Deviation)	<b>0.81</b>	<b>0.77</b>	<b>0.76</b>	<b>0.70</b>	<b>0.53</b>
Минимум можен скор (Minimum)	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>
Максимум можен скор (Maximum)	<b>4.00</b>	<b>4.00</b>	<b>4.00</b>	<b>4.00</b>	<b>4.00</b>
Кронбах-алфа коефициент	<b>0,88</b>	<b>0,86</b>	<b>0,80</b>	<b>0,80</b>	<b>0,62</b>
Пирсонов коефициент на корелација (r) со постигањето по математика	<b>0,23</b> (p<0,01)	<b>0,08</b> (p<0,01)	<b>0,34</b> (p<0,01)	<b>-0,07</b> (p<0,01)	<b>0,12</b> (p<0,01)

### Предуслови за примена на мултипла регресија

Мотивациските фактори вклучени во статистичката обработка на податоците се дефинирани како предиктор варијабли, а постигањето на осмоодделенците по математика се дефинира како критериум варијабла. Обработката на податоците се направи со статистичката програма SPSS 19 – мултипла регресивна анализа.

Мултипла линеарна регресија се применува за одредување на вредноста на зависната променлива врз основа на вредноста на k независни променливи. Се изразува со равенката:  $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k$  при што коефициентите a,  $b_1$ ,  $b_2$ , ...,  $b_k$  се одредуваат со методот на најмали квадрати (Кадиевиќ, 2012). Основните услови кои се однесуваат на мултипла регресивна анализа се следните: вредностите на варијаблите (предиктори) да не содржат грешка и предикторите да се линеарно независни. За да се утврди дали регресивната равенка подобро ги предвидува (погодува) вистинските вредности, отколку што греша,

се тестира нултата хипотеза според која: линеарната регресија ги погодува вистинските вредности толку колку што и ги греша. Притоа се користи тест-статистикот  $F$ . Ако на добиената вредност на тој тест-статистик одговара веројатност помала или еднаква на 0.05, ја отфрламе нултата хипотеза и прифаќаме дека регресивната равенка подобро ги предвидува (погодува) вистинските вредности отколку што греша. Резултатите во Табела 8, покажуваат дека  $F = 184.464$  и  $p = 0.00$  што значи дека веројатноста е многу мала регресивната равенка да прави грешки во предвидувањето на постигањата на учениците по математика кога како предиктори се користат сите пет мотивациски фактори.

**Табела 8. Анализа на варијанса (ANOVA)**

Модел		Сума од квадрати (Sum of Squares)	Степени на слобода (df)	Среден квадрат (Mean Square)	F-тест	Значајност (Sig.)
1	Регресија (Regression)	6988239.241	5	1397647.848	184.464	.000 <sup>a</sup>
	Остаток (Residual)	22374322.526	2953	7576.811		
	Вкупно (Total)	29362561.767	2958			

Степенот на успешност на предвидување на вистинските вредности на критериумската варијабла во линеарната регресија го мери коефициентот на детерминација. Резултатите покажуваат дека 24% (се зема вредноста за прилагоден коефициент на детерминација – англиски: Adjusted R Square, бидејќи тој води сметка за бројот на предикторите) од варијансата во постигањето на учениците по математика може да се објасни со комбинацијата од мотивациските предиктор варијабли т.е со промената во нивните вредности (изразено преку коефициентот на мултипла детерминација). Значајноста на регресивната анализа не имплицира значајност на сите предиктори вклучени во анализата, туку само значајност на барем еден предиктор. Затоа е потребно да се направи дополнителна анализа, односно да се направи проценка на значајноста на сите предиктори вклучени во регресивната анализа.

**Табела 9. Коэффициент на мултипла детерминација**

Модел	Коэффициент на мултипла корелација (R)	Коэффициент на детерминација (R Square)	Прилагоден коэффициент на детерминација (Adjusted R Square)	Стандардна грешка на проценка (Std. Error of the Estimate)
1	<b>.488</b>	<b>.238</b>	<b>.237</b>	<b>87.04488</b>

### **Значајност на предикторите во линеарната регресија**

Регресивната равенка  $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k$  добиена на примерокот не мора да важи во популацијата. Нека е  $Y = \alpha + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \dots + \beta_kX_k$  регресивна равенка во популацијата (вредноста на овие коефициенти е непозната). Со цел да се одредат значајни предиктори треба да се тестира нултата хипотеза дека коефициентите  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$  се еднакви на нула, т.е. дека за секој предиктор  $X_i$  критериумската варијабла  $Y$  и тој предиктор  $X_i$  се независни варијабли (при што  $\beta_i \neq 0$ ). Ако на коефициентот  $\beta_i$  т.е. на добиената вредност со користење на тест-статистикот му одговара веројатност помала или еднаква на 0.05, ја отфрламе нултата хипотеза дека  $\beta_i = 0$  и заклучуваме дека  $Y$  линеарно зависи од предикторот  $X_i$ . Доколку Пирсоновата корелација помеѓу  $X_i$  и  $Y$  е различна од нула статистички, предикторот  $X_i$  е значаен, т.е.  $\beta_i \neq 0$ , и обратно.

Резултатите дадени во Табела 10 покажуваат дека сите пет мотивациски фактори се значајни предиктори на постигањето по математика. Притоа, четири предиктори (*доживување на сопствените капацитети за учење математика; интерес за учење математика; доживување за тежината на учење математика; вреднување на важноста да се учи математика*) се позитивно поврзани со постигањето по математика, само еден предиктор (*вреднување на корисноста од учење математика*) е негативно поврзан.

Табела 10. Статистичка значајност на предикторите

Модел	Нестандардизирани коефициенти (Unstandardized Coefficients)		Стандардизирани коефициенти (Standardized Coefficients)	t-тест	Значајност	
	В коефициент	Стандардна грешка (Std.Error)	Бета коефициенти (Beta)			
1	(Константа)	<b>278.534</b>	<b>11.717</b>		<b>23.771</b>	<b>.000</b>
	ДСКУМ	<b>40.217</b>	<b>2.958</b>	<b>.328</b>	<b>13.598</b>	<b>.000</b>
	ИУМ	<b>57.881</b>	<b>3.872</b>	<b>.446</b>	<b>14.948</b>	<b>.000</b>
	ДТУМ	<b>60.360</b>	<b>2.803</b>	<b>.462</b>	<b>21.537</b>	<b>.000</b>
	ВКУМ	<b>- 30.130</b>	<b>3.067</b>	<b>-.213</b>	<b>- 9.825</b>	<b>.000</b>
	ВВУМ	<b>44.049</b>	<b>3.951</b>	<b>.235</b>	<b>11.150</b>	<b>.000</b>

## ДИСКУСИЈА

Во секоја последователна ТИМСС студија се покажува позитивна поврзаност на мотивираноста на учениците за учење математика и нивното постигање по математика (Mullis et al., 2012). Статистичката анализа на податоците од ТИМСС 2011 за македонските осмоодделенци покажа дека конструктот мотивација може да се мери со помош на петте новоформирани скали (базирани на петте фактори издвоени со факторската анализа): *доживување на сопствените капацитети за учење математика; интерес за учење математика; доживување за тежината на учење математика; вреднување на корисноста од учење математика; вреднување на важноста да се учи математика.*

Сите пет мотивациски конструкти значајно се поврзани со постигањето по математика и кога ќе се комбинираат во мултипла регресивна анализа успешноста на предвидувањето изнесува 24%. Тоа значи дека овие пет мотивациски конструкти треба да бидат земени предвид кога се планираат учечко-поучувачките активности за математика, бидејќи свесноста за постоењето на овие фактори може многу да им помогне на наставниците да разберат како учениците го доживуваат наставниот предмет математика.

Четириите конструкта: *доживување на сопствените капацитети за учење математика; интерес за учење математика; доживување за тежината на учење математика; вреднување на важноста да се учи математика* имаат позитивна поврзаност со постигањето по математика. Позитивната поврзаност укажува на тоа дека учениците

кои повисоко ги вреднуваат сопствените капацитети за учење математика, пројавуваат поголем интерес за учење математика, мислат дека учењето математика не е многу тешко и му припишуваат поголема важност на учењето математика, имаат повисоки постигања по математика.

Во однос на бета коефициентите (Табела 10) може да се заклучи дека највисок бета коефициент во регресивната анализа има конструктот доживување на тежината за учење математика (0.462), потоа следуваат интерес за учење математика (0.446), доживување на сопствените капацитети за учење математика (0.328), вреднување на важноста да се учи математика (0.235), а најмала вредност на бета коефициентот има конструктот вреднување на корисноста од учење математика (- 0.213). Според овие податоци можеме да заклучиме дека учениците кои математиката ја доживуваат како тежок наставен предмет кој збунува и предизвикува трема имаат многу ниски постигања по математика (аритметичката средина на постигањата изнесува  $M = 403$ ). Овој податок дава многу јасни насоки за креаторите на образовните политики дека треба да се работи на популаризација на математиката. Убедувањата кои со години се пренесуваат кај нашите ученици дека математиката е тежок предмет резултираат со голем отпор и страв кај учениците и потврдни одговори на тврдењата: *математиката ме збунува и ми предизвикува трема; математиката ми е потешка од било кој друг предмет; посакувам да не морам да учам математика; математиката е здодевна; мислам на нешта кои немаат врска со часот.*

Конструктот *вреднување на корисноста од учење математика* има негативна поврзаност со постигањата по математика. Негативниот предзнак се должи на негативната корелација меѓу тврдењата: *треба да сум добар/а по математика за да добијам работа каква што сакам; треба да сум добар/а по математика за да ме примат на факултетот што ќе го избирам; математиката ми е потребна за да ги совладам другите училишни предмети; би сакал/а работа која вклучува користење на математиката и постигањето по математика.* Тоа значи дека учениците не ја вреднуваат соодветно математиката од аспект на нејзината утилитарност/корисност како средство за постигнување на идни цели – совладување на содржини од други наставни предмети, упис на факултет, кариерен развој. Овој податок може да го поврземе со погрешното сфаќање на математиката како многу тежок наставен предмет кој бара едноставно меморирање на факти, правила, формули, постапки и рутини, без да се пронајдат релевантни и возбудливи содржини кои понатаму ќе може да се искористат и да ѝ послужат на личноста во секојдневниот живот.

Стравот од математиката според Еклес и Вигфилд (Wigfield, Eccles, Mac Iver, Reuman & Midgley, 1991) е широко распространет, и се должи веројатно на тоа што математиката се доживува како наставен предмет за кој е неопходна способност, во смисла на стабилна црта на личноста. Се верува дека способноста има доминантна улога за постигнувањата по математика, односно, или си способен или не си за математика. Доколку немаш

способности за учење математика, тогаш ништо не може да се направи. Спротивно на ова, за другите наставни предмети, како на пример од областа на јазиците или општествените науки се верува дека може да се постигне подобрување доколку се вложува труд и се вежба.

