



# სახელმწიფო შეფასება

მათემატიკა – IX კლასი

2016

მათემატიკაში სახელმწიფო შეფასების (მე-9 კლასი) ჩატარება შესაძლებელი გახდა აშშ-ის ათასწლეულის გამოწვევის კორპორაციის მეორე, 140 მილიონი აშშ დოლარის, კომპაქტის ფინანსური მხარდაჭერით. კომპაქტს ახორციელებს ათასწლეულის გამოწვევის ფონდი – საქართველო. პოლიტიკის რეკომენდაცია და შეხედულებები, რომლებიც ასახულია აღნიშნულ გამოცემაში არ გამოხატავს ათასწლეულის გამოწვევის კორპორაციის, ამერიკის შეერთებული შტატების მთავრობისა და ათასწლეულის გამოწვევის ფონდი – საქართველოს შეხედულებებს.

The National Assessment in Mathematics (9<sup>th</sup> grade) was made possible through the financial support of \$140 mln Second MCC Compact with Georgia, administered by Millennium Challenge Account – Georgia (MCA-Georgia). The policy recommendations and views expressed in this publication do not reflect the views of the Millennium Challenge Corporation (MCC), the United States Government and the Millennium Challenge Account - Georgia.

**ანგარიში მოამზადა შეფასებისა და გამოცდების ეროვნული ცენტრის კვლევის ჯგუფმა**

**ენობრივი რედაქცია:** გიორგი მაჭავარიანი

**დიზაინი:** ქეთევან ხარებავა

სახელმწიფო შეფასების უმთავრესი მიზანია, დაეხმაროს განათლების პოლიტიკის განმსაზღვრეებს სწავლისა და სწავლების პროცესის გასაუმჯობესებლად ქმედითი ღონიძიებების დაგეგმვაში. წარმოგიდგენთ მათემატიკაში სახელმწიფო შეფასების შედეგების დეტალურ ანგარიშს და ვიმედოვნებთ, რომ წინამდებარე კვლევის შედეგები ეფექტიანად იქნება გამოყენებული მათემატიკის სწავლისა და სწავლების ხელშესაწყობად.



# საზოგადოებრივი

ცხრილები .....	6
ილუსტრაციები.....	10
სახელმწიფო შეფასება მათემატიკაში (მე-9 კლასი): ძირითადი მიზნები.....	11
<b>თავი 1. სახელმწიფო შეფასება: მიზნები, აქტუალობა და მეთოდოლოგია.....</b>	<b>20</b>
სახელმწიფო შეფასება – მიზნები და ამოცანები.....	20
დიზაინი და მეთოდოლოგია .....	21
კონტექსტუალური ჩარჩო.....	32
შერჩევის აღწერა.....	37
კვლევის ადმინისტრირება .....	41
კვლევის ინსტრუმენტები.....	41
<b>თავი 2. მათემატიკის სწავლა-სწავლების შედეგები .....</b>	<b>43</b>
მიღწევის საფეხურები: მეთოდოლოგიური ასპექტი.....	44
მოსწავლეთა შედეგები მიღწევის საფეხურების მიხედვით .....	49
მოსწავლეთა მიღწევები: შინაარსობრივი სფეროები .....	64
მოსწავლეთა მიღწევები: კოგნიტური სფეროები.....	65
მოსწავლეთა მიღწევები სქესის მიხედვით .....	66
ქალაქისა და სოფლის სკოლების მოსწავლეთა მიღწევები.....	68
კერძო და საჯარო სკოლების მიღწევები.....	71
<b>თავი 3. მათემატიკისადმი მოსწავლეების დამოკიდებულება .....</b>	<b>75</b>
მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა და მოსწავლეთა მიღწევები.....	75
მოსწავლის თვითშეფასება მათემატიკაში და მოსწავლეთა მიღწევები.....	77
მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმასთან დაკავშირებული ფაქტორები.....	79
<b>თავი 4. მათემატიკის სწავლა და სწავლება .....</b>	<b>82</b>
მათემატიკის მასწავლებლები.....	82
მათემატიკის მასწავლებლების განათლება და პედაგოგიური გამოცდილება და მოსწავლეთა სწავლის შედეგები .....	83
მასწავლებლის სერტიფიცირება და მოსწავლეთა სწავლის შედეგები.....	84
მასწავლებელთა თვითშეფასება და მოსწავლეთა სწავლის შედეგები .....	85
მათემატიკის მასწავლებლის პროფესიულ განვითარებაში ჩართულობა და მოსწავლეთა სწავლის შედეგები ..	86
მასწავლებლებს შორის თანამშრომლობა და მოსწავლეთა სწავლის შედეგები .....	88
მასწავლებლის დამოკიდებულება მათემატიკისადმი და მოსწავლეთა სწავლის შედეგები .....	90
მათემატიკის მასწავლებლების შეხედულებები (მათემატიკის არსის, მათემატიკის სწავლის და მათემატიკაში მიღწევებთან დაკავშირებით) და მოსწავლეთა სწავლის შედეგები .....	92
მასწავლებლების საქმიანობით კმაყოფილება და მოსწავლეთა სწავლის შედეგები.....	102
მასწავლებლების დემოგრაფიული მახასიათებლები და მოსწავლეთა სწავლის შედეგები .....	103

მათემატიკის სწავლების სტრატეგიები .....	104
მასწავლებლის „სწავლების ეფექტიანობა“ და მოსწავლეთა სწავლის შედეგები .....	104
სწავლების კონსტრუქტივისტული მეთოდი და მოსწავლეთა სწავლის შედეგები .....	113
მოსწავლეთა შეფასება და მოსწავლეთა სწავლის შედეგები .....	116
<b>თავი 5. სასწავლო რესურსები .....</b>	<b>124</b>
სასწავლო რესურსები სკოლაში .....	124
სახელმძღვანელო .....	124
ინფორმაციული და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიები .....	126
სასწავლო სივრცის მდგომარეობა .....	130
კლასის ზომა .....	132
სასწავლო რესურსები ოჯახში .....	134
მოსწავლეების მიღწევებში განსხვავებები მოსწავლის ოჯახში საგანმანათლებლო რესურსების მიხედვით .....	134
რეპეტიტორთან მომზადება .....	137
მშობლების დამოკიდებულებები მათემატიკასთან დაკავშირებით .....	139
მოსწავლეების სასკოლო მზაობა .....	141
მშობლის ჩართულობა .....	142
სასკოლო რესურსები მოსწავლეების სოციო-ეკონომიკური მახასიათებლების მიხედვით .....	142
<b>თავი 6. სასკოლო კლიმატი .....</b>	<b>146</b>
სკოლის აქცენტი აკადემიურ მიღწევებზე .....	147
გაზიარებული ღირებულებები და კოლეგიალური გარემო .....	147
სასწავლო ლიდერობა .....	147
უსაფრთხო და მოწესრიგებული გარემო .....	148
<b>თავი 7. თვისებრივი კვლევა .....</b>	<b>149</b>
ეროვნული სასწავლო გეგმით განსაზღვრული სტანდარტებისა და მოთხოვნების ანალიზი .....	149
ეროვნული სასწავლო გეგმა მათემატიკაში .....	150
მე-9 კლასის მათემატიკის სახელმძღვანელო .....	155
მე-9 კლასის მათემატიკის ეროვნული სასწავლო გეგმის დანერგვასთან დაკავშირებული სხვა პრობლემები .....	157
<b>თავი 8. რეკომენდაციები .....</b>	<b>161</b>
I. ეროვნული სასწავლო გეგმა .....	161
II. სწავლების ზოგადი მიდგომები .....	171
III. მოსწავლის დამოკიდებულება მათემატიკისადმი .....	176
IV. მასწავლებლების პროფესიული განვითარების ინსტრუმენტების დახვეწა .....	183
V. სასწავლო ლიდერობა .....	189
დანართი 1: დამატებითი ცხრილები .....	192
დანართი 2: წრფივი იერარქიული მოდელირების ანალიზის აღწერა .....	226
<b>National Assessment in Mathematics (9th Grade) Executive Summary .....</b>	<b>229</b>
გამოყენებული ლიტერატურა .....	262



## ცხრილები

ცხრილი 1.1: შინაარსობრივი სფეროები, რომლებიც ფასდება სახელმწიფო შეფასების ტესტით .....	27
ცხრილი 1.2: შინაარსობრივი და კოგნიტური სფეროების პროცენტული გადანაწილება .....	42
ცხრილი 2.1: მიღწევის საფეხურების აღწერა (NAEP, აშშ) .....	45
ცხრილი 2.2: 2007 და 2011 წლებში მე-8 კლასის მოსწავლეთა პროცენტული განაწილება მიღწევის საფეხურების მიხედვით (TIMSS) .....	51
ცხრილი 2.3: მოსწავლეთა პროცენტული განაწილება საფეხურების მიხედვით .....	51
ცხრილი 2.4: ნიმუშში მოცემული ამოცანების ამოხსნის სწორი პასუხის პროცენტული რაოდენობები ქვეყნების მიხედვით. ....	63
ცხრილი 2.5: მიღწევის ტესტის სტრუქტურა: შინაარსობრივი სფეროები .....	64
ცხრილი 2.6: შინაარსობრივ სფეროებში მოსწავლეთა მიღწევის საფეხურები სქესის მიხედვით .....	67
ცხრილი 2.7: კოგნიტურ სფეროებში მოსწავლეთა მიღწევის საფეხურები სქესის მიხედვით.....	68
ცხრილი 2.8: შინაარსობრივი სფეროები: მოსწავლეთა მიღწევის საფეხურები სკოლის ადგილმდებარეობის მიხედვით.....	70
ცხრილი 2.9: კოგნიტური სფეროები: მოსწავლეთა მიღწევის საფეხურები სკოლის ადგილმდებარეობის მიხედვით.....	71
ცხრილი 2.10: საჯარო და კერძო სკოლების მოსწავლეების მიღწევები .....	71
ცხრილი 2.11: შინაარსობრივი სფეროები: მოსწავლეთა მიღწევის საფეხურები სკოლის სტატუსის მიხედვით.....	73
ცხრილი 2.12: კოგნიტური სფეროები: მოსწავლეთა მიღწევის საფეხურები სკოლის სტატუსის მიხედვით .....	74
ცხრილი 3.1: მოსწავლეთა მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმის სკალის დებულებები.....	76
ცხრილი 3.2: მათემატიკაში მოსწავლეთა თვითშეფასების სკალის დებულებები.....	77
ცხრილი 3.3: მოსწავლეთა მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა და „მნიშვნელოვან სხვათა“ მათემატიკისადმი დამოკიდებულების აღქმა.....	80
ცხრილი 4.1: მოსწავლეების მიღწევების ურთიერთშედარება მასწავლებლის გამოცდილების მიხედვით.....	84
ცხრილი 4.2: მოსწავლეების შედეგები მათი მასწავლებლების სერტიფიცირების სტატუსის მიხედვით .....	85
ცხრილი 4.3: მათემატიკაში მოსწავლეთა განაწილება მათი მასწავლებლების მიერ პედაგოგიური კომპეტენციის თვითშეფასების მიხედვით .....	86
ცხრილი 4.4: მასწავლებლების მიერ ბოლო 12 თვის განმავლობაში გავლილი ტრენინგების თემატიკა და თემატური პრეფერენციები .....	87
ცხრილი 4.5: მათემატიკის მასწავლებლების მონაწილეობა თანამშრომლობით აქტივობებში .....	89
ცხრილი 4.6: სკოლაში თანამშრომლებს შორის თანამშრომლობითი კულტურის შეფასება დირექტორებისა და მასწავლებლების პასუხების მიხედვით.....	90
ცხრილი 4.7: მოსწავლეთა წილი მასწავლებელთა მათემატიკისადმი დამოკიდებულებების მიხედვით.....	91
ცხრილი 4.8: მასწავლებლის შეხედულებები: კორელაციური ანალიზი.....	97
ცხრილი 4.9: მასწავლებლის შეხედულებები მათემატიკის არსის შესახებ და მოსწავლეთა განაწილება მიღწევის საფეხურების მიხედვით .....	98

ცხრილი 4.10: მასწავლებლის შეხედულებები მათემატიკაში მიღწევებთან დაკავშირებით და მოსწავლეთა მიღწევის საფეხურები .....	101
ცხრილი 4.11: მასწავლებლების მიერ გაკვეთილზე ნასწავლი მასალის შეჯამება და მოსწავლეთა მიღწევები ...	107
ცხრილი 4.12: მასწავლებლების მიერ გაკვეთილის ახსნის სიცხადე და მოსწავლეთა შედეგები .....	108
ცხრილი 4.13: მასწავლებელთა მიერ მოსწავლეების წახალისება .....	109
ცხრილი 4.14: მასწავლებელთა მიერ მოსწავლეების წახალისება და მოსწავლეთა მიღწევები .....	110
ცხრილი 4.15: მასწავლებლის მიერ კომუნიკაციის სტრატეგიების გამოყენება .....	112
ცხრილი 4.16: მასწავლებელთა მიერ კომუნიკაციის სტრატეგიების გამოყენება და მოსწავლეთა მიღწევები .....	112
ცხრილი 4.17: შეფასების ფორმების გამოყენება მასწავლებელთა მიერ .....	117
ცხრილი 4.18: შეფასების მეთოდების გამოყენება მასწავლებელთა მიერ .....	118
ცხრილი 4.19: მასწავლებელთა შეხედულებები შეფასებასთან დაკავშირებით .....	119
ცხრილი 4.20: მასწავლებელთა შეხედულებები შეფასების მიზანთან დაკავშირებით და მოსწავლეთა მიღწევები .....	121
ცხრილი 4.21: მოსწავლეთა დამოკიდებულება შეფასების მიმართ .....	123
ცხრილი 5.1: სახელმძღვანელოების მომხმარებელი მოსწავლეების შედარება საგანმანათლებლო რესურსების სკოლის მიხედვით .....	125
ცხრილი 5.2: მასწავლებლების მიერ სახელმძღვანელოების შეფასება .....	126
ცხრილი 5.3: სკოლებში კომპიუტერების რაოდენობა და ინტერნეტში ჩართული კომპიუტერების რაოდენობა სკოლის მდებარეობისა და სტატუსის მიხედვით .....	127
ცხრილი 5.4: სკოლის დირექტორების მიერ ინტერნეტის ხარისხისა და კომპიუტერების მდგომარეობის შეფასება .....	128
ცხრილი 5.5: სკოლის დირექტორის მიერ ინტერნეტის ხარისხისა და კომპიუტერების მდგომარეობის შეფასება სკოლის მდებარეობისა და სტატუსის მიხედვით .....	128
ცხრილი 5.6: მოსწავლეების წილი მათი მასწავლებლების მიერ დამატებითი რესურსების გამოყენების სიხშირის მიხედვით .....	129
ცხრილი 5.7: მასწავლებლების მიერ ინფორმაციული და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიური სასწავლო რესურსების შეფასება .....	130
ცხრილი 5.8: სკოლის დირექტორების მიერ სასწავლო სივრცის მდგომარეობის შეფასება .....	131
ცხრილი 5.9: სკოლის დირექტორების მიერ სასწავლო სივრცის მდგომარეობის შეფასება სკოლის მდებარეობისა და სკოლის სტატუსის მიხედვით .....	132
ცხრილი 5.10: კლასში მოსწავლეების რაოდენობის საშუალო სიდიდეების შედარება სკოლის მდებარეობისა და სტატუსის მიხედვით .....	133
ცხრილი 5.11: განსხვავებები მოსწავლეების შედეგებში მოსწავლეების მშობლების მიერ მიღწეული განათლების დონის, საქმიანობის სფეროს, ოჯახის შემოსავლებისა და ოჯახში სასაუბრო ენის მიხედვით .....	136
ცხრილი 5.12: მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადების მშობლების მიერ დასახელებული მიზეზები .....	138
ცხრილი 5.13: მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა მშობლების მიერ .....	139