Негативниот имиџ во јавноста на математиката има сериозни импликации врз нејзиното предавање и учење. Тоа обесхрабрува многу ученици своето понатамошно образование да го продолжат со изучување на математиката. Така, лошиот имиџ во јавноста на математиката развива еден маѓепсан круг кој постојано се врти: лошата слика на јавноста за математиката, недостатокот на студенти по математика, недоволен квалитет на наставата по математика. Во иста насока се и наодите од истражувањето спроведено во нашата земја (Петроска-Бешка и сор., 2007) кое покажа дека учениците многу малку учествуваат во одлучувањето за работи што се во врска со училишниот живот, немаат можност да добијат релевантни информации, ниту да го кажат своето мислење за да влијаат врз одлуките кои се донесуваат во училиштето. Односот на наставниците може да се опише како заштитничко/потценувачки и не го поттикнува кај учениците развивањето на потребата од учество, ниту им обезбедува на децата алатки со кои ќе можат да се изборат за задоволување на нивните потреби и интереси. Понатаму, наставата не е индивидуализирана, активностите на поучувањето и учењето се прилагодени на просечниот ученик кој учи сам или со другите во услови кои се несоодветни за кооперативност и во суштина многу мал дел од наставата се поврзува со секојдневниот живот и практичните потреби на учениците. Оттука, не изненадува нискиот резултат на нашите осмоодделеници во однос на когнитивното подрачје *примена*. Според когнитивните подрачја учениците имаат постигнато резултат од 430 во знаење, 424 во размислување и 417 во примена (Ламева и Рамадани, 2013).

Кон ова може да се придодаде и некритичноста на нашите наставници (резултати добиени од обработката на прашалниците за наставници на ТИМСС 2011, Ламева и Рамадани, 2013). Повеќе од 95% од наставниците по математика се многу уверени дека максимално добро одговараат на прашањата поставени од учениците, им покажуваат на учениците различни методи за решавање на проблеми и изведување научни експерименти, обезбедуваат потешки задачи за понапредните ученици, се трудат на часот да го задржат вниманието на учениците и им помагаат да ја ценат вредноста на учењето. Наставниците од државите кои имаат постигнато резултати над интернационалниот просек се посамокритични, особено ова е изразено во азиските држави.

Што може да се направи за да се промени ваквата ситуација? Еклес и Вигфилд ги даваат следните препораки со цел подобрување на постигањата по математика: „потребно е континуирано да се вложуваат напори во насока да им се помогне на учениците потврдно

да одговорот на прашањата *дали можам да учам математика?* и *дали сакам да учам математика?*“ (Wigfield, 1994; стр. 133).

Очекувањата за успех/верувањата во своите способности може да се поттикнуваат на тој начин што на учениците ќе им се дадат можности (задачи) на кои тие ќе можат да доживеат успех и на тој начин да го развиваат чувството на лична компетентост, самоефикасност – „јас тоа го можам“ и да градат позитивни очекувања во врска со идните лични успеси. Притоа, тие треба да се фокусираат на својот личен напредок/подобрување, а не на споредување со другите (Wentzel & Wigfield, 1998). Исто така, неопходно е да се прави поврзување на она што се учи во училиште со актуелните и идните лични цели на учениците, односно да се нагласува корисноста на она што се учи: „Ова е важно затоа што ќе ти овозможи во животот да...“. Учениците треба да се упатуваат на тоа дека корисноста ја надминува цената на вклученост во активноста: „Ако вложиш труд сега да ја совладаш задачата, подоцна многу полесно и побрзо ќе можеш да научиш...“ (Marcia, 2002, стр. 10).

Вреднувањата на учениците на различните академски активности може да се зајакнат на тој начин што активностите во училиштата ќе се трансформираат во интересни и значајни за учениците, кога учениците ќе можат да ја увидат релевантноста на активностите во училиштата со различните аспекти од нивниот живот, и кога наставниците ќе им помогнат на учениците да ја согледаат важноста на образованието и учењето, и што сè тоа може да му донесе на ученикот (Wigfield & Eccles, 1994; Eccles & Wigfield, 1995).

На училишно ниво некои од препораките за справување со овие проблеми вклучуваат: држење на наставата по математика во контекст и зајакнување на партнерствата со научни центри. Експертите по математика од овие центри ќе пружаат информации за нивниот кариерен развој и всушност, ќе претставуваат позитивни модели за учениците (Bevins, Brodie and Brodie, 2005; Lavonen et al., 2008). Истовремено, учениците ќе можат да ги применат своите знаења стекнати на училиште во реални работни ситуации или истражувачки активности. Адолесцентите кои високо ги вреднувале задачите поврзани со математика имале аспирации за кариерен развој поврзан со наука и математика (Eccles, Barber & Jozefowicz, 1999). За учениците кои се на преминот од основно во средно образование, фактот дека вреднувањето на задачите по различни наставни предмети има последици по подоцнежните образовни одлуки, значи дека тој интерес треба да се земе сериозно во дискусиите со учениците за нивните образовни планови.

Брофи (Brophy) смета дека сè уште знаеме релативно малку за тоа како се развиваат интересите и вредностите кај децата за конкретни учечки активности и како различни услови на учење влијаат на тоа како учениците ќе ги вреднуваат. „Предлагам дека би требало да размислиме за мотивациска зона на нареден развој заедно со когнитивната

зона на наредниот развој доколку сакаме да ја зајакнеме мотивацијата и учењето на децата. Кога учечките активности се во мотивациската зона на нареден развој на децата тие можат да ја ценат важноста на активноста и ќе постои поголема веројатност да се вклучат во нив. Доколку учечката активност е премногу над мотивациската зона на нареден развој на ученикот, ученикот е поверојатно дека нема да сака да се вклучи во активноста и да ја цени нејзината важност“ (Brophy, 1999, стр.75).

Хусман и Ленс (Husman & Lens, 1999) предложиле важен вредносно поврзан конструкт кој се нарекува „перспектива за во иднина“. Тие сметаат дека голем дел од теориите за мотивација се фокусираат на мотивацијата за директни (тековни) задачи и активности. Овој вид мотивација секако дека е важен за да ги вклучи учениците во учењето, но учениците знаат дека главна цел на образованието е да ги подготви за во иднина. Затоа, доколку учениците сметаат дека тековните образовни активности се корисни за нив на долги стази, поголема е веројатноста да бидат мотивирани да ги постигнат. Учениците кога ќе ја увидат вредноста/важноста на образовните активности за нивниот иден успех, тогаш тие се позитивно мотивирани и постигнуваат подобри резултати.

Наставата е сложен и динамичен процес преку кој стандардите, принципите и целите коишто се дел од Концепцијата за основно образование, наставниот план и Наставните програми, „оживуваат“ преку активности на учениците и наставниците кои вклучуваат набљудување, логичко заклучување, експериментирање, давање значење и рефлексивност за наученото. За обезбедување математички знаења, вештини и развој на учениците за потребите на 21-от век, наставата по математика треба да биде насочена кон ученикот. Ваквата настава бара повеќе и од ученикот, и од наставникот.

Ученикот мора да стане поактивен, а улогата на наставникот е, наместо да му пренесува готови информации да го насочува ученикот, да избира и користи различни наставни приоди, методи, техники, материјали, и постојано да ја нагласува важноста на предметот математика и можноста од употреба во секојдневниот живот. За да биде ефективна наставата, таа треба да обезбеди учениците да бидат вклучени, да ги мотивира да поставуваат прашања и да бараат одговори на поставените прашања. Онака како што учениците се разликуваат меѓусебе од биолошки, културен, интелектуален аспект, така и методите и активностите во училиницата треба да се избираат соодветно на начините на кои учат учениците и на она што веќе го знаат (Алексова и сор., 2009). Во традиционалната настава во која се бираат и поддржуваат само „точни одговори“ и „добри идеи“, учениците сакаат да зборуваат само кога се сигурни дека ќе дадат „точен одговор“ или ќе предложат „добра идеја“. На тој начин наставниците побрзо ја реализираат програмата, но учениците не развиваат нови идеи и не размислуваат покреативно. Затоа дијалогот треба да е почесто присутен во училишниот живот, а пред сè во наставата. За дијалог потребно е наставникот на учениците да им поставува комплексни прашања кои ќе ги предизвикаат да размислуваат,

да се вдлабочуваат во проблеми и да формираат сопствени сфаќања за појавите и за настаните. Тоа не е можно ако наставникот им поставува прашања на кои се очекува само еден точен одговор. Добро смислените проблеми ретко се еднодимензионални, па само преку поставување на повеќе прашања за нив и со трагање на одговори по истите може да се оствари мисијата на наставата по математика. Притоа, наставникот треба да даде извесно време за размислување пред да побара одговор на прашањето. За тоа има повеќе причини: во секоја паралелка има ученици кои од различни причини не се во состојба веднаш да одговорат на прашањата; ако веднаш се бара одговорот на учениците, не им се дава можност да ги осмислат своите реагирања (Алексова и сор., 2009). Со цел да се развијат процесните вештини и повисоките когнитивни вештини кај учениците, нивната способност за предвидување, за поставување хипотези и резонирање, наставникот треба да поставува прашања (и да ги охрабрува учениците и тие да поставуваат прашања) кои се корисни за продлабочено и суштинско размислување. Вештината за поставување прашања, посебно е важна при водењето, следењето, мотивирањето и ангажирањето на учениците во кооперативната и диференцираната настава. Со поставување соодветни прашања кај учениците може да се развие способност за предвидување, како и за давање критички осврт на сопственото и туѓото размислување. Исто така, соодветно поставените прашања им помагаат на учениците да решат и посложени проблеми и ситуации, без наставникот да дава дополнителни објаснувања или помош со кои би го намалил когнитивното ниво на поставената задача (Алексова и сор., 2009).

Наставата не смее да биде здодевна. Наставниот час треба да биде исполнет со динамичност. Со комбинирање на различни форми и методи за активно учење може да се избегне рутината, а со тоа и здодевноста на часовите (Bognar i Matijević, 2002). Учечко-поучувачкиот контекст кој го поттикнува активното учество на учениците на часовите позитивно влијае на вклученоста на учениците во наставата и учењето, односно учениците кои активно учествуваат во наставата/учењето вообичаено покажуваат повисоки постигања, имаат позитивна слика за себе и позитивни ставови за учењето (Richter & Tjosvold, 1980).

Учениците мораат точно да знаат што учат, зошто учат, каде и како ќе можат да го искористат тоа што го учат во текот на школувањето и животот. Треба постојано да се поттикнува нивниот интерес за наставните содржини, да се активираат и да се побудува внатрешна мотивираност, која поттикнува одредени ментални активности. Според сфаќањето на Пијаже за интелектуална активност на учениците потребна е надворешна динамичност која ја побудува внатрешната динамичност на свеста (Jekić, 2009).

Наставниците треба да ги поттикнуваат учениците сами да доаѓаат до математичките вистини. Некои од начините како тоа може да се поттикнува е со создавање на нејаснотија или сомнеж, давање на чудни примери кои будат сомнеж, преку создавање

на противречности, предизвикување на изненадување, воведување на новини и промени во формулирањето на задачите, оставање на празнини, т.е. отворени задачи како што се магични квадрати, математички таблици, пронајди ја грешката и сл. Наставникот треба на учениците да им нагласува дека нема активност каде што математиката не може да се примени. Текстуалните задачи не треба да бидат оддалечени од искуството на учениците, вештачки, неактуелни, нејасно формулирани. Треба да се потпираат на секојдневното искуство на учениците, нивните интереси, хоби, лично искуство и да се поврзуваат со другите предмети (Алексова и сор., 2009).

Воведувањето на поими треба да се прави преку реални или смислени ситуации кои овозможуваат учениците да ја применат својата интуиција, да разберат дека постојат повеќекратни, валидни стратегии за решавање проблеми и да стекнат разбирање за тоа што всушност се случува, на пример, со операциите. Реалните или смислени ситуации и даваат значење на математиката и им помагаат на учениците да го визуелизираат тоа што се случува во една задача. Ситуациите дадени преку приказни (текстови) го унапредуваат учењето. Инаку, за нив има мислење дека се потешки за учениците од само дадените равенки или бројни изрази. Но, текстуалните проблеми често пати се решливи без поставување и решавање на равенки. Затоа може да се рече дека користењето на ситуации дадени преку приказни овозможуваат создавање на основа од која натаму може во наставата да се гради атмосфера која е помалку застрашувачка за учениците.

При формирањето на ситуациите, наставникот треба да користи когнитивна терминологија, како што е „класирај”, „предвиди”, „конструирај”. Од учениците треба да бара да ги анализираат врските помеѓу поимите во некоја приказна, да предвидат што ќе се добие и сл. На тој начин се вели дека наставникот постапува на конструктивистички начин. Наставникот треба да ги поттикнува и да ги прифаќа автономијата и иницијативноста на ученикот при користењето на реални или смислени ситуации. Наставникот тоа го прави на најразлични начини. На пример, начинот на кој ги формулира ситуациите обично го определува степенот до кој учениците можат да бидат автономни и да покажуваат иницијатива, на свој начин да образложат, да докажат или да негираат некое тврдење и сл. (Алексова и сор., 2009; Brophy & Evertson, 1978).

Без оглед на содржината од математиката што се изучува, визуелизацијата (со модели на манипулативни математички вежби или со илустрации и дијаграми) им помага на учениците подобро да го разберат концептот, одошто кога би имале само апстрактна математика за размислување. Манипулативни математички вежби може да се користат кога иницијално се развиваат концептите, а се очекува дека така учениците би напредувале сè повеќе и повеќе кон апстрактна работа (Pintrich, 2003).

За да им се помогне на учениците да научат математика треба да се вложува во тоа тие да се оспособат, да го оправдаат/аргументираат своето размислување, да внимаваат на начинот на објаснување и употребата на математичките аргументи. Учениците од кои се бара да го оправдаат/аргументираат своето размислување имаат поголем успех од учениците кои не го прават тоа. Оправдувањето/аргументирањето, исто така, дава увид во тоа дали учениците прават соодветни поврзувања или не. Ако учениците треба да ги применат своите тековни сфаќања во нови ситуации за да изградат ново знаење, тогаш наставниците треба да ги ангажираат учениците во учењето. Кога на учениците им се овозможува да го образложат своето математичко размислување може да дојде до спротивставување на нивното разбирање со она што го среќаваат во новата ситуација на учење. Ако она со што учениците ќе се соочат не се совпаѓа со нивното тековно разбирање, тоа може (и треба) да се промени за да се прилагоди на новото искуство (Алексова и сор., 2009; Guay et al., 2010).

Поттикнување на учениците да зборуваат за стратегијата што ја избрале за решавање или да дадат свои коментари во врска со своите математички размислувања и размислувањата на соучениците, му помага на наставникот да согледа што разбираат, а што не разбираат неговите ученици. Исто така, се обрнува внимание на тоа како учениците ја оправдуваат и како резонираат за својата работа. Од сознанијата што ќе ги добие, наставникот може своите инструкции да ги прилагоди на учениците и да ги избере следните чекори. Затоа е потребно на часовите континуирано и по пат на постојано прашување да се проценува и бележи разбирањето на учениците со помош на: портфолија на ученици, писмено оценување, набљудување за време на наставата, отворени (неограничени) прашања, индивидуални и групни проекти, самооценување. Во текот на целиот процес учениците остануваат активни: применуваат тековни разбирања, прибележуваат релевантни елементи кај новите искуства на учење, судат за конзистентноста на претходното сознание и за знаењето кое допрва се појавува и врз основа на тој суд, може да дојде до прифаќање на новото искуство, т.е. до соодветен квалитет на знаењето (Алексова и сор., 2009; Guay et al., 2010).

Не може да се очекува учењето во училница да се продлабочува или да стане побогато со споредување, докажување, предвидување... ако учениците редовно, активно и продуктивно не се ангажираат со когнитивни предизвикувачки задачи. Со воведување на задачите во училница може да се рече дека започнува нивниот живот. Математичките задачи со влегување во училница се испреплетуваат со наставните цели, намерите, активностите и интеракциите на наставникот и учениците. Затоа, на задачите не треба да се гледа како на проблеми напишани во учебник, збирка или во подготовката на наставникот, туку и како активност во училница. Дефинирани како активности математичките задачи во наставниот процес стануваат поврзани и вклучени во поучувањето и учењето.

Во ова истражувањето мерките за мотивациските верувања на учениците се добиени со помош на индивидуалните проценки на учениците дадени во прашалникот за ученици. Иако овој начин на прибирање на податоците е ефикасен за мерење на мотивираноста на учениците (Pintrich & De Groot, 1990), сепак тој во иднина може да се комбинира и со други мерки (на пример од структурирано интервју и од бихејвиорални мерења). Исто така, во идните истражувања можат да се вклучат и други фактори кои се поврзани со постигањата на учениците по математика (како на пример: когнитивни компоненти, врсничка култура, учечко-поучувачки активности во училиницата и сл.) се цел да се изгради еден посеопфатен модел за постигањата на учениците по математика во Република Македонија.

## ЛИТЕРАТУРА

- Алексова, А., Браун, К., Кондинска, Л., и Шопкоски, Г. (2009). *ПРИРАЧНИК за наставниците по математика во основното образование: настава по математика на 21-от век*. Скопје: Македонски центар за граѓанско образование.
- Ames, C. & Ames, R. (1984). Systems of student and teacher motivation: Toward a qualitative definition. *Journal of Educational Psychology*, 73, 411–418.
- Арнаудова, В. и Попоски, К. (2010). *Мотивација*. Скопје: Филозофски факултет.
- Bandura A. (1997). *Self-Efficacy: The Exercise of Control*. New York: Freeman.
- Baumert, J. & Schnabel, K. (1998). Learning math in school: Does interest really matter. In L. Hoffmann, A. Krapp, K. A. Renninger, & J. Baumert (Eds.), *Interest and learning* (стр. 327–336). Kiel: IPN.
- Beck, C.R. (2003). *Motivacija - Teorija i načela*. Zagreb: Naklada Slap.
- Benček, A. & Marenčić, M. (2006). Motivacija učenika osnovne škole u nastavi matematike. *Metodički obzori*, Vol.1 No.1, 104–117.
- Bevins, S., Brodie, M. & Brodie, E. (2005). *UK secondary school pupils' perceptions of science and engineering*. A report submitted to the Engineering & Physical Research Council and the Particle Physics & Astronomy Research Council.
- Биро за развој на образованието (2008). Наставна програма за математика за седмо одделение[<http://bro.gov.mk/docs/osnovnoobrazovanie/6odd/nastavni%20programi/matematika.pdf>]
- Bognar, L. & Matijević, M. (2002). *Didaktika*. Zagreb: Školska kniga.
- Bong, M. (2004). Academic Motivation in Self-Efficacy, Task Value, Achievement Goal Orientations, and Attributional Beliefs. *Journal of Educational Research*, 97 (6), 287– 297.
- Brophy, J. (1999). Toward a model of the value aspects of motivation in education: Developing appreciation for particular learning domains and activities. *Educational Psychologist*, 34(2), 75–85.
- Brophy, J. & Evertson, C.M. (1978). Context variables in teaching. *Educational Psychologist*, 12, 310–316.
- Covington, M.V. (2000). Goal theory, motivation, and school achievement: an integrative review. *Annu. Rev. Psychol.* 51, 171–200.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11, 227–268.
- Deci, E. L. (1992). The relation of interest to the motivation of behavior: A self-determination theory perspective. In K. A. Renninger, S. Hidi, & A. Krapp (Eds.) *The role of interest in learning and development* (стр. 43–70). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Eccles, J. S. & Wigfield, A. (2002). Motivational Beliefs, Values, and Goals. *Annu. Rev. Psychol.* 53, 109–132.
- Eccles, J. S. & Midgley, C. (1990). Changes in academic motivation and self-perceptions during early adolescence. In R. Montemayor, G. R. Adams, & T. P. Gullotta (Eds.) *Advances in adolescent development: From childhood to adolescence* (Vol. 2, стр.134–155). Newbury Park, CA: Sage.
- Eccles J. S., Adler, T. F., Futterman, R., Goff, S. B., Kaczala, C. M., Meece, J. L. & Midgley, C. (1983). Expectancies, values, and academic behaviors. In J. T. Spence (Eds.) *Achievement and achievement motivation* (стр. 75–146). San Francisco, CA: W. H. Freeman.
- Eccles, J. S., Wigfield, A., Flanagan, C., Miller, C., Reuman, D. & Yee, D. (1989). Self-concepts, domain values, and self-esteem: Relations and changes at early adolescence. *Journal of Personality*, 57, 283–310.
- Eccles, J. S. & Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annu Rev Psychol.* 53:109–32.
- Eccles, J. S. & Wigfield, A. (1995). In the mind of the achiever: The structure of adolescents' academic achievement related-beliefs and self-perceptions. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 21, 215–225.
- Eccles, J.S., Vida, M.N., & Barber, B. (2004). The relation of early adolescents' college plans and both academic ability and task-value beliefs to subsequent college enrollment. *Journal of Early Adolescence*, 24, 63–77.