ცხრილი 5.14: სკოლის მიერ მიღებული დაფინანსება ერთ მოსწავლეზე მოსწავლის სოციო-ეკონომიკური მახასიათებლებისა და საცხოვრებელი ადგილის მიხედვით .....	143
ცხრილი 5.15: სკოლაში მოსწავლეების რაოდენობის შეფარდება კომპიუტერების რაოდენობასთან მოსწავლის ოჯახის მახასიათებლების მიხედვით.....	144
ცხრილი 5.16: სკოლაში სერტიფიცირებული და მათემატიკაში სერტიფიცირებული მასწავლებლების წილი მოსწავლის მშობლების განათლების მიხედვით .....	145
ცხრილი 5.17: სკოლაში რესურსების მდგომარეობა მოსწავლეების სახლში საგანმანათლებლო რესურსების მიხედვით.....	145
დანართი 1. ცხრილი 1: განსხვავებები მოსწავლეთა მიღწევებში სქესის მიხედვით.....	192
დანართი 1. ცხრილი 2: მოსწავლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმის გავლენა მოსწავლეთა მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი .....	193
დანართი 1. ცხრილი 3: მოსწავლეებში მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმაზე მოქმედი ფაქტორები, წრფივი იერარქიული მოდელი .....	194
დანართი 1. ცხრილი 4: მასწავლებლის სერტიფიცირებისა და სკოლაში მათემატიკაში სერტიფიცირებული მასწავლებლების წილის გავლენა მოსწავლეთა მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი .....	195
დანართი 1. ცხრილი 5: მასწავლებლების მონაწილეობა პროფესიულ განვითარებაში პროფესიული განვითარების ფორმების მიხედვით.....	196
დანართი 1. ცხრილი 6: სკოლაში თანამშრომლობითი გარემოს გავლენა მოსწავლეთა მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი .....	197
დანართი 1. ცხრილი 7: მასწავლებლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმისა და მათემატიკის შესახებ სტერეოტიპული წარმოდგენების გავლენა მოსწავლეთა მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი .....	198
დანართი 1. ცხრილი 8: მათემატიკის სწავლებაზე მასწავლებლის შეხედულებების გავლენა მოსწავლეთა მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი .....	199
დანართი 1. ცხრილი 9: მასწავლებლის შეხედულებების გავლენა მოსწავლეთა მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმაზე. წრფივი იერარქიული მოდელი.....	200
დანართი 1. ცხრილი 10: საქმიანობით მასწავლებლის კმაყოფილების გავლენა მოსწავლეების მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი .....	201
დანართი 1. ცხრილი 11: მასწავლებლის სქესის გავლენა მოსწავლეების მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი .....	202
დანართი 1. ცხრილი 12: მოსწავლეების მიერ მათი მასწავლებლების გამოყენებული სტრატეგიების შეფასება.....	203
დანართი 1. ცხრილი 13: სწავლების ეფექტიანობისა და მისი ელემენტების გავლენა მოსწავლეთა მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი .....	206
დანართი 1. ცხრილი 14: სწავლების ეფექტიანობისა და მისი ელემენტების გავლენა მოსწავლეთა მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი, გაგრძელება.....	207
დანართი 1. ცხრილი 15: სწავლების ეფექტიანობისა და მისი ელემენტების გავლენა მოსწავლეთა მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი, გაგრძელება.....	208
დანართი 1. ცხრილი 16: სწავლების ეფექტიანობისა და მისი ელემენტების გავლენა მოსწავლეთა მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმაზე, წრფივი იერარქიული მოდელი .....	209

დანართი 1. ცხრილი 17: სწავლების ეფექტიანობისა და მისი ელემენტების გავლენა მოსწავლეთა მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმაზე, წრფივი იერარქიული მოდელი, გაგრძელება.....	210
დანართი 1. ცხრილი 18: სწავლების ეფექტიანობისა და მასწავლებლის მახასიათებლებს შორის კორელაციური კავშირი .....	211
დანართი 1. ცხრილი 19: კონსტრუქტივისტული მიდგომების გამოყენების გავლენა მოსწავლეთა მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი .....	212
დანართი 1. ცხრილი 20: სწავლებაში კონსტრუქტივისტული მიდგომების გამოყენების გავლენა მოსწავლეების მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმაზე, წრფივი იერარქიული მოდელი .....	213
დანართი 1. ცხრილი 21: მოსწავლეების შეფასებაში შემაჯამებელი განმსაზღვრელი შეფასების წილის გავლენა მოსწავლეთა მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი .....	214
დანართი 1. ცხრილი 22: სახელმძღვანელოების მომხმარებელთა შედარება სკოლის მდებარეობისა და სკოლის სტატუსის მიხედვით.....	215
დანართი 1. ცხრილი 23: სკოლის სასწავლო სივრცის გავლენა მოსწავლეთა მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი .....	216
დანართი 1. ცხრილი 24: კლასში მოსწავლეების რაოდენობის გავლენა სწავლების ეფექტიანობაზე, წრფივი რეგრესიული ანალიზი .....	217
დანართი 1. ცხრილი 25: სახლში საგანმანათლებლო რესურსების, რეპეტიტორთან სიარულისა და მშობლის მათემატიკისადმი დამოკიდებულების გავლენა მოსწავლეების მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი .....	218
დანართი 1. ცხრილი 26: სახლში საგანმანათლებლო რესურსების, რეპეტიტორთან სიარულისა და მშობლის მათემატიკისადმი დამოკიდებულების გავლენა მოსწავლეების მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმაზე, წრფივი იერარქიული მოდელი.....	219
დანართი 1. ცხრილი 27: მოსწავლის სასკოლო მზაობის გავლენა მოსწავლის მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი .....	220
დანართი 1. ცხრილი 28: მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადების მაჩვენებელი ოჯახის შემოსავლებისა და საცხოვრებელი ადგილის მიხედვით .....	221
დანართი 1. ცხრილი 29: სკოლის გარემოს მახასიათებლის გავლენა მოსწავლეთა მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი (სკოლის აქცენტი აკადემიურ მიღწევებზე).....	222
დანართი 1. ცხრილი 30: სასწავლო ლიდერობის გავლენა მოსწავლეთა მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი .....	223
დანართი 1. ცხრილი 31: წრფივ იერარქიულ მოდელებსა და რეგრესიულ ანალიზში გამოყენებული ცვლადების აღწერითი სტატისტიკა .....	224

## ილუსტრაციები

ილუსტრაცია 1: მოსწავლის სწავლის შედეგებზე მოქმედი ინდივიდუალური, სასკოლო, მასწავლებლისა და კლასის მახასიათებლები.....	13
ილუსტრაცია 2: მოსწავლის ოჯახის სოციო-ეკონომიკური სტატუსის ინდექსის მიხედვით სერტიფიცირებული მასწავლებლების წილი სკოლაში .....	15
ილუსტრაცია 3: მოსწავლეების მიღწევები მასწავლებლების საქმიანობით კმაყოფილების ინდექსის მიხედვით.....	16
ილუსტრაცია 4: მოსწავლეების მიღწევები მასწავლებლის მიერ სწავლებისას კონსტრუქტივისტული მიდგომების გამოყენების ინდექსის მიხედვით.....	17
ილუსტრაცია 5: მოსწავლეების მიღწევები სწავლების ეფექტიანობის ინდექსის მიხედვით .....	18
ილუსტრაცია 6: მოსწავლეთა მიღწევები მასწავლებლის სერტიფიცირების სტატუსის მიხედვით .....	18
ილუსტრაცია 1.1: სახელმწიფო შეფასების დიზაინი .....	24
ილუსტრაცია 1.2: შერჩევის სქემა .....	38
ილუსტრაცია 1.3: სკოლების განაწილება რეგიონებისა და დასახლების ტიპების მიხედვით.....	38
ილუსტრაცია 1.4: სკოლების განაწილება რეგიონებისა და სკოლის სტატუსის მიხედვით.....	39
ილუსტრაცია 2.1: ეროვნული სასწავლო გეგმის ანალიზის კომპონენტები.....	43
ილუსტრაცია 2.2: მოსწავლეთა შედეგები მიღწევის საფეხურების მიხედვით.....	49
ილუსტრაცია 2.3: შინაარსობრივი სფეროები – მოსწავლეთა პროცენტული რაოდენობები მიღწევის საფეხურების მიხედვით.....	64
ილუსტრაცია 2.4: კოგნიტური სფეროები – მოსწავლეთა პროცენტული რაოდენობები მიღწევის საფეხურების მიხედვით.....	65
ილუსტრაცია 2.5: მოსწავლეთა მიღწევის საფეხურები სქესის მიხედვით .....	67
ილუსტრაცია 2.6: მიღწევის საფეხურები სკოლების ადგილმდებარეობის მიხედვით .....	69
ილუსტრაცია 2.7: მოსწავლეთა მიღწევის საფეხურები სკოლების სტატუსის მიხედვით .....	72
ილუსტრაცია 3.1: მათემატიკაში მოსწავლეთა თვითშეფასება სქესის მიხედვით .....	78
ილუსტრაცია 3.2: მოსწავლეთა მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა მოსწავლის თვითშეფასების მიხედვით.....	81
ილუსტრაცია 4.1: კონსტრუქტივისტული სწავლება და მოსწავლეთა მიღწევები კოგნიტური სფეროების მიხედვით.....	115
ილუსტრაცია 4.2: მასწავლებელთა შეხედულებები შეფასების მიზანთან დაკავშირებით.....	120
ილუსტრაცია 4.3: დავალებების მიცემის სიხშირე და მათი შესრულებისათვის გათვალისწინებული დრო.....	122
ილუსტრაცია 5.1: სკოლის დირექტორის მიერ ინფორმაციული და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიური რესურსების მდგომარეობის გავლენის შეფასება სკოლაში სწავლების განვითარებაზე .....	129
ილუსტრაცია 5.2: მოსწავლეთა რეპეტიტორთან მომზადება საგნების მიხედვით .....	137
ილუსტრაცია 5.3: მოსწავლის რეპეტიტორთან მომზადება სასკოლო საფეხურების მიხედვით .....	138
ილუსტრაცია 5.4: მათემატიკის სწავლასთან დაკავშირებული შეხედულებები მშობლებში .....	140
ილუსტრაცია 5.5: მათემატიკის სწავლასთან დაკავშირებული შეხედულებები მშობლებში შვილის სქესის მიხედვით.....	141



## სახელმწიფო შეფასება მათემატიკაში (მე-9 კლასი): ძირითადი მიზნები

სასკოლო განათლების სისტემას პიროვნებისა და საზოგადოების განვითარებაში უმნიშვნელოვანესი როლი აკისრია. სკოლას შეუძლია განსაზღვროს ადამიანის შემდგომი სწავლის, დასაქმებისა და განვითარების, საზოგადოებასა და ეკონომიკაში დამკვიდრებისა და თვითრეალიზების შესაძლებლობები და ამ გზით შექმნას მყარი ფუნდამენტი ეკონომიკური ზრდისა და საზოგადოებრივი სტაბილურობის მისაღწევად.

პიროვნებისა და საზოგადოების განვითარებაში მნიშვნელოვანი წვლილის გამო ქვეყნების ნაწილი ბოლო რამდენიმე ათწლეულის განმავლობაში თვალს ადევნებს სკოლაში მოსწავლეების სწავლის შედეგებს, აფასებს დინამიკასა და სწავლობს სწავლის შედეგებთან დაკავშირებულ ფაქტორებს. ამ ქვეყნების რიგს საქართველო 2003 წელს შეუერთდა, როცა პირველად სახელმწიფო შეფასება, ხოლო 2006 წელს კი საერთაშორისო შეფასება ჩატარდა. ეს კვლევები ქართველი მოსწავლეების სწავლის შედეგების შეფასების, მოსწავლეების სწავლის შედეგების გამომწვევ მიზეზებზე მსჯელობისა და ინფორმირებული გადაწყვეტილებების მიღების საშუალებას გვაძლევს.

მათემატიკაში მოსწავლეების სწავლის შედეგები როგორც საერთაშორისო, ასევე ეროვნული/სახელმწიფო შეფასებების ინტერესის ერთ-ერთ მთავარ ობიექტს წარმოადგენს, რადგან **მათემატიკაში ხარისხიანი და თანაბრად ხელმისაწვდომი განათლება, საზოგადოებაში მოსწავლის წარმატების უმნიშვნელოვანეს ფაქტორს წარმოადგენს.** თანამედროვე სამყაროში ბევრი პროფესია მოითხოვს მათემატიკურ უნარებს, ამასთან, მათემატიკის შესწავლა ხელს უწყობს სხვა, არანაკლებ მნიშვნელოვანი უნარების განვითარებას, ესენია: ლოგიკური აზროვნებისა და მსჯელობის, კრიტიკული კითხვის, კრიტიკული აზროვნებისა და წერის უნარები (National Research Council, 1989).

მათემატიკაში სახელმწიფო შეფასება 2015 წლის გაზაფხულზე ჩატარდა. კვლევამ 166 სკოლის 4226 მოსწავლე მოიცვა. კვლევის ფარგლებში შევისწავლეთ, რა შედეგები აქვთ ქართველ მოსწავლეებს საბაზო საფეხურის დასრულებისას, მე-9 კლასის ბოლოს. შედეგებში მოსწავლეების არა მხოლოდ მათემატიკის ცოდნასა და უნარებს, არამედ მათემატიკისადმი დამოკიდებულებასაც ვგულისხმობთ. ის, თუ რამდენად მნიშვნელოვნად მიაჩნია მოსწავლეს მათემატიკის სწავლა საკუთარი და საზოგადოების განვითარებისთვის, როგორც წესი, მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს მათემატიკის ცოდნისა და უნარების შემდგომ განვითარებასა და გამოყენებას.

სახელმწიფო შეფასებამ საშუალება მოგვცა შეგვესწავლა მათემატიკის სწავლა-სწავლებაში არსებული ვითარება და გავგეანალიზებინა საგანმანათლებლო სისტემაში არსებული პოლიტიკისა და პრაქტიკის გავლენა მოსწავლეთა მიღწევებზე მათემატიკაში.

### რა შედეგებს აღწევნ მე-9 კლასელი მოსწავლეები მათემატიკაში?

სახელმწიფო შეფასებამ აჩვენა, რომ მოსწავლეთა 70% სხვადასხვა ხარისხით აკმაყოფილებს ეროვნული სასწავლო გეგმით განსაზღვრულ მოთხოვნებს. კერძოდ:

- კვლევაში მონაწილე მოსწავლეთა 2.4% წარმატებით ძლევს მიღწევის უმაღლესი საფეხურის დავალებებს და, შესაბამისად, ავლენს მათემატიკაში გაწაფულობისა და

საბაზო საფეხურის (მე-9 კლასი) შესაბამისი ცოდნისა და უნარების უმაღლეს დონეს (საუკეთესო შესრულება).

- მოსწავლეთა 8.0% წარმატებით ძლევს მიღწევის მაღალი საფეხურის დავალებებს და, შესაბამისად, ავლენს საბაზო საფეხურის (მე-9 კლასი) შესაბამისი ცოდნისა და უნარების მაღალ დონეს (კარგი შესრულება).
- მოსწავლეთა 30.2% წარმატებით ძლევს მიღწევის საშუალო საფეხურის დავალებებს, რაც მიუთითებს სტანდარტით განსაზღვრული ცოდნისა და უნარების ნაწილობრივ ფლობაზე (დამაკმაყოფილებელი შესრულება).
- მოსწავლეთა 29.3% ძლევს მიღწევის დაბალი საფეხურის დავალებებს და, შესაბამისად, გააჩნია მინიმალური საბაზო ცოდნა მათემატიკაში (მინიმალური შესრულება).

მე-9 კლასელ მოსწავლეებში გამოიკვეთა მოსწავლეთა ე. წ. **კრიტიკული ნაწილი, რომელიც მოსწავლეთა 30.3%-ს შეადგენს**. ეს მოსწავლეები ეროვნული სასწავლო გეგმით გათვალისწინებული მოთხოვნების დაძლევის მინიმალურ დონეზეც ვერ ახერხებენ.

მეცხრეკლასელებს ყველაზე კარგი შედეგი რიცხვების შინაარსობრივ სფეროში აქვთ, ყველაზე მეტად კი გეომეტრია და ალბათობა უძნელდებათ: მოსწავლეთა დიდი წილი მინიმალურ კომპეტენციებსაც ვერ ავლენს გეომეტრიისა და ალბათობის შინაარსობრივ სფეროებში (შესაბამისად, 35.2% და 35.5%).

მოსწავლეთა მხოლოდ 53.1% ახერხებს **მსჯელობის კოგნიტურ სფეროზე** მიკუთვნებული **მარტივი** დავალებების გადაწყვეტას (მინიმალური შესრულება). მოსწავლეთა **თითქმის ნახევარი (46.9%) ვერ ავლენს მინიმალურ კომპეტენციას ამ კოგნიტურ სფეროში (არადამაკმაყოფილებელი შესრულება)**.

**მოსწავლეთა მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა, ზოგადად, მაღალია**. მე-9 კლასელ მოსწავლეთა უდიდეს ნაწილს მათემატიკის სწავლა მნიშვნელოვნად მიაჩნია როგორც აკადემიური წარმატებისთვის სკოლაში, ასევე წარმატებისთვის სკოლის შემდგომ განათლებასა და კარიერაში.

**გენდერული განსხვავებები** საინტერესო და საგულისხმოა: გოგონებს უკეთესი შედეგები აქვთ მათემატიკაში, ვიდრე ბიჭებს მიუხედავად იმისა, რომ გოგონებს უფრო დაბალი თვითშეფასება და მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმის დაბალი მაჩვენებელი აქვთ.

**შეფასებამ ასევე აჩვენა მნიშვნელოვანი განსხვავებები სკოლის მდებარეობისა და სკოლის სტატუსის მიხედვით**. მაგალითად, ქალაქის სკოლების მოსწავლეთა მიღწევები არსებითად უფრო მაღალია, ვიდრე სოფლის სკოლების მოსწავლეთა მიღწევები. სოფლის სკოლების მოსწავლეთა **მესამედზე მეტი** დაბალ ზღვარს მიღმაა (არადამაკმაყოფილებელი შესრულება). საჯარო სკოლების მოსწავლეები მათემატიკაში მიღწევებით არსებითად ჩამორჩებიან მათ თანატოლებს, რომლებიც კერძო სკოლებში სწავლობენ.

### რა ახდენს გავლენას მოსწავლეების სწავლის შედეგებზე?

შედეგების გაცნობისას, როგორც წესი, ჩნდება ანალიზისა და მიზეზების ძიების საჭიროება. ამიტომ ცენტრის მიერ აქამდე ჩატარებული საერთაშორისო კვლევების მსგავსად, სახელმწიფო შეფასების მიზანი იყო არა მხოლოდ სწავლა-სწავლების შედეგების შესწავლა, არამედ ამ შედეგების მიზეზების ძიება – **რა განაპირობებს მოსწავლეების არსებულ შედეგებს და მოსწავლეებს შორის**

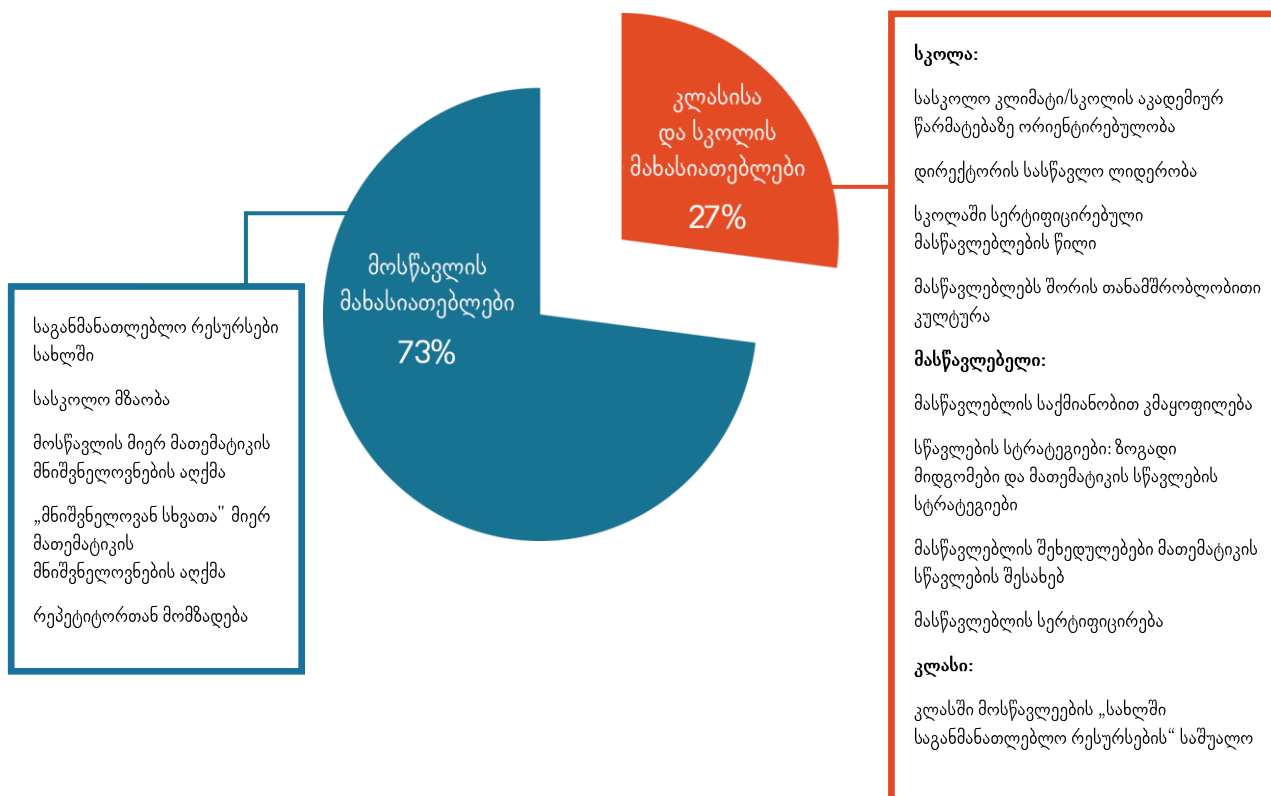
*განსხვავებებს* მიზეზების შესასწავლად მოსწავლეების სწავლის შედეგების შეფასებასთან ერთად, მოსწავლის კითხვარის საშუალებით შევაფასეთ მათი თვალთახედვა სწავლა-სწავლების პროცესის შესახებ; კვლევაში მნიშვნელოვანი ნაწილი იყო ამ მოსწავლეების მათემატიკის მასწავლებლების (200), სკოლის დირექტორებისა (165) და მშობლების (3854) გამოკითხვა.

რადგან მოსწავლეთა სწავლის შედეგებზე ზემოქმედების ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი ბერკეტი **ეროვნული სასწავლო გეგმაა**, სახელმწიფო შეფასების *ფარგლებში შევისწავლეთ პედაგოგთა დამოკიდებულებები და განწყობები ეროვნულ სასწავლო გეგმასა და მისი დანერგვის პროცესში არსებულ გამოწვევებთან (თვისებრივი კვლევა).*

პედაგოგები მიიჩნევენ, რომ ეროვნული სასწავლო გეგმის დანერგვასა და, შესაბამისად, მოსწავლეთა მიღწევებზე უარყოფითად აისახება **გადატვირთული პროგრამა და საათების არასაკმარისი რაოდენობა, პროგრამის არათანმიმდევრულობა, გეომეტრიის „ფრაგმენტულად“ სწავლება, მათემატიკისა და საბუნებისმეტყველო საგნების სასწავლო გეგმების სინქრონიზაციასთან დაკავშირებული პრობლემა და სახელმძღვანელოების ხარისხი** (თანმიმდევრულობა საკითხების დაუბალანსებლობა, სირთულე, ასაკობრივი ფაქტორის გაუთვალისწინებლობა).

მათემატიკაში სახელმწიფო შეფასება აჩვენებს, რომ მოსწავლეების მიღწევებში ვარიაციის 73% მოსწავლეებს შორის ინდივიდუალურ დონეზე არსებული განსხვავებებით აიხსნება (მაგ., საგანმანათლებლო რესურსები სახლში, სასკოლო მზაობა და სხვ.). სკოლისა და კლასის მახასიათებლები (მაგ., მასწავლებლის კვალიფიკაცია, სასწავლო რესურსები და სხვ.) კი მოსწავლეების მიღწევებში ვარიაციის 27%-ს სხნის.

**ილუსტრაცია 1: მოსწავლის სწავლის შედეგებზე მოქმედი ინდივიდუალური, სასკოლო, მასწავლებლისა და კლასის მახასიათებლები**



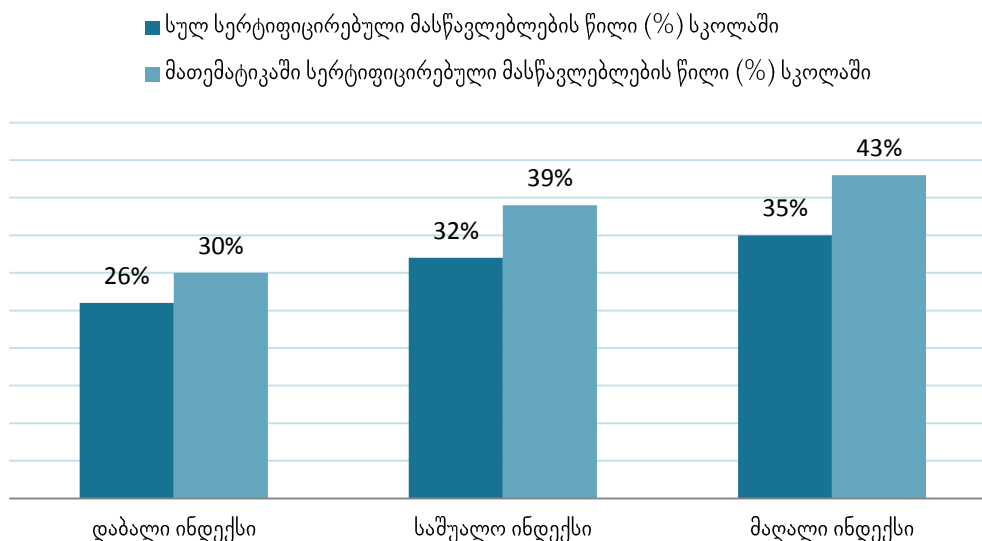
**რა განაპირობებს ამ განსხვავებებს?** ამ კითხვაზე პასუხის გასაცემად სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში შევისწავლეთ კლასისა და სკოლის ისეთი მახასიათებლები, როგორებიცაა: სასკოლო კლიმატი, სკოლის მართვა, მასწავლებლის მახასიათებლები, სწავლების სტრატეგიები და სასწავლო რესურსებთან დაკავშირებული საკითხები, მოსწავლეების მახასიათებლებიდან კი – მოსწავლის ოჯახის საგანმანათლებლო რესურსების, სქესის, მოსწავლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმის, მოსწავლის სასკოლო მზაობის, მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადების, მოსწავლის მშობლის მათემატიკისადმი დამოკიდებულების ეფექტი.

ბუნებრივია, მოსწავლის სწავლის შედეგებს დიდწილად განსაზღვრავს ოჯახი. ისევე, როგორც სხვა კვლევებში, მათემატიკაში სახელმწიფო შეფასების შედეგებიდანაც ჩანს, რომ ოჯახის ეფექტი, რომელიც კვლევაში „სახლში საგანმანათლებლო რესურსით“ მოიხსენიება და წარმოადგენს მშობლების მიერ მიღწეული განათლების, ოჯახში წიგნების რაოდენობისა და მათემატიკასთან დაკავშირებული მათი საქმიანობის ერთიანობას, მნიშვნელოვან და პოზიტიურ გავლენას ახდენს მოსწავლეთა მიღწევებსა და დამოკიდებულებებზე მათემატიკისადმი. „სახლში საგანმანათლებლო რესურსი“, ფაქტობრივად, ოჯახის სოციალური სტატუსის ირიბი საზომია და მოულოდნელი არაფერი იქნება ჩვენი მკითხველისათვის იმაში, რომ სოციალურად უფრო დაწინაურებული მშობლების შვილებს, სხვა მოსწავლეებთან შედარებით, საშუალოდ უფრო მაღალი მიღწევები აქვთ. ასეთი მოსწავლეები, როგორც კვლევა გვიჩვენებს, მეტ დახმარებას იღებენ სკოლის მიღმაც, მაგალითად, მათემატიკასა და სხვა საგნებში რეპეტიტორთან მომზადების სახით.

მოსწავლის სწავლის შედეგებზე ოჯახის ეფექტს წინა საუკუნის 50-იანი წლებიდან იკვლევენ და ყველა საგანმანათლებლო სისტემაში მოცემულობად შეგვიძლია მივიჩნიოთ ის, რომ რაც უფრო მაღალია მოსწავლის ოჯახის სოციალური/კულტურული და ეკონომიკური კაპიტალი, მით უფრო მაღალია მოსწავლის მიღწევა (მაგალითად, იხილეთ კოულმანის ნაშრომები სოციალურ კაპიტალზე (Coleman, 1966)). მნიშვნელოვანი ისაა, რამდენად დიდია ეს განსხვავება და რამდენად ახერხებს ან ცდილობს მაინც საგანმანათლებლო სისტემა ოჯახის ფაქტორით გამოწვეული ამ სასტარტო უთანასწორობის კომპენსირებას სკოლაში.

მოსწავლის სოციო-ეკონომიკური მაჩვენებლების მიხედვით სასკოლო რესურსების განაწილება აჩვენებს, რომ ხელმოკლე და სოფლად მცხოვრები მოსწავლეების სკოლები შედარებით მეტ დაფინანსებას იღებენ ერთ მოსწავლეზე და უფრო მაღალია კომპიუტერი/მოსწავლის შეფარდება. თუმცა განსხვავებული ვითარებაა სკოლაში სერტიფიცირებული მასწავლებლების წილის თვალსაზრისით. როგორც ზოგადად სერტიფიცირებული, ისე მათემატიკაში სერტიფიცირებული მასწავლებლების წილი უფრო მაღალია ქალაქის იმ სკოლებში, რომლებშიც მაღალი სოციო-ეკონომიკური სტატუსის მოსწავლეები სწავლობენ. მსგავსი ვითარებაა სკოლის ინფრასტრუქტურის მდგომარეობის თვალსაზრისითაც: შედარებით დაბალი სოციო-ეკონომიკური მახასიათებლების მქონე მოსწავლეებით დაკომპლექტებულ სკოლებში დირექტორები უფრო მეტად განიცდიან სკოლის ინფრასტრუქტურის (შენობა, კომპიუტერებისა და ინტერნეტის ხარისხი) არასახარბიელო მდგომარეობას.

## ილუსტრაცია 2: მოსწავლის ოჯახის სოცო-ეკონომიკური სტატუსის ინდექსის მიხედვით სერტიფიცირებული მასწავლებლების წილი (%) სკოლაში



რესურსების ასეთი განაწილება ქმნის მოსწავლეების სწავლის შედეგებში და, შესაბამისად, მათ შემდგომ შესაძლებლობებში განსხვავებების გაღრმავების საფრთხეს. თუმცა აქ უფრო საყურადღებო არის არა ის, თუ რამდენად განსხვავდება სოციალური ნიშნით მოსწავლეების მიღწევები, არამედ ის, თუ რამდენად მძიმე და საგანგაშოა ვითარება შედარებით მოწყვლად ჯგუფებში. თუ საერთაშორისო კვლევების შედეგებსაც გავითვალისწინებთ, ქართველი მოსწავლეების როგორც სოციალურად დაწინაურებული, ასევე შედარებით მოწყვლადი ჯგუფების სწავლის შედეგები ძირითადად არასახარბიელოა. მაგალითად, 2010 წელს ჩატარებული კვლევის მიხედვით (იხილეთ PISA 2009+ შედეგები), მათემატიკაში საქართველოს მოსწავლეების მესამედი მიღწევის ყველაზე დაბალ, პირველ საფეხურზე ნაწილდება (შედარებისათვის, ესტონეთში ასეთი მოსწავლეების წილი 10%-ზე ნაკლებია), ხოლო მოსწავლეების 40% მიღწევის ყველაზე დაბალი საფეხურის მოთხოვნებსაც კი ვერ აკმაყოფილებს (შედარებისათვის, ესტონეთში ასეთი მოსწავლეების წილი 3%-ია). ასეთი მოსწავლეები გვხვდება კერძო სკოლებშიც, მაგრამ მათი წილი საგანგაშოდ მაღალია სოფლის სკოლებში და მოსწავლეების ნახევარს აჭარბებს. **სახელმწიფო შეფასებაც** ანალოგიურ შედეგს გვიჩვენებს – არადაამაკმაყოფილებელი მიღწევის მქონე მოსწავლეების წილი სოფლად მოსწავლეების 37%-ს შეადგენს. სხვაგვარად რომ ვთქვათ, ოჯახსა და სკოლაში სწავლისათვის აუცილებელი პირობების არარსებობის გამო მოსწავლეთა საგანგაშოდ დიდი წილი ასრულებს სავალდებულო განათლების 9 წელს საბაზისო მათემატიკური უნარებისა და ცოდნის და, შესაბამისად, შემდგომი სწავლის, დასაქმებისა თუ განვითარებისათვის საჭირო საბაზისო უნარების გარეშე.