- Eccles, J.S. (2005). Studying the development of learning and task motivation. *Learning and Instruction*, 15, 161–171.
- Eccles, J. S., Barber, B. & Jozefowicz, D. (1999). Linking gender to educational, occupational, and recreational choices: applying the Eccles et al. model of achievement-related choices. In W. B. Swann, Jr., & J. H. Langlois (Eds.) *Sexism and stereotypes in modern society: The gender science of Janet Taylor Spence* (стр. 153–192). Washington, DC: American Psychological Association.
- Eklöf, H. (2007). Self-Concept and Valuing of Mathematics in TIMSS 2003: Scale structure and relation to performance in a Swedish setting. *Scandinavian Journal of Education Research*, 51, 297-313.
- Еванс, Ф. (2004). *Мотивација*. Скопје: Филозофски факултет.
- Frenzel, A.C., Goetz, T., Pekrun, R. & Watt, H.M.G. (2010). Development of Mathematics Interest in Adolescence: Influences of Gender, Family and School Context. *Journal of Research on Adolescence*, 20(2), 507–537.
- Guay, F., Chanal, J., Ratelle, C.F., Marsh, H.W., Larose, S. & Boivin, M. (2010). Intrinsic, identified, and controlled types of motivation for school subjects in young elementary school children. *British Journal of Educational Psychology*, 80, 711–735.
- Hidi, S. (1990). Interest and its contribution as a mental resource for learning. *Review of Educational Research*, 60, 549–571.
- Hidi, S. & Renninger, A. (2006). A four-phase model of interest development. *Educational Psychologist*, 41, 111–127.
- Hidi, S. & Harackiewicz, J.M. (2001). Motivating the academically unmotivated: a critical issue for the 21st century. *Rev. Educ. Res.* 70:151–80.
- Hidi, S. (2000). An interest researcher's perspective: The effects of extrinsic and intrinsic factors on motivation. In C. Sansone & J. M. Harackiewicz (Eds.) *Intrinsic and extrinsic motivation: The search for optimal motivation and performance* (стр. 309–339). San Diego: Academic Press.
- Husman, J. & Lens, W. (1999). The role of the future in student motivation. *Educational Psychologist*, 34, 113–125.
- Јекић, М. (2009). Мотивација у основном математичком образовању. *НОРМА*, XIV, 2, 202–210.
- Кадиевић, Ђ. (2012). *Емпиријска истраживања: методолошке и статистичке основе*. Београд: Завод за уџбенике.
- Krapp, A. (2000). Interest and human development during adolescence: An educational-psychological approach. In J. Heckhausen (Eds.) *Motivational psychology of human development* (стр. 109– 128). London: Elsevier.
- Lavonen, J., Byman, R., Uitto, A., Juuti, K., & Meisalo, V. (2008). Students' interest and experiences in physics and chemistry related themes: Reflections based on a ROSE-survey in Finland. *Themes in Science and Technology Education*, 1(1), 7–36.
- Ламева, Б. и Рамадани, Р. (2013). *ТИМСС 2011 – Извештај за постигањата на учениците во Република Македонија*. Скопје: Државен испитен центар.
- Lepper, M. R. & Henderlong, J. (2000). Turning “play” into “work” and “work” into “play”: 25 years of research on intrinsic versus extrinsic motivation. In C. Sansone & J. M. Harackiewicz (Eds.) *Intrinsic and extrinsic motivation: The search for optimal motivation and performance* (стр. 257–307). San Diego, CA: Academic Press.
- Marcia, J. E. (2002). Identity and psychosocial development in adulthood. *Identity: An International Journal of Theory and Research*, 2, 7–28.
- Meece, J. L., Wigfield, A., & Eccles, J. S. (1990). Predictors of math anxiety and its consequences for young adolescents' course enrollment intentions and performances in mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 82, 60–70.
- Meece, J. L. (1994). The role of motivation in self-regulated learning. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.) *Self-regulation of learning and performance* (стр. 25–44). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Ruddock, G.J., O'Sullivan, C.Y., Preuschoff, C. (2009). *TIMSS 2011 Assessment Frameworks*. Chestnut Hill, MA: Boston College, TIMSS and PIRLS International Study Center.

- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Foy, P., and Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 International Results in Mathematics*. Chestnut Hill, MA: Boston College, TIMSS and PIRLS International Study Center.
- Nicolaidou, M. & Philippou, G. (2003). Attitudes towards mathematics, self-efficacy and achievement in problem-solving. *European research in mathematics education III, 1–11*.
- Pajares, F. & Graham, L. (1999). Self-efficacy, motivation constructs, and mathematics performance of entering middle school students. *Contemporary Educational Psychology, 24*, 124–139.
- Pajares, F. & Kranzler, J. (1995). Self-efficacy beliefs and general mental ability in mathematical problem-solving. *Contemporary Educational Psychology, 20*, 426–443.
- Pajares, F. & Miller, M. D. (1994). The role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem-solving: A path analysis. *Journal of Educational Psychology, 86*, 193–203.
- Петроска - Бешка, В., Кадриу, З., Адамческа, С., Николовска, М., Анчевска, М., Ралева, М., Кениг, Н., Бојадиева, М., Најчевска, М., Реџеџи, Л., и Миске, Ш., (2007). *Училиште по мерка на детето. Анализа на ситуацијата*. УНИЦЕФ.
- Pintrich, R. P. & DeGroot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology, Vol 82(1)*, 33–40.
- Pintrich, P. R. (2003). A motivational science perspective on the role of student motivation in learning and teaching contexts. *Journal of Educational Psychology, 95*, 667–686.
- Potkonjak, N. (1989). *Pedagoska enciklopedija*. Beograd: Zavod za udzbenike i nastavna sredstva.
- Renninger, K.A. (2000). Individual Interest and its Implications for Understanding Intrinsic Motivation. In C. Sansone & J.M. Harackiewicz (Eds.) *Intrinsic Motivation: Controversies and New Directions*, (стр. 373–404). San Diego, CA: Academic Press.
- Richter, F. D. & Tjosvold, D. (1980). Effects of student participation in classroom decision making on attitudes, peer interaction, motivation and learning. *Journal of Applied Psychology, 65*, 74–80.
- Schiefele, U. (1991). Interest, learning, and motivation. *Educational Psychologist, 299–323*.
- Спасовски, О. (2012). *Позитивна психологија*. Скопје: Филозофски факултет.
- Tenjovič, L. (2002). *Statistika u psihologiji*. Beograd: Centar za primenjenu psihologiju.
- Watt, H. M. G. (2004). Development of adolescents' self-perceptions, values, and task perceptions according to gender and domain in 7th through 11th grade Australian students. *Child Development, 75*, 1556–1574.
- Wigfield, A. & Eccles, J. S. (2000). Expectancy - value theory of motivation. *Contemporary Educational Psychology, 25*, 68–81.
- Wigfield, A. & Eccles, J. (1992). The development of achievement task values: A theoretical analysis. *Developmental Review, 12*, 265–310.
- Wigfield, A. (1994). Expectancy-value theory of achievement motivation: A developmental perspective. *Educational Psychology Review, 6*, 49–78
- Wigfield, A., Eccles, J.S., Mac Iver, D., Reuman, D.A., & Midgley, C. (1991). Transitions during early adolescence: Changes in children's domain-specific self-perceptions and general self-esteem across the transition to junior high school. *Developmental Psychology, 27(4)*, 552–565.
- Wentzel, K. R. & Wigfield, A. (1998). Academic and social motivational influences on students' academic performance. *Educational Psychology Review, 10*, 155–175.
- Zan, R. & Di Martino, P. (2007). Attitude toward mathematics: overcoming the positive/negative dichotomy. *The Montana Mathematics Enthusiast, Monograph 3*, 157–168.
- Zientek, L. & Thompson, B. (2010). Using commonality analysis to quantify contributions that self-efficacy and motivational factors make in mathematics performance. *Psychology in the Schools 17*, 1–12.

**ПРИЛОЗИ****ПРИЛОГ 1.**

**Прашања (скали) кои се однесуваат на мотивацијата за учење математика (оригинални ТИМСС 2011)**

**1. Интерес на учениците за учење математика**

Колку се согласуваш со следниве тврдења во врска со учењето математика?

	<i>се согласувам многу</i>	<i>се согласувам малку</i>	<i>малку не се согласувам</i>	<i>многу не се согласувам</i>
1) уживам да учам математика	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) посакувам да не морам да учам математика	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) математиката е здодевна	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) учам многу интересни нешта по математика	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) ја сакам математиката	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) многу е важно да знаеш математика	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**2. Самодоверба на учениците за учење математика**

Колку се согласуваш со следниве тврдења во врска со математиката?

	<i>се согласувам многу</i>	<i>се согласувам малку</i>	<i>малку не се согласувам</i>	<i>многу не се согласувам</i>
1) обично сум добар/а по математика	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) мене ми е математиката потешка отколку на повеќето мои соученици	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) математиката не е една од моите појаки страни	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) брзо ги учам работите по математика	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) математиката ме збунува и ми предизвикува трема	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) добар/а сум во решавање на тешки математички проблеми	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) мојот наставник смета дека можам да совладам и потешок материјал по математика	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) мојот наставник ми вели дека сум добар/а по математика	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9) математиката ми е потешка од било кој друг предмет	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 3. Учениците ја вреднуваат математиката

Колку се согласуваш со следниве тврдења во врска со математиката?

	<i>се согласувам многу</i>	<i>се согласувам малку</i>	<i>малку не се согласувам</i>	<i>многу не се согласувам</i>
1) мислам дека знаењата од математиката ќе ми бидат од корист во секојдневниот живот	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) математиката ми е потребна за да ги совладам другите училишни предмети	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) треба да сум добар/а по математика за да ме примат на факултетот што ќе го избирам	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) треба да сум добар/а по математика за да добијам работа каква што сакам	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) би сакал/а работа која вклучува користење на математиката	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 4. Учество на учениците на часовите по математика

Колку се согласуваш со следниве тврдења во врска со часовите по математика?