თვალსაჩინოა, რომ მოსწავლეთა სასტარტო პირობები განსხვავებულია: მოსწავლის „სახლში საგანმანათლებლო რესურსები“ მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს მოსწავლის სწავლის შედეგებს, „სახლში საგანმანათლებლო რესურსებს“ კი – ქვეყნის ზოგადი განვითარება. შესაბამისად, საგანმანათლებლო სისტემის ძირითადი მხარეების, იქნება ეს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტრო, საკანონმდებლო ორგანო, სკოლა თუ მასწავლებელი, ზემოქმედების შესაძლებლობები შეზღუდულია.

იმისათვის, რომ მიზანმიმართულად ვიზრუნოთ რომელიმე კონკრეტული სოციალური ჯგუფის (მაგალითად, სოფლის სკოლების) ან მთლიანად ქვეყნის მოსწავლეების შედეგების გაუმჯობესებაზე, სასურველია, უფრო მეტი ინფორმაცია გვექონდეს იმაზე, რამდენად განსაზღვრავს სკოლის,

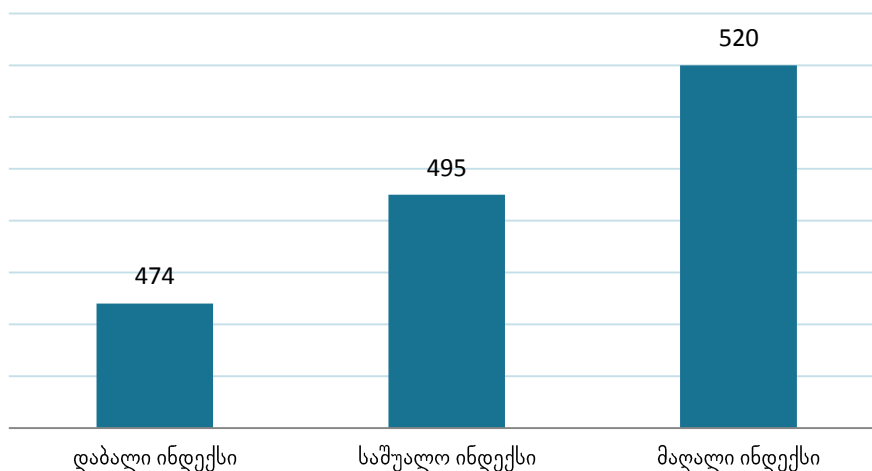


მასწავლებლის, სწავლების, სასწავლო რესურსების, კლასის მახასიათებლები მოსწავლეების სწავლის შედეგებს და კონკრეტულად ამ ასპექტების რა მახასიათებლების ცვლილებას ექნება ყველაზე მაღალი ეფექტი მოსწავლეთა სწავლის შედეგებზე. მაგალითად, თუ კვლევა აჩვენებს, რომ მასწავლებლის მიერ კონსტრუქტივისტული მიდგომების გამოყენება დადებითად აისახება მოსწავლეების მიღწევებზე, ასეთი მიდგომების სწავლასა და გამოყენებას უნდა შევუწყოთ ხელი. მოკლედ, კვლევის შედეგად ჩვენ უნდა მივიღოთ ინფორმაცია იმის შესახებ, თუ რა მიმართულებით უნდა განხორციელდეს ცვლილებები საგანმანათლებლო პოლიტიკასა და პრაქტიკაში მოსწავლეთა სწავლის შედეგების გასაუმჯობესებლად.

სწავლა-სწავლების ერთ-ერთ შედეგად განვიხილავთ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმასაც. კვლევამ გვიჩვენა, რომ რაც უფრო მნიშვნელოვნად მიიჩნევა მოსწავლე მათემატიკას საკუთარი აკადემიური თუ პროფესიული წარმატებისათვის, მით უფრო მაღალია მისი მიღწევა მათემატიკაში. ბუნებრივია, მათემატიკის მიმართ მოსწავლეების დამოკიდებულებაზე გავლენას ახდენს მათემატიკისადმი მშობლებისა და თანატოლების დამოკიდებულება. ამას სახელმწიფო შეფასების შედეგებიც ცხადყოფს. მაგალითად, მათემატიკის სწავლის შესაძლებლობასთან დაკავშირებული მშობლის გენდერული და სხვა სტერეოტიპები უარყოფითად აისახება მოსწავლეთა მიღწევებზე. მშობლების დამოკიდებულებების შეცვლა, სავარაუდოდ, რთულ ამოცანას უნდა წარმოადგენდეს. თუმცა საგულისხმოა ის, რომ მათემატიკისადმი მოსწავლეების დამოკიდებულება ასევე განსხვავდება მათივე მასწავლებლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმისა და მის მიერ გამოყენებული სწავლების მეთოდების მიხედვით. სხვაგვარად რომ ვთქვათ, თუ მასწავლებელი თავად მიიჩნევს მათემატიკის სწავლას მნიშვნელოვნად მოსწავლეების შემდგომი წარმატებისათვის და იყენებს ეფექტიანი სწავლების მეთოდებს, მას შეუძლია დაარწმუნოს მოსწავლეები მათემატიკის მნიშვნელოვნებაში.

რადგან მასწავლებელს უშუალო გავლენა აქვს მოსწავლის სწავლის შედეგებზე, მასწავლებელთან დაკავშირებული საკითხი შეძლებისდაგვარად დეტალურად შევისწავლეთ: კერძოდ, სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში შევისწავლეთ მასწავლებლის კვალიფიკაციის, სამსახურით კმაყოფილების, საკლასო და სასკოლო საქმიანობის მნიშვნელოვანი ასპექტები. მათგან მოსწავლის მიღწევასთან ყველაზე მჭიდროდ დაკავშირებული აღმოჩნდა მასწავლებლის საქმიანობით კმაყოფილება და მასწავლებლის მიერ სწავლებისას გამოყენებული მეთოდები.

**ილუსტრაცია 3: მოსწავლეების მიღწევები მასწავლებლების საქმიანობით კმაყოფილების ინდექსის მიხედვით**

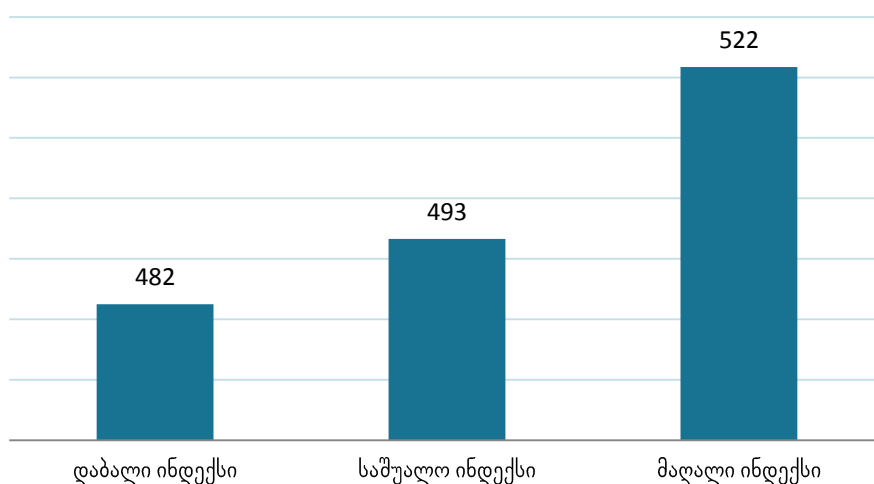


მასწავლებელთან დაკავშირებულ ამ ასპექტებს სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი და პოტიზური გავლენა აღმოაჩნდა მოსწავლის სწავლის შედეგებზე მაშინაც, როცა ვითვალისწინებთ მოსწავლეებს შორის განსხვავებებს ისეთი მნიშვნელოვანი მახასიათებლების მიხედვით, როგორებიცაა მოსწავლის „სახლში საგანმანათლებლო რესურსები“, რეპეტიტორთან მომზადება მათემატიკაში, მოსწავლის მშობლების დამოკიდებულება მათემატიკისადმი და მოსწავლის სქესი, ასევე, ამ მაჩვენებლებს კლასის დონეზე, ანუ, მაგალითად, კლასში ისეთი მოსწავლეების წილს, რომლებიც მათემატიკაში რეპეტიტორთან ემზადებიან.

კვლევამ აჩვენა, რომ მათემატიკის სწავლებისას კონსტრუქტივისტულ მიდგომებს, მათემატიკის არსის შესახებ მასწავლებლის შეხედულებებს და სწავლების ზოგად მიდგომებს მოსწავლეთა მიღწევებზე მნიშვნელოვანი გავლენა აქვს. კერძოდ:

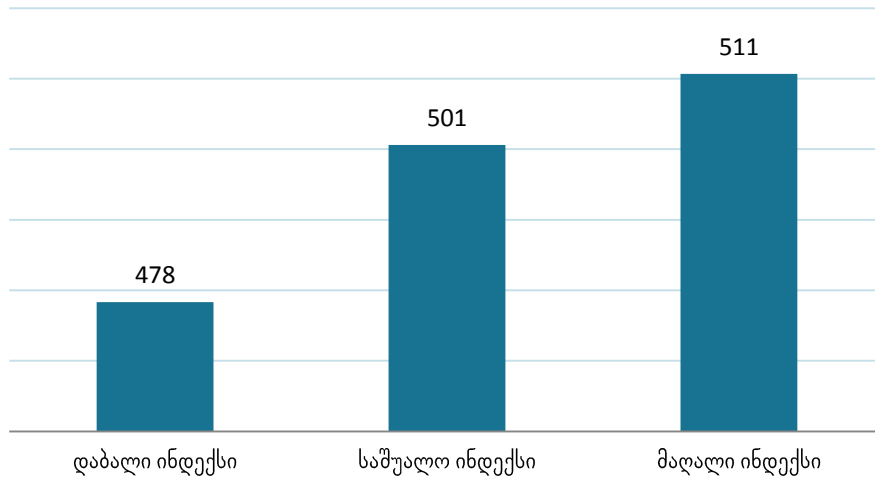
- **მათემატიკის სწავლებისას კონსტრუქტივისტული მიდგომების ეფექტიანობა:** რაც უფრო მაღალია მასწავლებლის მიერ კონსტრუქტივისტული მიდგომების გამოყენების მაჩვენებელი, მით უფრო მაღალია მოსწავლის მიღწევები; ამასთან, ასეთი პედაგოგის მოსწავლეებს უფრო მაღალი თვითშეფასებაც აქვთ.

**ილუსტრაცია 4: მოსწავლეების მიღწევები მასწავლებლის მიერ სწავლებისას კონსტრუქტივისტული მიდგომების გამოყენების ინდექსის მიხედვით**



- **სწავლების ზოგადი მიდგომების ეფექტიანობა:** თუ მასწავლებელი ეფექტიანად ახერხებს მოსწავლეებთან კომუნიკაციას, ნასწავლი მასალის შეჯამებას, მასალის ახსნას, მოსწავლეების მიმართ მზრუნველი დამოკიდებულების გამოხატვას, მოსწავლეების დაინტერესებას, წახალისებასა და საგაკვეთილო პროცესის მართვას, ეს პოზიტიურად აისახება მოსწავლეთა მიღწევებსა და მოსწავლეების მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმაზე.

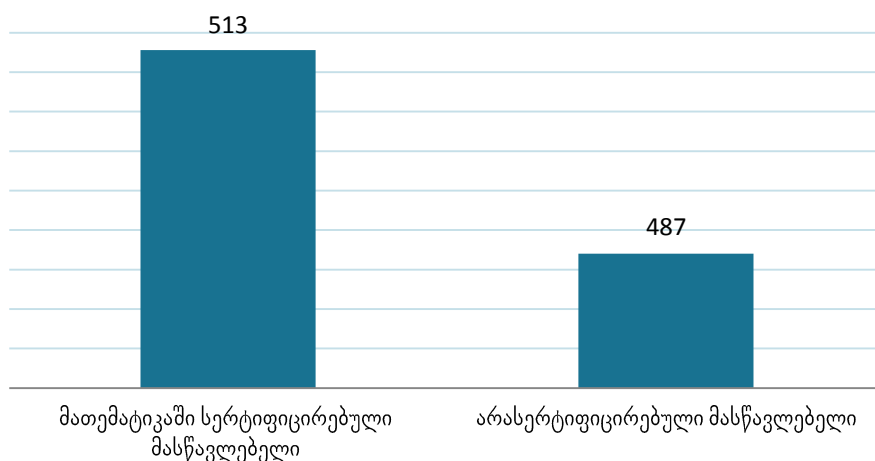
ილუსტრაცია 5: მოსწავლეების მიღწევები სწავლების ეფექტიანობის ინდექსის მიხედვით



- **მათემატიკის არსის შესახებ მასწავლებლის შეხედულებები:** მათემატიკის არსის შესახებ მასწავლებლის შეხედულებები აისახება მოსწავლეთა მიღწევებზე: კერძოდ, კონცეპტუალურ შეხედულებას (*მათემატიკა: კვლევის საშუალება*) პოზიტიური ეფექტი აქვს მოსწავლის მიღწევებსა და მათემატიკისადმი დამოკიდებულებებზე, კალკულაციურს (*მათემატიკა: წესებისა და პროცედურების ერთობლიობა*) კი – უარყოფითი.

მასწავლებლის სერტიფიცირების სტატუსის მიხედვით მოსწავლეების შედეგების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ სერტიფიცირებული მასწავლებლების მოსწავლეები საშუალოდ უფრო მაღალ შედეგს აჩვენებენ იმ მოსწავლეებთან შედარებით, რომელთა მასწავლებელი არ არის სერტიფიცირებული, როგორც მათემატიკის მასწავლებელი. შედეგი სტატისტიკურად არსებითია, თუმცა მოსწავლეების მახასიათებლების გათვალისწინების შემდეგ მასწავლებლის სერტიფიცირების გავლენა მცირდება, მაგრამ სტატისტიკურ მნიშვნელოვნებას არ კარგავს.

ილუსტრაცია 6: მოსწავლეთა მიღწევები მასწავლებლის სერტიფიცირების სტატუსის მიხედვით



საგულისხმოა, რომ სტაბილურია სკოლაში სერტიფიცირებული მასწავლებლების წილის ეფექტი მოსწავლეთა მიღწევაზე და იგი სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი რჩება მოსწავლეების მახასიათებლების გათვალისწინების შემდეგაც. სკოლაში სერტიფიცირებული მასწავლებლების წილის



ეფექტი შესაძლოა, მიანიშნებდეს მასწავლებლების კუმულაციურ ეფექტზე: მოსწავლეების შედეგებზე გავლენას ახდენს არა მარტო ერთი მასწავლებელი, რომელიც მოცემულ მომენტში მათემატიკას ასწავლის მოსწავლეს, არამედ ის მასწავლებლები, რომლებიც წარსულში ასწავლიდნენ ან ასწავლიან ამ ეტაპზე სხვა საგანს და გავლენას ახდენენ მოსწავლის სწავლაში ჩართულობასა და მონათესავე საგნებში მოსწავლეთა უნარებისა და ცოდნის განვითარებაზე.

მოსწავლეების მიღწევებზე ირიბ ან პირდაპირ გავლენას შეიძლება ახდენდეს სასკოლო გარემო, სკოლის მართვა, სკოლის ფიზიკური გარემო, სკოლისთვის ხელმისაწვდომი ფინანსური რესურსები. ირიბი ზემოქმედება შეიძლება იქონიოს დირექტორის მართვის სტილმა, რომელიც გავლენას ახდენს, მაგალითად, მასწავლებლის სამუშაო ადგილით კმაყოფილებაზე და, შესაბამისად, მოსწავლეებზეც. პირდაპირი გავლენა შეიძლება იქონიოს სკოლაში მოსწავლეების უსაფრთხოებამ. სასკოლო კონტექსტთან დაკავშირებული ეს საკითხები შედიოდა როგორც დირექტორებისა და მასწავლებლების, ასევე მოსწავლეებისა და მშობლების კითხვარებში.

სკოლის ამ მახასიათებლებიდან სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი ეფექტი აღმოაჩნდა სასკოლო კლიმატის ერთ-ერთ ასპექტს, რომელსაც ამ კვლევაში მოვიხსენიებთ, როგორც „**სკოლის აქცენტს აკადემიურ მიღწევებზე**“ და რომელიც მოიცავს მოსწავლეთა სწავლის მოტივაციას მასწავლებლების შეფასებით, მასწავლებელთა მოტივაციას დირექტორის შეფასებით, მასწავლებლების მიერ მოსწავლეების აკადემიური მიღწევების გაუმჯობესებაზე მიმართულ ძალისხმევას მშობლების შეფასებით. ამ ინდექსის მიხედვით, სახელმწიფო შეფასებაში მოსწავლეთა შედეგებში მნიშვნელოვანი და თვალსაჩინო განსხვავებები გამოვლინდა. მოსწავლეთა მიღწევებზე ასევე მნიშვნელოვანი პოზიტიური ეფექტი აქვს **სასწავლო ლიდერობას** ანუ ძალისხმევას, რომელსაც დირექტორი მიმართავს სკოლის საგანმანათლებლო მიზნებისა და ხედვის ჩამოყალიბების ხელშესაწყობად, სკოლის სასწავლო პროგრამისა და საგანმანათლებლო მიზნების შესამუშავებლად, მასწავლებლის მიერ სწავლების პროცესში სკოლის სასწავლო გეგმის განხორციელების მონიტორინგისა და სწავლაში მოსწავლეთა პროგრესის მონიტორინგისათვის აგრეთვე, სასწავლო მიზნების მიღწევის მეთვალყურეობის მიზნით.

სახელმწიფო შეფასებაში მოსწავლეთა მიღწევებზე სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი ეფექტი არ აღმოაჩნდა სკოლის კლიმატის ისეთ მახასიათებლებს, როგორებიცაა უსაფრთხოება და წესრიგი და კოლეგიალური გარემო, სკოლის დაფინანსების მოცულობა ერთ მოსწავლეზე და დაფინანსების დამატებითი წყაროების არსებობა. ასევე ვერ დავადასტურეთ მასწავლებლის პროფესიულ განვითარებაში მონაწილეობის, სკოლაში საინფორმაციო ტექნოლოგიების ხელმისაწვდომობის და მათემატიკის სწავლებაში მათი გამოყენების ეფექტი მოსწავლეთა მიღწევებზე, რაც შესაძლოა, იმაზე მიუთითებდეს, რომ პედაგოგებს საინფორმაციო ტექნოლოგიების ეფექტიანი გამოყენებისათვის დამატებითი მხარდაჭერა ესაჭიროებათ. მოსწავლეთა მიღწევებზე მნიშვნელოვანი ეფექტი არ აღმოაჩნდა ასევე მათემატიკის სწავლებისას გამოყენებულ სახელმძღვანელოებსა და კლასის ზომას.

ეს და სხვა მიგნებები დეტალურადაა განხილული ამ ანგარიშის შემდგომ თავებში. ანგარიშის წარმოდგენას ვიწყებთ სახელმწიფო შეფასების მიზნებისა და მეთოდოლოგიის აღწერით. მეორე თავში განვიხილავთ მოსწავლეთა მიღწევებს, ხოლო მესამე თავში – მათემატიკისადმი მოსწავლეთა დამოკიდებულებას. მეოთხე თავი დაეთმო მასწავლებლისა და სწავლების, მეხუთე თავი კი – სკოლის მახასიათებლების განხილვას. ანგარიშს ვასრულებთ რეკომენდაციებით, რომლებიც კვლევის ძირითადი მიგნებების ირგვლივაა აგებული.

# თავი 1. სახელმწიფო შეფასება: მიზნები, აქტუალობა და მეთოდოლოგია

## სახელმწიფო შეფასება - მიზნები და ამოცანები

ხარისხიანი განათლების უზრუნველსაყოფად სასკოლო განათლების სისტემაში მიმდინარე ცვლილებების, მნიშვნელოვანი საგანმანათლებლო პროექტების მხარდაჭერისა და შემდგომი დახვეწისათვის აუცილებელია სისტემაში არსებული ვითარების ადეკვატური შეფასება. განათლების სფეროში არსებული მდგომარეობის ამსახველი რეალური სურათის შექმნაში განსაკუთრებული როლი სახელმწიფო შეფასებას ენიჭება. ის მიზნად ისახავს არა ერთი მოსწავლის, არამედ ზოგადად საგანმანათლებლო სისტემის ან მისი რომელიმე კომპონენტის მკაფიოდ განსაზღვრული მიღწევის დონის აღწერას (Greaney & Kellaghan, 2008). სახელმწიფო შეფასება განათლების სფეროში გადაწყვეტილების მიღებას პირებს აწვდის კვლევაზე დაფუძნებულ ინფორმაციას საგანმანათლებლო სისტემაში, უფრო ზუსტად, სასწავლო გეგმის წინასწარ განსაზღვრულ ასპექტში არსებული მიღწევებისა და პრობლემების, ასევე, ღირებულ ინფორმაციას სასკოლო განათლების ზოგადი მდგომარეობისა და განათლების ხარისხის შესახებ. ეს არის განათლების სისტემის ერთგვარი „ეროვნული აუდიტი“, რომელიც ტარდება სისტემის მნიშვნელოვანი ასპექტების შესახებ საგანმანათლებლო პოლიტიკის განმსაზღვრელთა ინფორმირებისათვის. ვინაიდან ამგვარი ინფორმაციის გარეშე რთულია დაიგეგმოს განათლების სისტემის გაუმჯობესების ქმედითი ღონისძიებები, სახელმწიფო შეფასება შეიძლება განვიხილოთ როგორც ნებისმიერი საგანმანათლებლო სისტემის პროფესიული ადმინისტრირების არსებითი/ძირეული კომპონენტი.

სახელმწიფო შეფასება საშუალებას გვაძლევს პასუხი გავცეთ ორ მნიშვნელოვან კითხვას: 1. როგორია მოსწავლეთა მიღწევები და 2. რა ზეგავლენას ახდენს საგანმანათლებლო სისტემაში არსებული პოლიტიკა და პრაქტიკა მოსწავლეთა მიღწევებზე. სახელმწიფო შეფასების შედეგების ანალიზი ავლენს სასწავლო პროცესში არსებულ ხარვეზებს და კარგ საფუძველს ქმნის იმის გადასაწყვეტად, რა და რატომ არის შესაცვლელი თუ დასახვეწი სწავლების პროცესში. შესაბამისად, სახელმწიფო შეფასების მიზნებია:

- მოსწავლეთა აკადემიური მიღწევებისა და სწავლისადმი დამოკიდებულების შეფასება;
- მოსწავლეთა მიღწევებზე ზემოქმედი/გავლენის მქონე ფაქტორების კვლევა;
- არსებული ვითარების დინამიკაში ხედვის, მონაცემთა შედარების შესაძლებლობის უზრუნველყოფა – მონაცემთა სანდო საწყისი/პირველადი ბაზის შემუშავება, რაც საშუალებას მოგვცემს სასურველი პერიოდულობით შეფასდეს პროგრესი;
- საგანმანათლებლო პოლიტიკის განმსაზღვრელი პირებისათვის რეკომენდაციების შემუშავება განათლების ხარისხის გაუმჯობესების მიზნით.

ჩვეულებრივ, სახელმწიფო შეფასებაში მოიაზრება სასწავლო გეგმის წინასწარ განსაზღვრულ სფეროში (მაგ., მათემატიკა) მოსწავლეთა მიღწევის დონის შეფასება მთელი საგანმანათლებლო სისტემისათვის ან მისი რომელიმე ნაწილისათვის (მაგ., მეცხრეკლასელები). ამავდროულად, სპეციალურად შემუშავებული კითხვარების დახმარებით (მაგ., პედაგოგების, მშობლების, სკოლის

დირექტორებისა და მოსწავლეების კითხვარები) იკრიბება მნიშვნელოვანი ინფორმაცია მოსწავლეთა მიღწევის დონეზე ზემოქმედი/გავლენის მქონე ისეთი ფაქტორების შესახებ, როგორებიცაა მასწავლებელთა კვალიფიკაციის დონე, მასწავლებელთა დამოკიდებულებები სწავლების სფეროს მიმართ, სასწავლო რესურსების ხელმისაწვდომობა და სხვ. სახელმწიფო შეფასება მნიშვნელოვანია სისტემაში განხორციელებული ცვლილებების (მაგ., ახალი სასწავლო გეგმის დანერგვის, მასწავლებელთა კვალიფიკაციის ასამაღლებელი ღონისძიებების) და/ან სხვა საგანმანათლებლო პროცესების ეფექტიანობის შესაფასებლად.

სახელმწიფო შეფასება მნიშვნელოვანი ინფორმაციით უზრუნველყოფს საგანმანათლებლო სისტემაში ჩართულ მხარეებს – დირექტორებს, მასწავლებლებს, მშობლებს და, ზოგადად, საზოგადოებას.

საქართველოში პირველად სახელმწიფო შეფასება 2003 წელს ჩატარდა. შეფასებისა და გამოცდების ეროვნულმა ცენტრმა განათლების სისტემის გარდაქმნისა და განმტკიცების პროექტის ფარგლებში ჩაატარა სახელმწიფო შეფასება ქართულ ენაში, 2004 წელს კი – მათემატიკაში. ორივე შეფასება სწავლების დაწყებით საფეხურზე, IV კლასში ჩატარდა. 2006 წლიდან სახელმწიფო შეფასების ფუნქცია ეროვნული სასწავლო გეგმებისა და შეფასების ცენტრს გადაეცა. 2009 წელს ეროვნული სასწავლო გეგმებისა და შეფასების ცენტრმა ჩაატარა შეფასება ქართულ ენასა და ლიტერატურაში საბაზო საფეხურის დასრულების შემდეგ (IX კლასი), 2010 წელს კი დაწყებით საფეხურზე (IV კლასი) ზოგად წიგნიერებასა და რაოდენობრივ აზროვნებაში. 2010 წელს არ ჩატარდა<sup>1</sup> დაგეგმილი ეროვნული შეფასებები საბუნებისმეტყველო და საზოგადოებრივ მეცნიერებებში. 2011 წლის ბოლოს სახელმწიფო შეფასებების ჩატარების ფუნქცია გადაეცა განათლების ხარისხის განვითარების ეროვნულ ცენტრს, მათ მიერ ჩატარებული კვლევის მონაცემები აღარ გასაჯაროებულა. 2012 წლიდან სახელმწიფო შეფასების ფუნქცია კვლავ შეფასებისა და გამოცდების ეროვნულ ცენტრს დაეკისრა.

შეფასებისა და გამოცდების ეროვნული ცენტრი სახელმწიფო შეფასებას წარმართავს **ათასწლეულის გამოწვევის ფონდის** მხარდაჭერით. 2012 წლიდან ათასწლეულის გამოწვევის პროექტზე მუშაობის პერიოდში განათლებისა და მეცნიერების სამინისტროსთან და ფონდის წარმომადგენლებთან შეთანხმებით განისაზღვრა 2014–2018 წლებში სახელმწიფო შეფასების ძირითადი სფეროები და ვადები. 2015 წლისათვის დაიგეგმა სახელმწიფო შეფასება საბაზო საფეხურის ბოლოს მათემატიკაში.

## ლიზინი და მეთოდოლოგია

**აქტუალობა.** დღესდღეობით ხარისხიანი და თანაბრად ხელმისაწვდომი განათლება, განსაკუთრებით მათემატიკაში, საზოგადოებაში მოსწავლის წარმატების უმნიშვნელოვანეს ფაქტორს წარმოადგენს. ტექნოლოგიური ინოვაციებისა და მათემატიკის გამოყენების ფართოდ გავრცელების შედეგად განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება მათემატიკაში მოსწავლეთა მიღწევებს. მათემატიკის მასწავლებელთა ეროვნული საბჭო (NCTM, 2000) მიიჩნევს, რომ მათემატიკის ცოდნა მოსწავლეებს კოლეჯში სწავლის გაგრძელების, უკეთესი სამსახურის შოვნისა და უფრო მაღალი ანაზღაურების მიღების საშუალებას აძლევს. მათემატიკა, ფაქტობრივად, მოსწავლეთა „კრიტიკული ფილტრი“ გახდა, რადგან არაადეკვატური მომზადება მათემატიკაში ზღუდავს მათ კარიერულ არჩევანს. მათემატიკაში გაწაფულობის დიდი მნიშვნელობა კიდევ ერთხელ უსვამს ხაზს ნებისმიერი მოსწავლისათვის განათლების თანაბარი ხელმისაწვდომობის აუცილებლობას (Dundas, 2009).

<sup>1</sup> ეროვნული სასწავლო გეგმებისა და შეფასების ცენტრის წლიური ანგარიში (2007–2008; 2008–2009).

რატომ არის მნიშვნელოვანი სახელმწიფო შეფასების ჩატარება მათემატიკაში საბაზო საფეხურის ბოლოს?

მათემატიკაში სწავლების საბაზო საფეხურზე არსებობს სერიოზული პრობლემები, რასაც ადასტურებს მათემატიკისა და საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლისა და სწავლების საერთაშორისო კვლევის (TIMSS) 2007 და 2011 წლების მონაცემები. ამ მონაცემების მიხედვით, საქართველომ თავისი შედეგი 2007 წლის შედეგებთან შედარებით გააუმჯობესა როგორც მეოთხე, ასევე მერვე კლასებში, თუმცა 2011 წელსაც ქართველი ბავშვების მიღწევები მათემატიკაში **სტატისტიკურად არსებითად** ჩამორჩება საერთაშორისო საშუალო მაჩვენებელს. 2007 წელთან შედარებით 2011 წელს შემცირდა იმ მოსწავლეთა რაოდენობა, რომლებიც მინიმალურ კომპეტენციებსაც ვერ ავლენდნენ (ანუ თავს ვერ ართმევდნენ მიღწევის დაბალი საფეხურისათვის განკუთვნილ დავალებებს); თუმცა 2011 წლის მონაცემებით ასეთი მოსწავლეების რაოდენობა მაინც დიდია და მეოთხე კლასში შეადგენს კვლევაში ჩართული მოსწავლეების 28%-ს, მერვე კლასში კი ასეთი მოსწავლეების რაოდენობა 38%-ია. აღსანიშნავია, რომ TIMSS-ის კვლევებში (2007–2011 წლები) იკვეთება მე-4 კლასიდან მე-8 კლასამდე მოსწავლეთა მიღწევების მკვეთრი გაუარესების ტენდენცია მათემატიკაში. როგორ შეიძლება ავხსნათ ეს ვითარება? პრობლემა შეიძლება დაწყებული საფეხურზე ან/და საბაზო საფეხურზე მათემატიკის სწავლებაში არსებული ხარვეზებით იყოს განპირობებული. სწავლებაში, ცხადია, ვგულისხმობთ ყველა იმ მნიშვნელოვან ფაქტორს, რომლებიც სწავლა-სწავლების პროცესთანაა დაკავშირებული.