	<i>се согласувам многу</i>	<i>се согласувам малку</i>	<i>малку не се согласувам</i>	<i>многу не се согласувам</i>
1) знам што очекува мојот наставник од мене да направам	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) мислам на нешта кои немаат врска со часот	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) лесно е да се разбере мојот наставник	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) заинтересиран/а сум за тоа што го зборува мојот наставник	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) мојот наставник ми задава интересни задачи	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**ПРИЛОГ 2.**

**Прашања (скали) кои се однесуваат на мотивацијата за учење математика (прилагодени)**

**1. Доживување на сопствените капацитети за учење математика**

**Колку се согласуваш со следниве тврдења во врска со учењето математика?**

	<i>се согласувам многу</i>	<i>се согласувам малку</i>	<i>малку не се согласувам</i>	<i>многу не се согласувам</i>
1) обично сум добар/а по математика	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) брзо ги учам работите по математика	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) добар/а сум во решавање на тешки математички проблеми	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) мојот наставник смета дека можам да совладам и потешок материјал по математика	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) мојот наставник ми вели дека сум добар/а по математика	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) уживам да учам математика	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**2. Интерес за учење математика**

**Колку се согласуваш со следниве тврдења во врска со математиката?**

	<i>се согласувам многу</i>	<i>се согласувам малку</i>	<i>малку не се согласувам</i>	<i>многу не се согласувам</i>
1) уживам да учам математика	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) учам многу интересни нешта по математика	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) ја сакам математиката	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) математиката е здодевна	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) посакувам да не морам да учам математика	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) заинтересиран/а сум за тоа што зборува мојот наставник	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) мојот наставник ми задава интересни задачи	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 3. Доживувања за тежината на учењето математика

Колку се согласуваш со следниве тврдења во врска со математиката?

	<i>се согласувам многу</i>	<i>се согласувам малку</i>	<i>малку не се согласувам</i>	<i>многу не се согласувам</i>
1) мене ми е математиката потешка отколку на повеќето мои соученици	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) математиката не е една од моите појаки страни	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) математиката ме збунува и ми предизвикува трема	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) математиката ми е потешка од било кој друг предмет	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) посакувам да не морам да учам математика	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) математиката е здодевна	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) мислам на нешта кои немаат врска со часот	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 4. Вреднување на корисноста од учење математика

Колку се согласуваш со следниве тврдења во врска со часовите по математика?

	<i>се согласувам многу</i>	<i>се согласувам малку</i>	<i>малку не се согласувам</i>	<i>многу не се согласувам</i>
1) треба да сум добар/а по математика за да добијам работа каква што сакам	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) треба да сум добар/а по математика за да ме примат на факултетот што ќе го избирам	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) математиката ми е потребна за да ги совладам другите училишни предмети	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) мислам дека знаењата од математиката ќе ми бидат од корист во секојдневниот живот	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) би сакал/а работа која вклучува користење на математиката	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**5. Вреднување на важноста да се учи математика****Колку се согласуваш со следниве тврдења во врска со часовите по математика?**

	<i>се согласувам многу</i>	<i>се согласувам малку</i>	<i>малку не се согласувам</i>	<i>многу не се согласувам</i>
1) знам што очекува мојот наставник од мене да направам	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) лесно е да се разбере мојот наставник	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) многу е важно да знаеш математика	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) мислам дека знаењата од математиката ќе ми бидат од корист во секојдневниот живот	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### ПРИЛОГ 3.

#### Примери на задачи од тестовите по математика на ТИМСС 2011

Табелите се преземени од Ламева и Рамадани (2013)

Табела 1. Интернационално ниско ниво\*: пример тест – задача 1

Држава	Процент на решеност	Содржинско подрачје: Броеви		
		Когнитивно подрачје: Знаење		
Сингапур	94 (0,8) Δ	$42,65 + 5,748 =$  Одговор: <u>48,398</u>		
Малезија	91 (1,2) Δ			
Хонг Конг	91 (1,5) Δ			
Казахстан	90 (1,8) Δ			
Литванија	90 (1,5) Δ			
Руска Федерација	90 (1,2) Δ			
Кинески Тајпеј	89 (1,1) Δ			
САД	89 (1,0) Δ			
Унгарија	88 (1,3) Δ			
Италија	88 (1,6) Δ			
Република Кореја	87 (1,5) Δ			
Словенија	85 (1,7) Δ			
Ерменија	84 (1,9) Δ			
Тунис	82 (1,8) Δ			
Израел	82 (1,4) Δ			
Австралија	82 (2,0) Δ			
Норвешка	81 (1,9) Δ			
Либан	81 (1,7) Δ			
Јапонија	81 (1,6) Δ			
Украина	80 (2,4) Δ			
Обединети Арапски Емирати	79 (1,2) Δ			
Шведска	79 (1,7) Δ			
Англија	79 (2,4) Δ			
Финска	79 (1,8) Δ			
Интернационален просек	72 (0,3)			
Мароко	72 (1,7)			
Катар	72 (1,5)			
Нов Зеланд	70 (2,9)			
Романија	69 (2,5)			
Саудиска Арабија	65 (2,5) ▽			
Република Македонија	65 (2,6) ▽			
Грузија	64 (2,9) ▽			
Тајланд	64 (2,4) ▽			
Чиле	58 (2,2) ▽			
Индонезија	57 (2,2) ▽			
Палестина	56 (1,9) ▽			
Оман	49 (1,6) ▽			
Турција	48 (1,8) ▽			
Бахреин	43 (2,3) ▽			
Иран	42 (2,2) ▽			
Јордан	36 (1,7) ▽			
Гана	36 (2,1) ▽			
Сирија	31 (2,4) ▽			

Држава	Процент на решеност	Држава	Процент на решеност
Учесници со популација од IX одделение		Учесници во компарација	
Боцвана	74 (1,4)	Масачусетс, САД	95 (1,3) Δ
Хондурас	66 (2,3) ▽	Минесота, САД	93 (1,6) Δ
Јужна Африка	63 (2,0) ▽	Флорида, САД	93 (1,8) Δ
		Алабама, САД	92 (2,5) Δ
		Конектикат, САД	91 (1,7) Δ
		Индијана, САД	90 (1,8) Δ
		Северна Каролина, САД	90 (2,5) Δ
		Квебек, Канада	90 (3,4) Δ
		Калифорнија, САД	89 (1,4) ▽
		Алберта, Канада	86 (1,3) ▽
		Онтарио, Канада	85 (1,7) ▽
		Колорадо, САД	82 (2,2) ▽
		Абу Даби, ОАЕ	81 (2,1) ▽
		Дубаи, ОАЕ	80 (2,1) ▽

Δ	Просечниот резултат на постигањата значително повисок од интернационалниот просек
▽	Просечниот резултат на постигањата значително понизок од интернационалниот просек

\* Учениците кои го постигнале ова ниво имаат некои знаења од цели и децимални броеви, операции и основни графикони.

**Табела 2. Интернационално ниско ниво: пример тест – задача 2**

Држава	Процент на решеност
Република Кореја	92 (1,0) Δ
Кинески Тајпеј	91 (1,0) Δ
Сингапур	91 (1,1) Δ
Руска Федерација	91 (1,6) Δ
САД	89 (1,0) Δ
Јапонија	86 (1,5) Δ
Казахстан	86 (1,9) Δ
Хонг Конг	83 (1,8) Δ
Литванија	83 (1,8) Δ
Украина	81 (2,5) Δ
Унгарија	81 (1,7) Δ
Ерменија	81 (1,8) Δ
Италија	80 (2,1) Δ
Словенија	78 (2,1) Δ
Финска	78 (1,8) Δ
Романија	75 (1,9) Δ
Шветска	75 (1,7) Δ
Англија	73 (2,9) Δ
Израел	72 (2,2)
Република Македонија	71 (2,3)
Австралија	71 (2,6)
<b>Интернационален просек</b>	<b>71 (9,3)</b>
Норвешка	70 (2,5)
Грузија	68 (2,2)
Катар	66 (1,6) ▽
Турција	66 (1,8) ▽
Јордан	65 (2,2) ▽
Индонезија	65 (2,4) ▽
Чиле	65 (2,1) ▽
Сирија	65 (2,3) ▽
Обединети Арапски Емирати	64 (1,4) ▽
Бахреин	64 (2,1) ▽
Тунис	62 (2,0) ▽
Нов Зеланд	61 (2,6) ▽
Либан	60 (2,6) ▽
Палестина	59 (1,8) ▽
Саудиска Арабија	57 (2,4) ▽
Тајланд	56 (2,2) ▽
Иран	51 (2,5) ▽
Гана	49 (2,1) ▽
Оман	48 (1,5) ▽
Малезија	47 (2,1) ▽
Мароко	45 (1,8) ▽

Содржинско подрачје: Алгебра  
Когнитивно подрачје: Знаење

$$y = \frac{a+b}{c}$$

$a = 8, b = 6, \text{ и } c = 2$

Која е вредноста на  $y$ ?

А 7  
 Б 10  
 В 11  
 Г 14

Држава	Процент на решеност	Држава	Процент на решеност
Учесници со популација од IX одделение		Учесници во компарација	
Боцвана	62 (2,0) ▽	Масачусетс, САД	94 (1,3) Δ
Хондурас	50 (2,1) ▽	Индјана, САД	93 (1,3) Δ
Јужна Африка	43 (1,4) ▽	Минесота, САД	92 (1,5) Δ
		Флорида, САД	90 (2,2) Δ
		Калифорнија, САД	89 (2,1) Δ
		Северна Каролина, САД	89 (2,5) Δ
		Конектикат, САД	88 (2,0) Δ
		Алабама, САД	84 (3,1) Δ
		Колорадо, САД	84 (2,2) Δ
		Онтарио, Канада	78 (2,0) Δ
		Квебек, Канада	75 (1,8) Δ
		Дубаи, ОАЕ	73 (1,9)
		Алберта, Канада	71 (2,2)
		Абу Даби, ОАЕ	64 (2,3) ▽

Δ Просечниот резултат на постигањата значително повисок од интернационалниот просек

▽ Просечниот резултат на постигањата значително понизок од интернационалниот просек

Табела 3. Интернационално средно ниво\*: пример тест – задача 3

Држава	Процент на решеност	Содржинско подрачје: Алгебра	Когнитивно подрачје: Знаење
Хонг Конг	94 (1,3) Δ		
Република Кореја	91 (1,3) Δ		
Сингапур	91 (1,1) Δ		
Кинески Тајпеј	90 (1,3) Δ		
Руска Федерација	89 (1,2) Δ		
Јапонија	87 (1,5) Δ		
Украина	81 (2,1) Δ		
САД	80 (1,2) Δ		
Ерменија	79 (1,9) Δ		
Словенија	76 (2,0) Δ		
Литванија	75 (2,3) Δ		
Израел	74 (2,0) Δ		
Казахстан	73 (1,9) Δ		
Унгарија	73 (1,9) Δ		
Финска	72 (2,2) Δ		
Англија	72 (2,8) Δ		
Грузија	71 (1,8) Δ		
Австралија	71 (2,3) Δ		
Јордан	69 (2,0)		
Обединети Арапски Емирати	66 (1,4)		
Интернационален просек	65 (0,3)		
Италија	65 (2,0)		
Романија	65 (2,3)		
Република Македонија	63 (2,5)		
Бахреин	62 (1,7)		
Нов Зеланд	60 (2,3) ▽		
Тајланд	60 (2,5) ▽		
Либан	59 (2,6) ▽		
Турција	58 (1,9) ▽		
Чиле	58 (2,4) ▽		
Саудиска Арабија	57 (2,2) ▽		
Палестина	56 (2,0) ▽		
Катар	55 (2,3) ▽		
Иран	55 (2,0) ▽		
Шветска	53 (2,0) ▽		
Тунис	49 (1,8) ▽		
Индонезија	48 (2,3) ▽		
Сирија	48 (2,2) ▽		
Оман	47 (1,7) ▽		
Малезија	43 (2,0) ▽		
Мароко	41 (1,6) ▽		
Гана	36 (1,8) ▽		
Норвешка	36 (2,6) ▽		

Што значи  $xу + 1$ ?