აქვე აღვნიშნავთ, რომ მოსწავლეთა შეფასების საერთაშორისო პროგრამის (PISA 2009+) კვლევითი მონაცემების მიხედვით, საქართველომ კვლევაში მონაწილე 73 ქვეყანას შორის მათემატიკაში 65-ე ადგილი დაიკავა. ეს არის კვლევა, რომელიც აფასებს 15 წლის მოზარდების ცოდნას სამ სფეროში: წიგნიერება, მათემატიკა და ბუნებისმეტყველება. PISA 2009+ მიხედვით, საქართველოს შედეგი სტატისტიკურად არსებითად ჩამორჩება როგორც OECD-ის წევრი ქვეყნების, ისე OECD-ის არაწევრი და პოსტსაბჭოთა ქვეყნების საშუალო შედეგს. სხვაობა შესაბამისად შეადგენს 109, 70 და 24 ქულას. მათემატიკაში საქართველოს შედეგი (379) ყველაზე ახლოსაა პოსტსაბჭოთა ქვეყნების შედეგთან. პოსტსაბჭოთა ქვეყნებიდან საქართველოზე არსებითად უკეთესი შედეგი აჩვენა ესტონეთმა (საშუალო ქულა 512), ლატვიამ (482), ლიტვამ (477), რუსეთის ფედერაციამ (468), აზერბაიჯანმა (431), ყაზახეთმა (405). საქართველოს აქვს უფრო მაღალი შედეგი, ვიდრე ყირგიზეთს (331), რომელიც მათემატიკაში მოსწავლეთა მიღწევების მიხედვით შედგენილი რეიტინგული სიის ბოლოშია.

არსებული ვითარება სახელმწიფოს მხრიდან მათემატიკის სწავლისა და სწავლების პროცესის „აუდიტსა“ და მხარდაჭერას საჭიროებს, განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ასეთი მხარდაჭერა საბაზო საფეხურზე **მათემატიკის** სწავლისა და სწავლების პროცესში. მე-9 კლასით სრულდება სავალდებულო განათლების კურსი. ამ საფეხურზე სახელმწიფო შეფასება საშუალებას მოგვცემს ვიკვლიოთ და შევაფასოთ:

1. რა ცოდნითა და უნარებით აღჭურვილი ახალგაზრდები ასრულებენ სავალდებულო სწავლების კურსს? როგორია მოსწავლეთა მზაობა გაუმკლავდნენ ყოველდღიურ გამოწვევებს იმ ცოდნისა და უნარების გამოყენებით, რომლებიც სკოლაში მიიღეს?
2. საბაზო საფეხურზე საფუძველი ეყრება საშუალო საფეხურის კლასებში მათემატიკის გაღრმავებულად სწავლებისათვის აუცილებელ კომპეტენციებს. შესაბამისად, შეფასდება ის, თუ საბაზო საფეხურის დასრულების შემდეგ როგორია მოსწავლეთა მზაობა საშუალო საფეხურზე სწავლის წარმატებით გაგრძელების ან საზოგადოებრივ ცხოვრებაში აქტიური და სრულფასოვანი ჩართულობისათვის.

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, კვლევითი ინფორმაციის გარეშე რთულია დაიგეგმოს სწავლისა და სწავლების გაუმჯობესების ქმედითი გზები. ამიტომაც მნიშვნელოვანი მათემატიკაში სასწავლო პროცესის შეფასება და მხარდაჭერა სწორედ კვლევით გამოვლენილი საჭიროებების შესაბამისად.

### **სახელმწიფო შეფასება მათემატიკაში – ძირითადი კვლევითი კითხვები**

კვლევის ფარგლებში შეფასდა:

1. IX კლასის მოსწავლეთა აკადემიური მიღწევები ეროვნული სასწავლო გეგმის შესაბამისი საფეხურის სტანდარტის მისაღწევ შედეგებთან შედარების გზით. ძირითადი კვლევითი კითხვებია:
  - როგორია მოსწავლეთა მიღწევები მათემატიკაში?
  - რა ძლიერი და სუსტი მხარეები იკვეთება მოსწავლეთა ცოდნასა და კოგნიტურ უნარებში?
  - როგორია მოსწავლეთა დამოკიდებულება მათემატიკისადმი?
2. მოსწავლეთა მიღწევებზე ზემოქმედი ფაქტორები. ძირითადი კვლევითი კითხვებია:
  - რამდენად უზრუნველყოფს სისტემა მოსწავლეთა სწავლისა და განვითარების თანაბარ შესაძლებლობებს? როგორ იცვლება მიღწევის მაჩვენებლები სასწავლო გარემოს მახასიათებლებთან (მაგ., სკოლის რესურსი, მასწავლებლის მომზადების დონე და კომპეტენცია, სკოლის ტიპი) ან მოსწავლის ოჯახის სოციო-ეკონომიკურ სტატუსთან მიმართებაში? რა ფაქტორები ასოცირდება მოსწავლეთა მიღწევებთან?
  - რამდენად პასუხობს სასწავლო გეგმის მოთხოვნებს არსებული სასწავლო რესურსი (მაგ., სახელმძღვანელოები, მასწავლებლის კვალიფიკაცია და სხვ.)?

მნიშვნელოვანია სახელმწიფო შეფასებამ პასუხი გასცეს კითხვას, თუ როგორ იცვლება მოსწავლეთა მიღწევები დროთა განმავლობაში. ამისათვის ორი აუცილებელი პირობაა: 1. სახელმწიფო შეფასება ერთსა და იმავე საგანში და ერთსა და იმავე სამიზნე პოპულაციაზე გარკვეული პერიოდულობით ჩატარდეს და 2. სახელმწიფო შეფასება იმგვარად დაიგეგმოს, რომ მან უზრუნველყოს მონაცემთა შედარების შესაძლებლობა.

სახელმწიფო შეფასება რეგულარულად ყოველ სამ წელიწადში ერთხელ ჩატარდება. შესაბამისად, კვლევა საშუალებას იძლევა: ყოველ სამ წელიწადში ერთხელ შევისწავლოთ მოსწავლეთა მიღწევები და შევაფასოთ პროგრესი – როგორ შეიცვალა მოსწავლეთა მიღწევები კვლევის წინა ციკლში მონაწილე მათივე თანატოლების მიღწევებთან შედარებით, ასევე ის ფაქტორები, რომლებიც დაკავშირებულია მოსწავლეთა მიღწევების ცვლილებებთან.

**სახელმწიფო შეფასების დიზაინი და მეთოდოლოგია.** მათემატიკაში სახელმწიფო შეფასების დიზაინი და მეთოდოლოგია სახელმწიფო შეფასების მიზნებს შეესაბამება. ის პირობითად ორი ნაწილისაგან შედგება:

1. მოსწავლეთა აკადემიური მიღწევებისა და სწავლისადმი დამოკიდებულების შეფასება; მიღწევის ტესტი ეყრდნობა ეროვნულ სასწავლო გეგმას.
2. კონტექსტუალური ფაქტორების შესწავლა – იმ ფაქტორების კვლევა, რომლებიც გავლენას ახდენს მათემატიკის სწავლასა და სწავლებაზე.

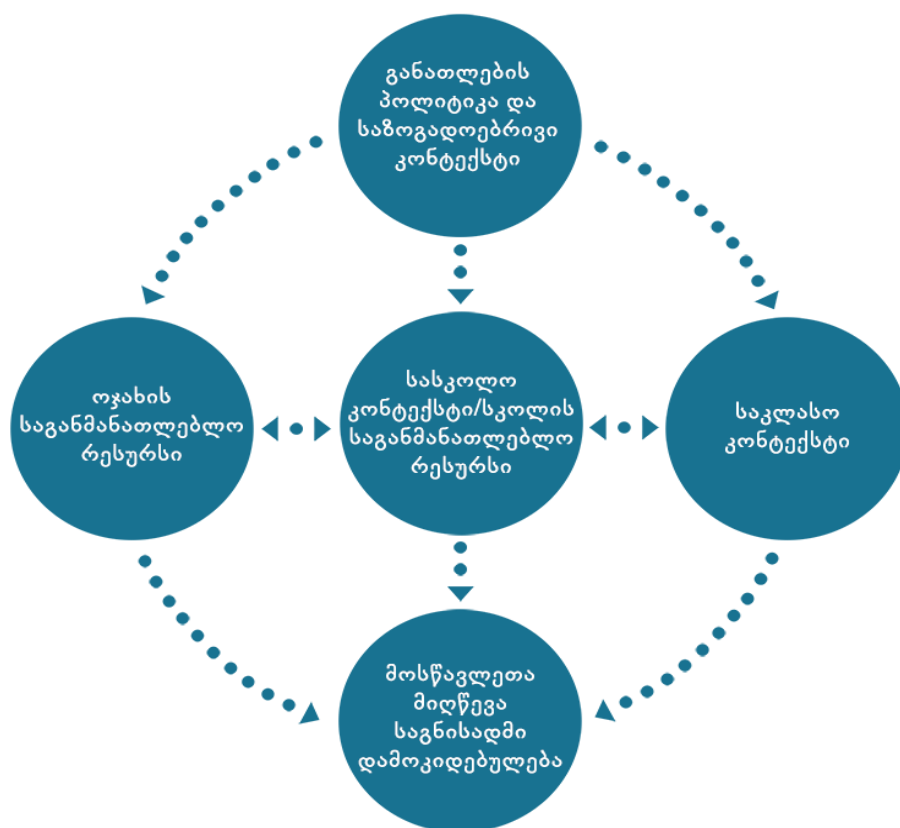


მოსწავლეთა მიღწევების სიღრმისეული ანალიზისათვის მნიშვნელოვანია იმ ფაქტორების გამოვლენა, რომლებიც გავლენას ახდენს მოსწავლეთა შედეგებზე. ამ მიზნით ხდება მათემატიკის სწავლების კონტექსტის შესწავლა (სასკოლო რესურსები, სწავლების მეთოდოლოგია, მასწავლებლის კვალიფიკაცია, მოსწავლეთა დამოკიდებულება, ოჯახის მხარდაჭერა და სხვ.). სახელმწიფო შეფასება იკვლევს, თუ რამდენად აისახება სასკოლო გარემო, მასწავლებლების მოტივაცია და კვალიფიკაცია, მათ მიერ გამოყენებული სწავლების სტრატეგიები, ტექნოლოგიების ხელმისაწვდომობა და გამოყენება და სხვა მნიშვნელოვანი ფაქტორები მოსწავლეთა მიღწევებზე. ამ და სხვა კონტექსტუალური ფაქტორების საკვლევად გამოყენებული იყო რამდენიმე კითხვარი:

- მოსწავლის კითხვარი;
- მასწავლებლის კითხვარი;
- სკოლის კითხვარი (დირექტორებისათვის);
- მშობლის კითხვარი.

კითხვარების საშუალებით შეიკრიბა ინფორმაცია იმ ფაქტორების შესახებ, რომლებიც გავლენას ახდენს სკოლებში მათემატიკის სწავლასა და სწავლებაზე. სპეციალური კოდირების სისტემა საშუალებას გვაძლევს მოსწავლის ტესტირების შედეგები და მისი კითხვარიდან მიღებული მონაცემები დავუკავშიროთ მისივე მშობლის, მასწავლებლისა და დირექტორის მიერ მოწოდებულ ინფორმაციას. კომპლექსურად მიღებული ინფორმაციის შეჯერება საშუალებას გვაძლევს დავადგინოთ, რა ფაქტორები უწყობს ხელს ან აფერხებს მათემატიკის სწავლისა და სწავლების პროცესს. სახელმწიფო შეფასებაში ასევე გამოყენებული იქნა თვისებრივი კვლევის მეთოდი.

ილუსტრაცია 1.1: სახელმწიფო შეფასების დიზაინი



### მათემატიკის ტესტის სტრუქტურა და შინაარსი

მათემატიკის ტესტის შინაარსი (და სტრუქტურა) სრულად ეყრდნობა ეროვნულ სასწავლო გეგმას. მათემატიკის ტესტის ჩარჩო შედგება ორი სფეროსაგან:

- **შინაარსობრივი სფერო**, რომელშიც შედის სხვადასხვა სფერო ან საგნობრივი ნაწილი, კერძოდ: რიცხვები და მოქმედებები, გეომეტრია და სივრცის აღქმა, კანონზომიერებები და ალგებრა, მონაცემთა ანალიზი, ალბათობა და სტატისტიკა.
- **კოგნიტური სფერო**, რომელიც მოიცავს ცოდნის, ცოდნის გამოყენებისა და მსჯელობის კომპონენტებს. თითოეული მათგანი აღწერს იმ პროცესებს, რომლებსაც ასრულებს მოსწავლე მათემატიკური დავალებების ამოხსნისას. რომელიმე სფეროს მიკუთვნებული დავალება უპირატესად აფასებს მოსწავლის უნარს სამი ძირითადი სფეროდან ერთ-ერთში (ცოდნა, ცოდნის გამოყენება ან მსჯელობა).

**ცოდნა** – ფასდება მოსწავლის მიერ შეძენილი ცოდნის მოცულობა, კერძოდ, ნასწავლი ცნებების, ფაქტების, ფორმულების გახსენების უნარი, მოსწავლისათვის ნაცნობი მათემატიკური ობიექტების გამოცნობის უნარი, ნასწავლი მოქმედებების, ალგორითმების, გამოთვლების ჩატარების უნარი და ა.შ.; შესაბამისი დავალებებით მოწმდება:

- გახსენება – განსაზღვრებები, ტერმინები, რიცხვთა თვისებები, გეომეტრიული თვისებები, აღნიშვნები.
- გამოცნობა – მათემატიკური ობიექტების, ფიგურების, რიცხვებისა და გამოსახულებების ამოცნობა.
- გამოთვლა – ალგორითმული მოქმედებების ჩატარება რიცხვებზე, მიახლოება, ალგებრული გარდაქმნები.
- ინფორმაციის მიღება – გრაფიკების, ცხრილების წაკითხვა.
- გაზომვა – საზომი ხელსაწყოების გამოყენება.
- კლასიფიკაცია/დალაგება – ობიექტების, ფიგურების, რიცხვებისა და გამოსახულებების დახარისხება.

**ცოდნის გამოყენება** – ფასდება მოსწავლის უნარი მიხედეს მის მიერ ნასწავლი რომელი მასალაა გამოსადეგი მოცემული დავალების შესასრულებლად; მოსწავლემ შეძენილი ცოდნის საფუძველზე უნდა ააგოს დავალების შესრულებისათვის აუცილებელი მოდელი (მაგ., შეადგინოს განტოლება ან ააგოს გრაფიკი), შეძლოს დავალებაში მოცემული ინფორმაციის ინტერპრეტაცია მიღებული ცოდნის საფუძველზე და ა. შ.; შესაბამისი დავალებებით მოწმდება მოსწავლის შემდეგი უნარები:

- შერჩევა – დავალების შესრულებისათვის ეფექტიანი/შესაბამისი მეთოდისა თუ სტრატეგიის პოვნა.
- წარმოდგენა – მათემატიკური ინფორმაციისა და მონაცემების გამოსახვა ნახაზით, ცხრილით ან გრაფიკით.
- მოდელირება – დავალების შესასრულებლად შესატყვისი მოდელის, მაგალითად, განტოლების შექმნა.

- შესრულება – მათემატიკურ მითითებათა მიმდევრობის განხორციელება, მოცემულობის მიხედვით ფიგურების დახაზვა.
- სტანდარტული ამოცანების ამოხსნა – ისეთი ამოცანების ამოხსნა, რომელთა მსგავსიც მოსწავლეს კლასში მუშაობისას შეხვედრია.