Ⓐ Додаден 1 на  $у$ , а потоа помножено со  $х$ .

Ⓑ  $х$  и  $у$  помножено со 1.

Ⓒ Додадено  $х$  на  $у$ , а потоа додаден 1.

Ⓓ Помножено  $х$  со  $у$ , а потоа додадено 1.

Држава	Процент на решеност	Држава	Процент на решеност
Учесници со популација од IX одделение		Учесници во компарација	
Боцвана	52 (1,7) ▽	Масачусетс, САД	91 (1,9) Δ
Јужна Африка	30 (1,5) ▽	Минесота, САД	88 (2,1) Δ
Хондурас	26 (2,0) ▽	Флорида, САД	88 (2,6) Δ
		Индиана, САД	86 (1,6) Δ
		Северна Каролина, САД	84 (2,1) Δ
		Конектикат, САД	83 (2,3) Δ
		Онтарио, Канада	81 (2,0) Δ
		Калифорнија, САД	79 (2,8) Δ
		Алберта, Канада	78 (2,1) Δ
		Алабама, САД	77 (2,9) Δ
		Колорадо, САД	76 (3,3) Δ
		Дубаи, ОАЕ	72 (1,6) Δ
		Квебек, Канада	68 (2,0)
		Абу Даби, ОАЕ	63 (2,5)

Просечниот резултат на постигањата

Δ значително повисок од интернационалниот просек

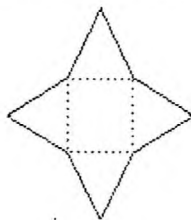
▽ значително понизок од интернационалниот просек

\* Учениците кои го постигнале ова ниво можат да применуваат основни математички знаења во различни ситуации, да решаваат проблеми, вклучувајќи децимални броеви, функции, пропорции и проценти. Тие разбираат едноставни алгебарски изрази, основни поими на веројатноста, дводимензионално цртање и тридимензионални објекти. Тие можат да читаат, толкуваат и претставуваат податоци презентирани во табели и графикони.

**Табела 4. Интернационално средно ниво: пример тест – задача 4**

Држава	Процент на решеност
Јапонија	89 (1,2) Δ
Финска	89 (1,1) Δ
Австралија	87 (1,2) Δ
Република Кореја	85 (1,3) Δ
Нов Зеланд	84 (1,7) Δ
Сингапур	83 (1,4) Δ
Англија	82 (2,1) Δ
САД	81 (1,0) Δ
Словенија	81 (1,7) Δ
Литванија	78 (1,7) Δ
Унгарија	77 (1,9) Δ
Хонг Конг	77 (2,0) Δ
Руска Федерација	75 (1,7) Δ
Норвешка	74 (2,4) Δ
Кинески Тајпеј	74 (1,7) Δ
Чиле	70 (1,8) Δ
Италија	70 (2,3) Δ
Израел	66 (1,9) Δ
Шветска	65 (1,9) Δ
Казахстан	60 (2,4)
Украина	59 (3,1)
<b>Интернационален просек</b>	<b>58 (0,3)</b>
Турција	57 (1,8)
Малезија	53 (1,8) ▽
Тајланд	51 (2,4) ▽
Обединети Арапски Емирати	50 (1,4) ▽
Бахреин	49 (2,5) ▽
Романија	47 (2,2) ▽
Република Македонија	47 (2,5) ▽
Иран	45 (2,2) ▽
Тунис	44 (1,9) ▽
Јордан	42 (1,8) ▽
Ерменија	41 (1,9) ▽
Катар	40 (2,7) ▽
Палестина	37 (2,1) ▽
Саудиска Арабија	37 (2,2) ▽
Грузија	37 (2,5) ▽
Оман	36 (1,5) ▽
Мароко	35 (1,4) ▽
Индонезија	27 (2,2) ▽
Сирија	26 (2,4) ▽
Либан	22 (2,2) ▽
Гана	10 (1,3) ▽

Содржинско подрачје: Геометрија  
Когнитивно подрачје: Знаење



Мрежата дадена на сликата е исечена од картон. Триаголните делови потоа се превиткуваат нагоре по испрекинатите линии така да се допрат краевите на триаголниците.

Доцртај го дијаграмот така што ќе ја претставува добиената фигура после превиткувањето, но гледана директно од горе.



Држава	Процент на решеност	Држава	Процент на решеност
<b>Учесници со популација од IX одделение</b>		<b>Учесници во компарација</b>	
Хондурас	33 (2,5) ▽	Масачусетс, САД	90 (1,7) Δ
Боцвана	32 (1,8) ▽	Минесота, САД	89 (1,7) Δ
Јужна Африка	26 (1,3) ▽	Алберта, Канада	86 (1,6) Δ
		Онтарио, Канада	86 (1,4) Δ
		Колорадо, САД	85 (2,1) Δ
		Северна Каролина, САД	82 (2,6) Δ
		Квебек, Канада	80 (1,9) Δ
		Индиана, САД	79 (2,8) Δ
		Флорида, САД	79 (2,6) Δ
		Конектикат, САД	79 (2,8) Δ
		Калифорнија, САД	76 (2,8) Δ
		Алабама, САД	69 (2,6) Δ
		Дубаи, ОАЕ	57 (1,9)
		Абу Даби, ОАЕ	50 (2,5) ▽

Δ Просечниот резултат на постигањата значително повисок од интернационалниот просек

▽ Просечниот резултат на постигањата значително понизок од интернационалниот просек

Табела 5. Интернационално високо ниво\*: пример тест – задача 5

Држава	Процент на решеност	Содржинско подрачје: Броеви	Когнитивно подрачје: Знаење	
Сингапур	89 (1,2) Δ	Петар, Игор и Јане фрлаа топка во кош. Секој од нив фрли по 20 пати. Пополни ги празните полиња.		
Република Кореја	76 (1,9) Δ			
Хонг Конг	76 (2,4) Δ			
Кинески Тајпеј	69 (1,7) Δ			
Јапонија	57 (2,2) Δ			
Израел	57 (2,1) Δ			
Руска Федерација	55 (2,1) Δ			
САД	54 (1,5) Δ			
Австралија	53 (2,6) Δ			
Литванија	53 (1,9) Δ			
Шветска	51 (1,8) Δ			
Финска	50 (2,4) Δ			
Словенија	49 (2,2) Δ			
Англија	48 (3,0) Δ			
Нов Зеланд	46 (2,8) Δ			
Унгарија	46 (2,5) Δ			
Италија	46 (2,3) Δ			
Норвешка	42 (2,4) Δ			
Малезија	42 (2,3) Δ			
<b>Интернационален просек</b>	<b>37 (0,3)</b>			Име
Обединети Арапски Емирати	37 (1,4)	Петар	10 од 20	50 %
Казахстан	36 (2,5)	Игор	15 од 20	75%
Либан	35 (2,5)	Јане	16 од 20	80%
Ерменија	34 (2,2)			
Турција	33 (1,6) ▽			
Украина	33 (2,7)			
Романија	26 (1,8) ▽			
Чиле	26 (1,5) ▽			
Катар	24 (1,4) ▽			
Република Македонија	22 (2,0) ▽			
Бахреин	22 (1,7) ▽			
Иран	22 (2,0) ▽			
Индонезија	20 (1,9) ▽			
Грузија	20 (2,0) ▽			
Тунис	19 (1,7) ▽			
Тајланд	18 (2,1) ▽			
Палестина	18 (1,8) ▽			
Сирија	17 (1,9) ▽			
Саудиска Арабија	12 (1,6) ▽			
Мароко	11 (0,8) ▽			
Јордан	11 (1,2) ▽			
Оман	10 (1,0) ▽			
Гана	8 (1,2) ▽			

Држава	Процент на решеност	Држава	Процент на решеност
Учесници со популација од IX одделение		Учесници во компарација	
Боцвана	47 (2,0) Δ	Квебек, Канада	81 (1,8) Δ
Јужна Африка	18 (1,0) ▽	Масачусетс, САД	79 (2,5) Δ
Хондурас	11 (1,3) ▽	Минесота, САД	77 (2,7) Δ
		Алберта, Канада	75 (2,3) Δ
		Онтарио, Канада	68 (2,1) Δ
		Северна Каролина, САД	62 (3,2) Δ
		Конектикат, САД	59 (2,8) Δ
		Индиана, САД	59 (3,6) Δ
		Флорида, САД	58 (4,0) Δ
		Колорадо, САД	51 (3,5) Δ
		Дубаи, ОАЕ	46 (1,8) Δ
		Калифорнија, САД	41 (3,1)
		Абу Даби, ОАЕ	34 (2,6)
		Алабама, САД	31 (4,4)

Δ Просечниот резултат на постигањата значително повисок од интернационалниот просек  
 ▽ Просечниот резултат на постигањата значително понизок од интернационалниот просек

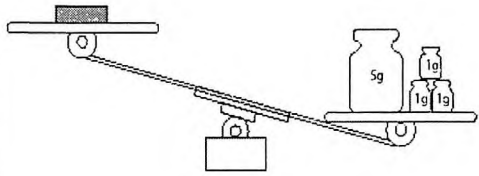
\* Учениците кои го постигнале ова ниво можат да го применат своето разбирање и познавање на различни релативно сложени ситуации. Тие можат да ги користат информациите од неколку извори за решавање проблеми со различни типови на броеви и операции. Учениците на ова ниво ги покажуваат основните процедурални знаења поврзани со алгебарски изрази. Тие може да ги користат својствата на линии, агли, триаголници, правоаголници и правоаголни призми при решавање на проблемите. Тие, исто така, можат да анализираат податоци од различни графикони.

**Табела 6. Интернационално високо ниво: пример тест – задача 6**

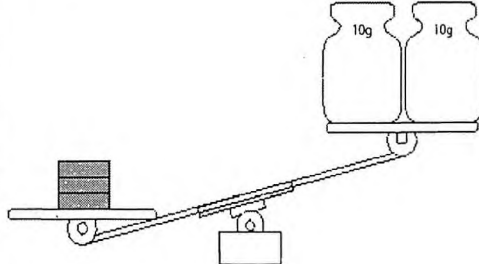
Држава	Процент на решеност	
Република Кореја	79 (1,6)	Δ
Јапонија	76 (2,0)	Δ
Сингапур	75 (1,7)	Δ
Финска	74 (1,9)	Δ
Кинески Тајпеј	74 (1,6)	Δ
Хонг Конг	68 (2,1)	Δ
Руска Федерација	67 (2,2)	Δ
Англија	62 (2,8)	Δ
Австралија	62 (2,4)	Δ
Шведска	62 (2,1)	Δ
Литванија	61 (2,4)	Δ
Унгарија	58 (2,3)	Δ
Словенија	58 (2,3)	Δ
Израел	58 (2,4)	Δ
САД	57 (1,5)	Δ
Нов Зеланд	57 (2,4)	Δ
Норвешка	55 (2,5)	Δ
Украина	54 (2,7)	Δ
Италија	51 (2,2)	Δ
Грузија	50 (2,6)	
Турција	47 (1,7)	
<b>Интернационален просек</b>	<b>47 (0,3)</b>	
Тајланд	46 (2,0)	
Чиле	45 (1,7)	
Казахстан	43 (2,7)	
Романија	40 (2,3)	▽
Ерменија	38 (2,4)	▽
Обединети Арапски Емирати	37 (1,4)	▽
Иран	37 (2,1)	▽
Малезија	36 (2,4)	▽
Република Македонија	35 (2,4)	▽
Либан	34 (2,4)	▽
Јорданиа	33 (1,9)	▽
Тунис	32 (1,8)	▽
Катар	32 (2,0)	▽
Бахраин	30 (2,1)	▽
Палестина	26 (2,0)	▽
Саудиска Арабија	24 (2,1)	▽
Сирија	22 (2,1)	▽
Оман	22 (1,3)	▽
Мароко	18 (1,2)	▽
Индонезија	18 (1,6)	▽
Гана	9 (0,9)	▽

Содржинско подрачје: Алгебра  
Когнитивно подрачје: Знаење

Јане има три метални блока. Масата на секој од блоковите е иста. Кога Јане го мери едниот блок, а на другиот тас става тегови од 8 грама, еве што се случува.



Кога ги мери сите три блока, а на другиот тас става тегови од 20 грама, еве што се случува.



Која од наведените може да биде масата на еден метален блок?

Ⓐ 5 g  
Ⓑ 6 g  
● 7 g  
Ⓒ 8 g

Држава	Процент на решеност	Држава	Процент на решеност
<b>Учесници со популација од IX одделение</b>		<b>Учесници во компарација</b>	
Боцвана	19 (1,6) ▽	Масачусетс, САД	69 (2,6) Δ
Јужна Африка	16 (1,1) ▽	Квебек, Канада	67 (2,1) Δ
Хондурас	16 (1,7) ▽	Минесота, САД	66 (3,2) Δ
		Конектикат, САД	61 (2,7) Δ
		Индијана, САД	61 (3,7) Δ
		Северна Каролина, САД	60 (3,8) Δ
		Флорида, САД	60 (3,9) Δ
		Алберта, Канада	59 (2,4) Δ
		Колорадо, САД	59 (2,9) Δ
		Онтарио, Канада	59 (2,2) Δ
		Калифорнија, САД	49 (3,2)
		Дубаи, ОАЕ	48 (2,7)
		Алабама, САД	42 (2,9)
		Абу Даби, ОАЕ	35 (2,3) ▽

Δ Просечниот резултат на постигањата значително повисок од интернационалниот просек  
 ▽ Просечниот резултат на постигањата значително понизок од интернационалниот просек

Табела 7. Интернационално високо ниво: пример тест – задача 7

Држава	Процент на решеност	Содржинско подрачје: Работа со податоци
		Когнитивно подрачје: Примена
Сингапур	85 (1,5) Δ	
Република Кореја	85 (1,4) Δ	
Кинески Тајпеј	80 (1,7) Δ	
Хонг Конг	76 (1,8) Δ	
Јапонија	75 (1,7) Δ	
Финска	70 (2,3) Δ	
Словенија	67 (2,5) Δ	
Австралија	67 (2,3) Δ	
Англија	65 (3,0) Δ	
Израел	63 (1,9) Δ	
Руска Федерација	63 (2,6) Δ	
САД	62 (1,7) Δ	
Литванија	62 (2,5) Δ	
Унгарија	62 (2,1) Δ	
Норвешка	61 (2,7) Δ	
Нов Зеланд	59 (2,5) Δ	
Шведска	58 (1,9) Δ	
Италија	54 (2,5) Δ	
Малезија	50 (2,2)	
Украина	48 (3,0)	
Турција	48 (2,0)	
<b>Интернационален просек</b>	<b>47 (0,3)</b>	
Тајланд	45 (2,3)	
Чиле	44 (1,7)	
Обединети Арапски Емирати	41 (1,4) ▽	
Казахстан	40 (2,8) ▽	
Јордан	34 (2,1) ▽	
Катар	33 (2,2) ▽	
Бахреин	33 (1,8) ▽	
Оман	30 (1,5) ▽	
Палестина	30 (1,8) ▽	
Грузија	30 (2,1) ▽	
Романија	29 (2,2) ▽	
Индонезија	28 (2,2) ▽	
Тунис	27 (1,9) ▽	
Ерменија	25 (2,2) ▽	
Република Македонија	24 (2,1) ▽	
Иран	23 (1,8) ▽	
Сирија	23 (2,4) ▽	
Саудиска Арабија	19 (1,9) ▽	
Мароко	18 (1,1) ▽	
Либан	17 (1,7) ▽	
Гана	11 (1,3) ▽	

480 ученици биле прашани за тоа кој е нивниот омилен спорт. Резултатите од нивните одговори се дадени во табелата:

Спорт	Број на ученици
хокеј	60
фудбал	180
тенис	120
кошарка	120

Користејќи ги информациите дадени во табелата, пополни го и означи го секторскиот дијаграм.

**Популарност на спортот**

Држава	Процент на решеност	Држава	Процент на решеност
<b>Учесници со популација од IX одделение</b>		<b>Учесници во компарација</b>	
Боцвана	40 (1,8) ▽	Масачусетс, САД	74 (2,7) Δ
Јужна Африка	28 (1,5) ▽	Квебек, Канада	72 (1,8) Δ
Хондурас	23 (2,1) ▽	Минесота, САД	71 (2,6) Δ
		Конектикат, САД	70 (3,6) Δ
		Индијана, САД	69 (2,7) Δ
		Колорадо, САД	69 (3,6) Δ
		Северна Каролина, САД	67 (2,9) Δ
		Онтарио, Канада	67 (2,0) Δ
		Алберта, Канада	66 (2,2) Δ
		Флорида, САД	65 (3,8) Δ
		Калифорнија, САД	58 (2,8) Δ
		Алабама, САД	55 (3,8) Δ
		Дубаи, ОАЕ	48 (1,7)
		Абу Даби, ОАЕ	40 (2,5) ▽

Δ Просечниот резултат на постигањата значително повисок од интернационалниот просек

▽ Просечниот резултат на постигањата значително понизок од интернационалниот просек

**Табела 8. Интернационално напредно ниво\*: пример тест – задача 8**

Држава	Процент на решеност	
Кинески Тајпеј	53 (2,0)	Δ
Хонг Конг	47 (2,5)	Δ
Сингапур	45 (2,0)	Δ
Република Кореја	44 (2,0)	Δ
Јапонија	43 (2,1)	Δ
Руска Федерација	31 (2,1)	Δ
Шведска	30 (1,8)	Δ
Англија	29 (3,0)	Δ
Финска	29 (2,0)	Δ
Палестина	28 (1,8)	Δ
Израел	27 (2,0)	Δ
Оман	26 (1,5)	Δ
Сирија	25 (2,2)	
Саудиска Арабија	25 (1,9)	
Јордан	24 (1,6)	
Австралија	23 (2,1)	
Унгарија	23 (1,6)	
<b>Интернационален просек</b>	<b>23 (0,3)</b>	
САД	22 (1,5)	
Катар	22 (2,2)	
Словенија	21 (1,9)	
Бахреин	21 (1,9)	
Нов Зеланд	19 (2,3)	
Украина	19 (2,0)	▽
Либан	18 (2,0)	▽
Малезија	18 (1,4)	▽
Литванија	18 (1,8)	▽
Република Македонија	17 (2,4)	▽
Иран	16 (1,2)	▽
Мароко	16 (1,2)	▽
Италија	16 (1,6)	▽
Норвешка	15 (1,8)	▽
Ерменија	15 (1,7)	▽
Обединети Арапски Емирати	15 (0,9)	▽
Турција	15 (1,4)	▽
Тунис	14 (1,4)	▽
Казахстан	14 (1,8)	▽
Чиле	14 (1,3)	▽
Грузија	13 (1,7)	▽
Гана	13 (1,1)	▽
Романија	12 (1,6)	▽
Тајланд	12 (1,5)	▽
Индонезија	10 (1,7)	▽

Содржинско подрачје: Бројеви  
Когнитивно подрачје: Размислување

Р и Q претставуваат два броја од дадената бројна права.  
 $P \cdot Q = N$ .

На која од дадените бројни прави е прикажана точната положба на бројот N?

(A)

(B)

(C)

(D)

Држава	Процент на решеност	Држава	Процент на решеност
Учесници со популација од IX одделение		Учесници во компарација	
Боцвана	13 (1,2) ▽	Масачусетс, САД	44 (4,0) Δ
Јужна Африка	10 (0,9) ▽	Минесота, САД	38 (3,1) Δ
Хондурас	8 (1,2) ▽	Северна Каролина, САД	36 (4,1) Δ
		Конектикат, САД	30 (3,1) Δ
		Квебек, Канада	29 (1,8) Δ
		Онтарио, Канада	27 (2,0) Δ
		Алберта, Канада	24 (1,9)
		Колорадо, САД	21 (2,4)
		Флорида, САД	20 (2,5)
		Калифорнија, САД	19 (2,0)
		Индијана, САД	19 (2,7)
		Абу Даби, ОАЕ	16 (1,9) ▽
		Дубаи, ОАЕ	14 (1,4) ▽
		Алабама, САД	13 (2,1) ▽

Δ Просечниот резултат на постигањата значително повисок од интернационалниот просек  
▽ Просечниот резултат на постигањата значително понизок од интернационалниот просек

\* Учениците кои го постигнале ова ниво можат да извлечат заклучоци, да направат генерализации. Тие можат да решаваат дробки, проценти, проблеми, да ги образложат своите заклучоци и да изразат генерализирани алгебарски и модел ситуации. Тие можат да решаваат различни проблеми со равенки, формули и функции. Учениците можат да применуваат знаење од геометриски фигури во решавање на проблеми, да решаваат проблеми со податоци од неколку извори или непознати примери и да решаваат проблеми во повеќе чекори.