**მსჯელობა** – დავალებები, რომელთა შესასრულებლად მხოლოდ მიღებული ცოდნის გამოყენება არ არის საკმარისი. კერძოდ, ასეთი დავალებების შესასრულებლად შეიძლება საჭირო იყოს თავდაპირველად ერთმანეთთან დაუკავშირებელ ცვლადებსა თუ ფიგურებს შორის კავშირების დადგენა, მათი დახარისხება ისეთი ნიშნის მიხედვით, რომელიც წინასწარ არ არის მითითებული; მსგავსი დავალებების შესრულებისას ნასწავლი ხერხების განზოგადება მანამდე უცნობ შემთხვევებზე, სხვადასხვა ნასწავლი მეთოდის კომბინირება, ამა თუ იმ დასკვნის დასაბუთება და ა. შ.; შესაბამისი დავალებებით მოწმდება მოსწავლის შემდეგი უნარები:

- ანალიზი – ცვლადებსა და საგნებს შორის კავშირების დადგენა და აღწერა.
- განზოგადება – მათემატიკური მსჯელობის ან ამოხსნის ხერხის განვრცობა, განზოგადება.
- სინთეზირება/გაერთიანება – მათემატიკური ქმედებების შეერთება შედეგების მისაღებად.
- დასაბუთება – დებულების მართებულობის დასაბუთება მათემატიკური შედეგების ან თვისებების მითითებით.
- არასტანდარტული ამოცანების ამოხსნა – ისეთი ამოცანების ამოხსნა, რომელთა მსგავსიც მოსწავლეს კლასში მუშაობისას არ შეხვედრია.

მოსწავლეთა მიღწევების ანალიზი სახელმწიფო შეფასების ანგარიშში წარმოდგენილია შინაარსობრივი სფეროებისა და კოგნიტური უნარების მიხედვით. თანდართულ ცხრილში დეტალურადაა წარმოდგენილი ის შინაარსობრივი სფეროები, რომლებიც ფასდება სახელმწიფო შეფასების მიღწევის ტესტით.



ცხრილი 1.1: შინაარსობრივი სფეროები, რომლებიც ფასდება სახელმწიფო შეფასების ტექსტით

I. რიცხვები და მოქმედებები	
<p>რიცხვები, მათი გამოყენება და რიცხვის წარმოდგენის საშუალებები</p>	<p><b>მოწმდება, მოსწავლეს შეუძლია თუ არა:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- რაციონალური და ირაციონალური რიცხვების (პერიოდული და არაპერიოდული ათწილადების) ერთმანეთისაგან განსხვავება;</li> <li>- რიცხვების ჩაწერა სტანდარტული ფორმითა და პირიქით, სტანდარტული ფორმით მოცემული რიცხვის ჩაწერა პოზიციური სისტემის გამოყენებით;</li> <li>- ათწილადის ჩანაწერში თანრიგებში მდგომ ციფრთა მნიშვნელობების ცოდნის გამოყენება ათწილადების შედარების ან ზრდადობით/კლებადობით დალაგებისას;</li> <li>- სასრული ათწილადის სათანრიგო შესაკრებების ჯამის სახით წარმოდგენა (გაშლა);</li> <li>- მოპირდაპირე რიცხვისა და რიცხვის აბსოლუტური მნიშვნელობის ცნებების დემონსტრირება მოდელზე (მათ შორის რიცხვით ღერძზე);</li> <li>- შერეული რიცხვების, ათწილადებისა და წილადების ეკვივალენტური ფორმით ჩაწერა.</li> </ul>
<p>მოქმედებები რიცხვებზე და რიცხვითი თანაფარდობები</p>	<p><b>მოწმდება, მოსწავლეს შეუძლია თუ არა:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- მთელ რიცხვებზე არითმეტიკული მოქმედებების დემონსტრირება რაიმე მოდელზე;</li> <li>- გამოთვლების გასამარტივებლად ან/და გამოთვლების შედეგის შეფასებისას რიცხვის ჩაწერის ეკვივალენტური ფორმების, მოქმედებათა შესრულების თანმიმდევრობის, მათი თვისებებისა და დაჯგუფების გამოყენება;</li> <li>- რიცხვის პროპორციულ ნაწილებად დაყოფა და რიცხვის პოვნა მისი ნაწილის მიხედვით;</li> <li>- ნატურალურ მაჩვენებლიანი ხარისხის თვისებების დემონსტრირება;</li> <li>- გამოთვლებისას პროცენტის რიცხვის ნაწილებთან კავშირის გამოყენება; მოცემული რიცხვის პროცენტის პოვნა და რიცხვის პოვნა პროცენტის მიხედვით;</li> <li>- გაყოფადობის ნიშნების დასაბუთება; მსჯელობა ერთეულების თანრიგებში მდგომ ციფრთა პერიოდული განმეორების შესახებ (მაგ., „რომელი ციფრი იქნება ერთეულების თანრიგში, თუ პოზიციური სისტემით ჩავწერთ 2 ხარისხად 11-ს?“);</li> <li>- რიცხვის კვადრატში/კუბში აყვანა და რიცხვიდან კვადრატული/კუბური ფესვის ამოღება;</li> <li>- გაყოფადობის ნიშნებისა და ნაშთის თვისებების გამოყენება რიცხვებისა და არითმეტიკულ მოქმედებათა შედეგის თვისებებზე მსჯელობისას;</li> <li>- რაციონალურ რიცხვებზე არითმეტიკულ მოქმედებათა, აგრეთვე ხარისხში აყვანისა და ფესვის ამოღების ოპერაციების შესრულების ოპტიმალური ხერხის შერჩევა;</li> <li>- რაციონალურ რიცხვებზე მოქმედებების (მათ შორის მთელ მაჩვენებლიანი ხარისხისა და არითმეტიკული ფესვის) შემცველი მარტივი გამოსახულების გამარტივება მოქმედებათა თვისებების, თანმიმდევრობისა და მათ შორის კავშირის გამოყენებით.</li> </ul>

<p>რაოდენობათა შეფასება და მიახლოება</p>	<p><b>მოწმდება, მოსწავლეს შეუძლია თუ არა:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- მთელი რიცხვებისა და ათწილადების მოცემული სიზუსტით დამრგვალება;</li> <li>- სხვადასხვა სახით მოცემული რაციონალური რიცხვების შედარება, ზრდით და კლებით დალაგება;</li> <li>- რაციონალურ რიცხვებზე გამოთვლების წარმოება; რიცხვითი გამოსახულების მნიშვნელობის მიახლოებით გამოთვლა.</li> </ul>
<p><b>II. გეომეტრია და სივრცის აღქმა</b></p>	
<p>გეომეტრიული ობიექტები: მათი თვისებები, ურთიერთმიმართება და კონსტრუირება</p>	<p><b>მოწმდება, მოსწავლეს შეუძლია თუ არა:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ფიგურის ამოცნობა მისი ნიშან-თვისებების მიხედვით; მსჯელობა – ფიგურის ამოსაცნობად მათი საკმარისობის/არასაკმარისობის შესახებ;</li> <li>- ფიგურის თვისებებს შორის თვისებათა იმ მინიმალური ერთობლიობის შერჩევა, რომელიც ცალსახად განსაზღვრავს ამ ფიგურას;</li> <li>- ფიგურათა სახეობებს ან თვისებებს შორის მიმართებების (მაგ., ზოგადობა-კერძობა) დადგენა და ამ მიმართებების სქემატურად გამოსახვა (მაგ., ცხრილის ან დიაგრამის საშუალებით);</li> <li>- სამკუთხედების ტოლობის ნიშნების გამოყენება ფიგურათა თვისებების დასადგენად, ფიგურათა უცნობი ელემენტების მოსაძებნად ან რეალურ ვითარებაში მანძილის არაპირდაპირი გზით დასადგენად;</li> <li>- დასმული ამოცანის შესაბამისი ნახაზის აგება;</li> <li>- ბრტყელი ფიგურის წარმოდგენა უფრო მარტივი ფიგურების გაერთიანება/თანაკვეთის სახით;</li> <li>- წერტილთა გეომეტრიული ადგილის სიტყვიერი აღწერის მიხედვით იმ გეომეტრიული ფიგურის ან ფიგურის ელემენტის დასახელება ან გამოსახვა, რომელიც ამ აღწერას შეესაბამება (მაგ., იმ წერტილთა სიმრავლე, რომელიც თანაბრადაა დაშორებული მოცემული კუთხის გვერდებიდან, არის ამ კუთხის ბისექტრისა);</li> <li>- წერტილთა გეომეტრიული ადგილების სხვადასხვა აღწერის მიხედვით შესაბამის ფიგურებს შორის მიმართების დადგენა (მაგ., ერთი და იგივეა თუ არა ეს ფიგურები? ერთი ფიგურა მეორე ფიგურის ნაწილია თუ არა?).</li> </ul>
<p>ზომა და გაზომვის საშუალებები</p>	<p><b>მოწმდება, მოსწავლეს შეუძლია თუ არა:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ფიგურათა თვისებების გამოყენება ფიგურის ელემენტის უცნობი ზომის მოსაძებნად;</li> <li>- დეკარტის კოორდინატების გამოყენება ფიგურის ან მისი ელემენტის უცნობი ზომის მოსაძებნად;</li> <li>- ფიგურის ფართობის პოვნა (გამოთვლა) მარტივ ფიგურებზე დაყოფის ან/და მარტივ ფიგურამდე შევსების ხერხით;</li> <li>- წირის სიგრძის შეფასება ან მიახლოებით გამოთვლა ტეხილის საშუალებით (მაგ., მრუდ წირზე მოძრაობის მარშრუტის სიგრძის მიახლოებითი გამოთვლა; წრეწირის სიგრძის მიახლოებითი გამოთვლა);</li> <li>- მართკუთხა სამკუთხედის გვერდებსა და კუთხეებს შორის ტრიგონომეტრიული თანაფარდობების გამოყენება რეალურ ვითარებაში ობიექტთა ზომების ან ობიექტებს შორის მანძილების დასადგენად (მაგ., იმ საგნის სიმაღლის გაზომვა, რომლის ფუძე მიუდგომელია, მიუდგომელ წერტილამდე მანძილის გამოთვლა);</li> <li>- მსჯელობა მოცემული ფიგურების გამოყენებით სიბრტყის ნაწილის ოპტიმალური დაფარვის შესახებ (მათ შორის რეალურ ვითარებაში)</li> </ul>

	ფიგურების თვისებებზე დაყრდნობით.
კოორდინატები და მათი გამოყენება გეომეტრიაში	<p><b>მოწმდება, მოსწავლეს შეუძლია თუ არა:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ორიენტირება რუკაზე ან საკოორდინატო სისტემაზე კოორდინატების გამოყენებით (მაგ., მოცემული წერტილის კოორდინატების მიახლოებითი ან ზუსტი მნიშვნელობის დასახელება; მოცემული მთელირიცხოვანი კოორდინატების მიხედვით წერტილის პოვნა);</li> <li>- საკოორდინატო ღერძების მიმართ მოცემული წერტილის დერძულად სიმეტრიული წერტილის კოორდინატების დასახელება (პოვნა);</li> <li>- პარალელური გადატანით მიღებული ფიგურის ნებისმიერი წერტილის კოორდინატების პოვნა მისი წინასახის კოორდინატებისა და მითითებული პარალელური გადატანის მეშვეობით.</li> </ul>
<b>III. კანონზომიერებები და ალგებრა</b>	
სიმრავლეები, ასახვები, ფუნქციები და მათი გამოყენება	<p><b>მოწმდება, მოსწავლეს შეუძლია თუ არა:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- მოცემული დამოკიდებულების თვისებრივად და რაოდენობრივად აღწერა – რა გავლენას ახდენს ერთი სიდიდის ცვლილება მეორის მნიშვნელობაზე; მუდმივი და არამუდმივი რაოდენობრივი ცვლილების მაგალითების ამოცნობა;</li> <li>- ნაცნობი სიდიდეებისათვის სიდიდეებს შორის წრფივი დამოკიდებულებების დასახელება (მაგ., თანაბარი მოძრაობისას განვლილი მანძილის დამოკიდებულება დროზე);</li> <li>- წრფივი და არაწრფივი დამოკიდებულებების განსხვავება მიუხედავად დამოკიდებულების გამოსახვის ხერხისა;</li> <li>- სიდიდეებს შორის დამოკიდებულებისა და მიმართების შესახებ სიტყვიერად ჩამოყალიბებული დებულების გამოსახვა გრაფიკულად ან/და ცხრილით და პირიქით — გრაფიკულად ან/და ცხრილით გამოსახული დამოკიდებულების აღწერა სიტყვიერად;</li> <li>- სიდიდეებს შორის დამოკიდებულებისა და მიმართების შესახებ სიტყვიერად ჩამოყალიბებული დებულების გამოსახვა ალგებრულად; ალგებრულად მოცემული დამოკიდებულების გამოსახვა გრაფიკულად და ცხრილით;</li> <li>- ფუნქციის მნიშვნელობის, ნულების, მაქსიმუმის/მინიმუმის, ზრდადობა/კლებადობისა და ნიშანმუდმივობის შუალედების პოვნა;</li> <li>- ფუნქციის გრაფიკის თვისებების ინტერპრეტირება სიდიდეებს შორის დამოკიდებულების გასაანალიზებლად;</li> <li>- ფუნქციის პარამეტრებით გამოწვეული შედეგის ინტერპრეტირება;</li> <li>- ორი ფუნქციის შედარება (იმ სიმრავლის პოვნა, სადაც ერთი ფუნქცია მეტია/ნაკლებია მეორე ფუნქციაზე, ტოლია მეორე ფუნქციის) და შედარების შედეგის ინტერპრეტირება.</li> </ul>
დისკრეტული მათემატიკის ელემენტები და მათი გამოყენება	<p><b>მოწმდება, მოსწავლეს შეუძლია თუ არა:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- სხვადასხვა ხერხით მოცემული სიმრავლისათვის მოცემული ელემენტის კუთვნილების განსაზღვრა;</li> <li>- სასრულ სიმრავლეებზე ოპერაციების (ორი სიმრავლის თანაკვეთა და გაერთიანება), სასრულ სიმრავლეთა შორის მიმართების, ელემენტსა და სიმრავლეს შორის მიმართების გამოსახვისას სიმრავლეთა თეორიის ცნებებისა და შესაბამისი აღნიშვნების გამოყენება;</li> <li>- რაიმე ხერხით (სიტყვიერად, ცხრილის ან სქემის საშუალებით) მოცემული შესაბამისობისათვის მითითებული სიმრავლის ანასახის/წინასახის პოვნა;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- სხვადასხვა სიმრავლის ელემენტების კომბინაციების ყველა შესაძლო ვარიანტის, სიმრავლის ელემენტთა ამორჩევის, დალაგებისა და გადანაცვლების რაოდენობის მოსაძებნად რომელიმე ხერხის (ჩამონათვალი, ხისებრი დიაგრამა) გამოყენება;</li> <li>- რეკურსიის გამოყენება რეალური პროცესების დისკრეტული მოდელებით აღწერისას (მაგ., მოსახლეობის რაოდენობის ყოველწლიური მუდმივი პროცენტული ზრდა); რეკურენტული წესით მოცემული მიმდევრობის განვრცობა (n-ური წევრის ფორმულის გარეშე);</li> <li>- სიმრავლური ოპერაციების (გაერთიანება, თანაკვეთა, დამატება) შესაბამის ლოგიკურ ოპერაციებთან (ან, და, არა) დაკავშირება.</li> </ul>
<p>ალგებრული ოპერაციები და მათი თვისებები</p>	<p><b>მოწმდება, მოსწავლეს შეუძლია თუ არა:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ერთუცნობიანი წრფივი განტოლების, ორუცნობიან წრფივ განტოლებათა სისტემის შედგენა და ამოხსნა ტექსტური ამოცანების ამოსახსნელად; ამონახსნის ინტერპრეტაცია ამოცანის კონტექსტის გათვალისწინებით;</li> <li>- ორუცნობიან წრფივ განტოლებათა სისტემის ამოსახსნელად შესაბამისი ხერხის შერჩევა; ამონახსნის სიმრავლური და გეომეტრიული ინტერპრეტაცია;</li> <li>- ერთუცნობიანი წრფივი უტოლობის შედგენა და ამოხსნა ტექსტური ამოცანების ამოხსნისას. ერთუცნობიან უტოლობათა სისტემის შედგენა და ამოხსნა ტექსტური ამოცანების ამოხსნისას;</li> <li>- მოქმედებათა თვისებების გამოყენება ალგებრული (არაუმეტეს ორი ცვლადის შემცველი წრფივი ან მეორე ხარისხის) გამოსახულების გასამარტივებლად და მისი მნიშვნელობის გამოსათვლელად ცვლადების მოცემული მნიშვნელობებისათვის;</li> <li>- ალგებრული გარდაქმნებისა ან/და ლოგიკური მსჯელობის გამოყენებით ორი ალგებრული (არაუმეტეს ორი ცვლადის შემცველი წრფივი ან მეორე ხარისხის) გამოსახულების იგივეური ტოლობის დასაბუთება ან უარყოფა.</li> </ul>
<p><b>IV მონაცემთა ანალიზი, ალბათობა და სტატისტიკა</b></p>	
<p>მონაცემთა მოწესრიგების ხერხები და მონაცემთა წარმოდგენის საშუალებები</p>	<p><b>მოწმდება, მოსწავლეს შეუძლია თუ არა:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ერთი გრაფიკული ფორმით წარმოდგენილი მონაცემების წარმოდგენა განსხვავებული გრაფიკული ფორმით;</li> <li>- რაოდენობრივი მონაცემების დაჯგუფება ინტერვალთა კლასებში და შესაბამისი ცხრილის/ჰისტოგრამის აგება.</li> </ul>
<p>მონაცემთა შემაჯამებელი რიცხვითი მახასიათებლები</p>	<p><b>მოწმდება, მოსწავლეს შეუძლია თუ არა:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- შესაფერისი შემაჯამებელი რიცხვითი მახასიათებლების შერჩევა ამოცანის კონტექსტის გათვალისწინებით; მათი გამოთვლა და გამოყენება მონაცემთა ერთობლიობების დასახასიათებლად/შესადარებლად;</li> <li>- გრაფიკული ფორმით წარმოდგენილი მონაცემების გამოყენება სტატისტიკური შინაარსის მოსაზრებათა/არგუმენტების ჩამოსაყალიბებლად ან შესაფასებლად.</li> </ul>