**Табела 9. Интернационално напредно ниво: пример тест – задача 9**

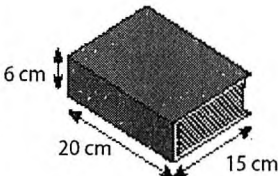
Држава	Процент на решеност	Содржинско подрачје: Геометрија
Кинески Тајпеј	66 (1,8) Δ	Когнитивно подрачје: Размислување
Хонг Конг	65 (2,1) Δ	
Република Кореја	62 (2,0) Δ	
Сингапур	60 (1,9) Δ	
Јапонија	58 (1,8) Δ	
Руска Федерација	36 (2,6) Δ	
Израел	34 (2,4) Δ	
Казахстан	33 (2,5) Δ	
Литванија	30 (2,0) Δ	
Австралија	29 (2,3) Δ	
Финска	29 (2,3)	
Малезија	28 (2,1)	
Словенија	28 (2,6)	
Нов Зеланд	27 (2,3)	
Англија	26 (2,3)	
САД	26 (1,5)	
Ерменија	25 (2,1)	
<b>Интернационален просек</b>	<b>25 (0,3)</b>	
Украина	23 (2,7)	
Норвешка	22 (2,0)	
Италија	22 (2,1)	
Романија	22 (2,1)	
Унгарија	21 (1,7) ▽	
Шведска	20 (1,6) ▽	
Обединети Арапски Емирати	20 (1,3) ▽	
Турција	20 (1,5) ▽	
Тајланд	16 (1,5) ▽	
Чиле	16 (1,5) ▽	
Република Македонија	16 (2,0) ▽	
Грузија	15 (1,7) ▽	
Палестина	14 (1,7) ▽	
Бахреин	14 (1,5) ▽	
Иран	14 (1,6) ▽	
Катар	13 (1,5) ▽	
Тунис	12 (1,5) ▽	
Саудиска Арабија	12 (1,7) ▽	
Индонезија	11 (1,5) ▽	
Оман	11 (0,9) ▽	
Либан	11 (1,8) ▽	
Јордан	9 (0,9) ▽	
Сирија	9 (1,5) ▽	
Мароко	8 (1,0) ▽	
Гана	4 (1,0) ▽	

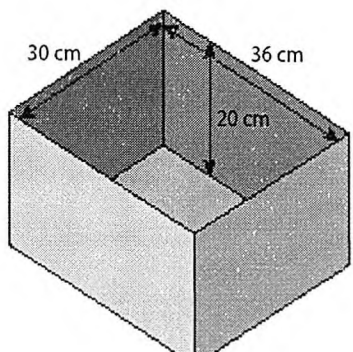
Никола пакува книги во кутија во форма на правоаголник.

Сите книги се со иста големина.

Книга



Кутија



Кој е најголемиот број на книги што ќе може да ги собере кутијата?

Одговор: 12

Држава	Процент на решеност	Држава	Процент на решеност
<b>Учесници со популација од IX одделение</b>		<b>Учесници во компарација</b>	
Боцвана	7 (1,1) ▽	Масачусетс, САД	49 (3,2) Δ
Хондурас	7 (1,2) ▽	Северна Каролина, САД	46 (3,6) Δ
Јужна Африка	4 (0,5) ▽	Индијана, САД	45 (3,6) Δ
		Онтарио, Канада	39 (2,4) Δ
		Алберта, Канада	39 (2,4) Δ
		Минесота, САД	36 (3,2) Δ
		Квебек, Канада	34 (2,1) Δ
		Конектикат, САД	33 (3,3) Δ
		Колорадо, САД	32 (3,9)
		Флорида, САД	32 (3,6) Δ
		Дубаи, ОАЕ	26 (2,0)
		Калифорнија, САД	22 (2,7)
		Абу Даби, ОАЕ	19 (1,9) ▽
		Алабама, САД	18 (2,2) ▽

Δ Просечниот резултат на постигањата значително повисок од интернационалниот просек

▽ Просечниот резултат на постигањата значително понизок од интернационалниот просек

**Табела 10. Интернационално напредно ниво: пример тест – задача 10**

Држава	Процент на решеност	Содржинско подрачје: Алгебра	
		Когнитивно подрачје: Знаење	
Република Кореја	60 (2,3) Δ	Реши ја неравенката. $9x - 6 < 4x + 4$  Одговор: <u><math>x &lt; 2</math></u>	
Кинески Тајпеј	52 (2,0) Δ		
Ерменија	47 (2,5) Δ		
Руска Федерација	46 (3,0) Δ		
Сингапур	44 (1,9) Δ		
Израел	41 (2,5) Δ		
Либан	40 (3,0) Δ		
Унгарија	38 (2,3) Δ		
Казахстан	38 (2,6) Δ		
Романија	34 (2,4) Δ		
Република Македонија	26 (2,9) Δ		
Грузија	23 (2,1) Δ		
Литванија	23 (1,9) Δ		
САД	21 (1,6) Δ		
<b>Интернационален просек</b>	<b>17 (0,3)</b>		
Хонг Конг	16 (2,0)		
Оман	15 (1,4)		
Бахреин	13 (1,1) ∇		
Гана	13 (1,6) ∇		
Мароко	13 (1,2) ∇		
Турција	10 (1,3) ∇		
Јапонија	9 (1,2) ∇		
Јордан	9 (1,0) ∇		
Финска	8 (1,4) ∇		
Австралија	8 (1,7) ∇		
Обединети Арапски Емирати	7 (0,8) ∇		
Сирија	7 (1,2) ∇		
Катар	6 (1,3) ∇		
Украина	6 (1,7) ∇		
Англија	5 (1,3) ∇		
Италија	5 (0,9) ∇		
Палестина	4 (0,9) ∇		
Саудиска Арабија	4 (1,0) ∇		
Индонезија	3 (1,1) ∇		
Малезија	3 (0,8) ∇		
Нов Зеланд	2 (0,9) ∇		
Тајланд	2 (0,5) ∇		
Словенија	2 (0,8) ∇		
Норвешка	1 (0,5) ∇		
Тунис	1 (0,6) ∇		
Чиле	1 (0,2) ∇		
Иран	0 (0,2) ∇		
Шведска	--		

Држава	Процент на решеност	Држава	Процент на решеност
Учесници со популација од IX одделение		Учесници во компарација	
Хондурас	3 (1,4) ∇	Северна Каролина, САД	38 (4,4) Δ
Боцвана	1 (0,4) ∇	Калифорнија, САД	35 (3,8) Δ
Јужна Африка	1 (0,2) ∇	Минесота, САД	33 (3,2) Δ
		Масачусетс, САД	33 (4,8) Δ
		Индијана, САД	33 (3,4) Δ
		Конектикат, САД	22 (2,4) Δ
		Флорида, САД	19 (3,2)
		Колорадо, САД	13 (2,3)
		Дубаи, ОАЕ	10 (1,1) ∇
		Алабама, САД	9 (2,0) ∇
		Абу Даби, ОАЕ	8 (1,5) ∇
		Квебек, Канада	1 (0,4) ∇
		Онтарио, Канада	1 (0,3) ∇
		Алберта, Канада	0 (0,2) ∇

Δ Просечниот резултат на постигањата значително повисок од интернационалниот просек  
 ∇ Просечниот резултат на постигањата значително понизок од интернационалниот просек

## РЕЗИМЕ

Во истражувањата на процесот на учење и поучување по математика во последните години сè поинтензивно се акцентира улогата на некогнитивните, односно афективните и мотивациските фактори во стекнувањето знаења, и постигнувањето успех во наставата и учењето. Затоа, и не изненадува констатацијата дека мотивацијата на учениците во училиштен контекст е една од централните теми во образовните истражувања, како и во образовната пракса

Во Република Македонија нема истражувања поврзани со оваа проблематика, но актуелната состојба во државата (ниските постигања на учениците по математика на екстерното проверување на знаењата на учениците, на државната матура и на меѓународните тестирања, како и малиот број ученици што ја избираат математиката за полагање во рамките на државната матура и малиот број на запишани студенти на институтите за математика) налага отворање на прашањето и преземање конкретни чекори за мотивирање на учениците за изучување на математиката и за постигање на повисоки резултати.

Актуелното истражување на поврзаноста меѓу мотивацијата за учење математика и реалното постигнување по математика кај осмоодделенците од Република Македонија ги користи податоците добиени со спроведување на меѓународната истражувачка студија за мерење на постигањата на учениците по математика и природната група предмети ТИМСС 2011 (Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011) во учебната 2011 година на национален примерок од осмоодделенци.

Современата когнитивна теорија „очекувања-вредности“ (Expectancy-Value Theory) на Еклес и Вигфилд се користи како теоретска позадина на истражувањето. Според теоретските поставки на моделот „очекувања - вредности“, очекувањата се однесуваат на верувањата за тоа колку личноста смета дека ќе успее на разни задачи и активности, а вредностите се однесуваат на поттикнувачите и на причините за преземање на одредена активност. Очекувањата и вредностите се под влијание на верувањата поврзани со специфична/конкретна задача, како што се доживување на сопствената компетентност, доживување на тежината на задачата, личните цели и сликата за себе. Овие пак, социјално-когнитивни варијабли се под влијание на тоа како другите се однесуваат и какви очекувања имаат за нив, интерпретациите на претходните постигања, афективната меморија. Во моделот на Еклес и Вигфилд се претпоставува дека очекувањата и вредностите директно влијаат на постигањата.

Истражувањето се состои од два дела. Првиот дел има за цел да ги дефинира факторите што ја определуваат мотивацијата за учење математика кај осмоодделенците во Република Македонија и е предуслов за спроведување на вториот дел од истражувањето, чија цел

е да утврди кои мотивациски фактори се битни за постигањата кај истите ученици. Спроведената факторска анализа на ајтемите (варијаблите) од оригиналните четири скали користени во ТИМСС 2011 издвои вкупно пет фактори кои се однесуваат на мотивацијата за учење математика. Факторот *доживување на сопствените капацитети за учење математика* соодветствува на компонентата **очекувања** од моделот „очекувања-вредности“, факторите: *интерес за учење математика; вреднување на корисноста од учење математика и вреднување на важноста да се учи математика* соодветствуваат на компонентата **вредности** од моделот. Факторот *доживувања за тежината на учењето математика* теоретски може да се разгледува како дел и од двете компоненти.

Сите пет мотивациски конструкти значајно се поврзани со постигањето по математика и кога ќе се комбинираат во мултипла регресивна анализа успешноста на предвидувањето изнесува 24%. Тоа значи дека овие пет мотивациски конструкти треба да бидат земени во предвид кога се планираат учечко-поучувачките активности за математика, бидејќи свесноста за постоењето на овие фактори може многу да им помогне на наставниците да разберат како учениците го доживуваат наставниот предмет математика.