<p><b>ალბათური მოდელები</b></p>	<p><b>მოწმდება, მოსწავლეს შეუძლია თუ არა:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- აუცილებელი და შეუძლებელი ხდომილებების, მოცემული ხდომილების საწინააღმდეგო ხდომილების, თანაბრად მოსალოდნელი ხდომილებების, დამოუკიდებელი ხდომილებების, მოცემულ ხდომილებაზე მეტად/ნაკლებად მოსალოდნელი ხდომილებების დასახელება;</li> <li>- ვარიანტების დათვლის ხერხების გამოყენება ხდომილებათა ალბათობების გამოსათვლელად;</li> <li>- ალბათობის თვისებების გამოყენება ხდომილებათა ალბათობების გამოსათვლელად, ხდომილებათა ალბათობების გამოსახვა წილადების, ათწილადებისა და პროცენტების საშუალებით;</li> <li>- ალბათობის თვისებებისა და ფორმულების (ჯამისა და ნამრავლის) გამოყენება ხდომილებათა ალბათობის გამოსათვლელად;</li> <li>- რთული ხდომილების ხელშემწყობ ელემენტარულ ხდომილებათა აღწერა და რთული ხდომილების ალბათობის გამოთვლა;</li> <li>- ვარაუდის გამოთქმა ხდომილების შესახებ — არის თუ არა ორი ან რამდენიმე ხდომილება თანაბრად მოსალოდნელი; ერთი რომელიმე ხდომილება უფრო მოსალოდნელია, ვიდრე მეორე და რამდენჯერ.</li> </ul>
<p><b>მსჯელობა–დასაბუთება, პრობლემის გადაჭრა</b></p>	
<p><b>მსჯელობა–დასაბუთება</b></p>	<p><b>მოწმდება, მოსწავლეს შეუძლია თუ არა:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- დებულების წანამძღვარის/წანამძღვრებისა და დასკვნის ერთმანეთისაგან განსხვავება; მსჯელობა დასკვნის მართებულობის შესახებ დებულების წანამძღვარის ცვლილების (შეცვლის) შემდეგ;</li> <li>- მარტივი დებულების (რიცხვებს შორის დამოკიდებულებებზე, მათ თვისებებზე ან მათზე მოქმედებების შედეგის შესახებ) ჩამოყალიბება და დასაბუთება; შესაბამის შემთხვევაში რიცხვების თვისებების შესახებ გამონათქვამის არამართებულობის დასაბუთება (მაგ., კონტრმაგალითის გამოყენებით); მოცემული დებულების საწინააღმდეგო დებულების ჩამოყალიბება;</li> <li>- ამოცანების ამოხსნისას რიცხვით სიმრავლეებს შორის დამოკიდებულების გამოსახვის ზოგიერთი ხერხის (მაგ., ვენის დიაგრამების) გამოყენება;</li> <li>- ალგებრული გარდაქმნების, ტოლობებისა და უტოლობების თვისებების გამოყენება გეომეტრიულ დებულებათა დასაბუთებისას;</li> <li>- დეკარტეს კოორდინატების გამოყენება გეომეტრიული ობიექტის თვისებების დასადგენად და დასასაბუთებლად (მაგ., მართკუთხედის დიაგონალების ტოლობის საჩვენებლად), გეომეტრიული გარდაქმნების (მაგ., ტოლობის) დასასაბუთებლად.</li> </ul>
<p><b>პრობლემის გადაჭრა</b></p>	<p><b>მოწმდება, მოსწავლეს შეუძლია თუ არა:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- პრაქტიკულ საქმიანობასთან დაკავშირებული და/ან სხვა სასწავლო დისციპლინებიდან მომდინარე ამოცანების ამოხსნა (მაგ., უმარტივესი ხარჯთაღრიცხვა; ისტორიული ეპოქის ხანგრძლივობის განსაზღვრა; ამოცანები პროცენტებზე და პროპორციებზე: ხსნარები, შენადნობები და სხვ.);</li> <li>- ორი (წრფივი მოდელით მოცემული) სამომხმარებლო კონტრაქტიდან ან მომსახურების გეგმიდან უკეთესის შერჩევა და არჩევანის დასაბუთება;</li> <li>- მარტივად დარიცხული საპროცენტო განაკვეთის, სხვადასხვაგვარი ფასდაკლების შედარება.</li> </ul>

## კონტექსტუალური ჩარჩო

სწავლება და სწავლა იზოლირებული პროცესი არ არის. შესაბამისად, სახელმწიფო შეფასება IX კლასში მათემატიკაში მოსწავლეთა აკადემიური მიღწევების გარდა იმ კონტექსტუალური ფაქტორების შესახებ ინფორმაციის შეგროვებას ისახავს მიზნად, რომლებიც განაპირობებს არსებულ მიღწევებს, ქმნის სწავლისა და სწავლებისათვის ხელისშემშლელ თუ ხელშემწყობ პირობებს. სახელმწიფო შეფასების დიზაინიც სწორედ ამ მიზანს შეესატყვისება და ითვალისწინებს საბაზო საფეხურზე (IX კლასში) მათემატიკის სწავლისა და სწავლების საგანმანათლებლო ეროვნული და სოციალური კონტექსტის ანალიზს.

სახელმწიფო შეფასების კონტექსტუალური ჩარჩო მოიცავს ოთხ ვრცელ სფეროს:

- განათლების პოლიტიკა და საზოგადოებრივი კონტექსტი;
- სასკოლო კონტექსტი;
- საკლასო კონტექსტი;
- მოსწავლეთა მახასიათებლები და დამოკიდებულებები.

ამ სფეროების შესასწავლად მნიშვნელოვანია **სასწავლო გეგმის, ე. წ. განხორციელებული სასწავლო გეგმისა და მიღწეული სასწავლო გეგმის** ანალიზი. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია სასკოლო კონტექსტის შესწავლა (მასწავლებლის კვალიფიკაცია, სწავლების მეთოდოლოგია, საკლასო აქტივობები, სასწავლო რესურსები და სხვ.), რადგან ის რეალურად ასახავს, თუ როგორ ხორციელდება და როგორ ინერგება სასწავლო გეგმა სკოლის დონეზე (განხორციელებული სასწავლო გეგმა), მოსწავლეთა მიღწევების შეფასებით კი საშუალება გვეძლევა გავაანალიზოთ, რას მიაღწიეს მოსწავლეებმა დაგეგმილი და განხორციელებული სასწავლო გეგმების პირობებში (მიღწეული სასწავლო გეგმა). მოსწავლეთა მიღწევების სიღრმისეულად შესაფასებლად და იმის გასააზრებლად, თუ როგორ შეიძლება მათემატიკაში მოსწავლეთა შედეგების გაუმჯობესება, მნიშვნელოვანია, სწავლების ძირითადი საკითხების შესწავლა. პირველ რიგში, აუცილებელია იმის შეფასება, თუ როგორ უწყობს ხელს სისტემა დასახული მიზნების ეფექტიანად განხორციელებას.

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, კონტექსტუალური ფაქტორების საკვლევად გამოყენებული იყო ოთხი კითხვარი:

- მოსწავლის კითხვარი;
- მასწავლებლის კითხვარი;
- სკოლის კითხვარი (დირექტორებისათვის);
- მშობლის კითხვარი.

ეფექტიანი სასწავლო კლიმატის შექმნისათვის დიდი მნიშვნელობა ენიჭება სასკოლო, საკლასო და საოჯახო გარემოთა ურთიერთმხარდაჭერას. შესაბამისად, სახელმწიფო შეფასებაში გამოყენებულია მშობლის კითხვარიც. ამ კითხვარების საშუალებით იკრიბება ინფორმაცია იმ ფაქტორების შესახებ, რომლებიც გავლენას ახდენს სკოლებში მათემატიკის სწავლასა და სწავლებაზე IX კლასში.



## სასკოლო კონტექსტი

ჩვეულებრივ, სასწავლო გეგმის დანერგვის ეფექტიანობაზე გავლენას ახდენს სკოლის საგანმანათლებლო რესურსი და სასკოლო გარემო. ეფექტიანი სკოლა ცალკეული მახასიათებლების უბრალო ნაკრები არ არის. ის ორგანიზაციული სისტემაა, რომელიც ურთიერთდაკავშირებული კომპონენტებისაგან (ქვესისტემებისაგან) შედგება. შესაბამისად, სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში შევისწავლეთ ისეთი ორგანიზაციული მახასიათებლები, როგორებიცაა სკოლის საგანმანათლებლო ფილოსოფია, ორგანიზაციული კულტურა, ასევე, სკოლის პერსონალის შრომითი განწყობები (შრომითი კმაყოფილება, შრომის ეთიკა, ლოიალობა და სხვ.). **ძირითადად** კი სახელმწიფო შეფასება ფოკუსირებულია იმ ინდიკატორების შეფასებაზე, რომლებითაც ხასიათდება ეფექტიანი და წარმატებული სკოლები საერთაშორისო შეფასებებისა და განათლების სფეროში სხვა კვლევების მიხედვით. სკოლის მართვაში, ცხადია, კრიტიკულ როლს ღირექტორი ასრულებს. ლიდერობა შეიძლება სხვადასხვა განზომილებით ხასიათდებოდეს, თუმცა სახელმწიფო შეფასების შემთხვევაში, მართვის ძირითად ასპექტებთან ერთად შევისწავლეთ ეფექტიანი სასწავლო გარემოსა და პოზიტიური სასკოლო კლიმატის ჩამოყალიბებისა და შენარჩუნებისათვის ღირექტორის მიერ გაწეული აქტივობები და, აგრეთვე, მისი კავშირი მოსწავლეთა მიღწევებთან.

**სკოლის მახასიათებლები.** სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში შეფასდა, რა გავლენას ახდენს მოსწავლეთა მიღწევებზე სკოლის ადგილმდებარეობა, სკოლის მოსწავლეთა სოციო-ეკონომიკური სტატუსი, სკოლის ზომა (მოსწავლეთა რაოდენობა სკოლაში), საზოგადოებრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობა და რამდენად უზრუნველყოფს თავად სკოლა მოსწავლეებს შესაბამისი ინფრასტრუქტურით, ბიბლიოთეკებით, ლაბორატორიებით და ა. შ.

სკოლის დონეზე შემუშავებული პოლიტიკის სხვადასხვა ასპექტი (მაგ., კლასებში მოსწავლეთა უნარების მიხედვით განაწილების პრაქტიკა) გავლენას ახდენს მოსწავლეთა მიღწევებზე, კლასში არსებულ ურთიერთობებზე და ბავშვების სწავლის მოტივაციაზე. შესაბამისად, ამ საკითხების კვლევაც გათვალისწინებული იყო სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში.

**სკოლის კლიმატი.** პოზიტიური სასკოლო კლიმატი სასწავლო პროცესის მნიშვნელოვანი ფაქტორია. თითოეული მოსწავლისა და მასწავლებლის პატივისცემა, უსაფრთხო და მოწესრიგებული გარემო, კონსტრუქციული ურთიერთობა ღირექტორს, მასწავლებლებს, მოსწავლეებსა და მშობლებს შორის ხელს უწყობს მოსწავლეთა მიღწევების გაუმჯობესებას. მოსწავლეთა მიმართ პოზიტიური დამოკიდებულების გამოვლენა, სასწავლო გეგმით გათვალისწინებულ და სხვა აქტივობებთან დაკავშირებით თანამშრომლობა და პროფესიული განვითარების პროგრამებში მონაწილეობა მნიშვნელოვანი კონტექსტუალური ფაქტორებია. შესაბამისად, ეს საკითხები დეტალურად იქნა შესწავლილი სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში.

**სკოლის რესურსები.** სკოლის საგანმანათლებლო რესურსი ხარისხიანი სწავლების ერთ-ერთი კრიტიკული კომპონენტია. სკოლის საგანმანათლებლო რესურსის საკვანძო ასპექტი მოქმედი პედაგოგების კვალიფიკაციაა. **ჰყავს თუ არა სკოლას საბაზო საფეხურზე მათემატიკის სერტიფიცირებული** პედაგოგები და როგორია სერტიფიცირების არსებული პრაქტიკის კავშირი მოსწავლეთა მიღწევებთან? ახერხებს თუ არა სკოლა მათემატიკის მასწავლებელთა პროფესიული განვითარებისათვის აუცილებელი რესურსების გამონახვასა და პროფესიული განვითარების შესაძლებლობებით უზრუნველყოფას? როგორ ხდება სკოლის დონეზე მათი მუშაობის ეფექტიანობის შეფასება? ამ და სხვა მსგავს კითხვებზე პასუხების გაცემა ასევე მნიშვნელოვანი ინფორმაციაა მე-9 კლასში მათემატიკის სასწავლო პროცესის შესაფასებლად.

კვლევის ფარგლებში შეფასდა, რამდენად არის სკოლა უზრუნველყოფილი სასწავლო მიზნების მიღწევისათვის აუცილებელი სასწავლო მასალებითა და აღჭურვილობით, კერძოდ, არის თუ არა კომპიუტერები, აუდიო-ვიზუალური რესურსები და კლასგარეშე ლიტერატურა, რომელთა გამოყენებაც შეიძლება მათემატიკის სწავლისა და სწავლების პროცესში.

**მშობელთა ჩართულობა.** მრავალი კვლევა მიუთითებს, რომ მშობელთა მონაწილეობა შვილების განათლებაში ზრდის ბავშვების აკადემიურ მიღწევებს და აუმჯობესებს ზოგად დამოკიდებულებას სკოლის მიმართ (Dearing et. al., 2008). სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში ვიკვლიეთ, თუ როგორია მშობლების ჩართულობა შვილის სწავლისა და სწავლების პროცესში, რამდენად უწყობს სკოლა ხელს სკოლისა და ოჯახის თანამშრომლობას, რა ფორმისაა ეს თანამშრომლობა (საგანმანათლებლო ღონისძიებებში მონაწილეობა და საქველმოქმედო ღონისძიებების დაგეგმვა, სამეურვეო საბჭოებში ჩართულობა, სკოლის პერსონალთან და ფინანსებთან დაკავშირებული გადაწყვეტილებების მიღებაში ჩართულობა და სხვ.).

## საკლასო კონტექსტი

**მასწავლებელი.** მასწავლებელი ყველაზე მნიშვნელოვან როლს ასრულებს სასწავლო გეგმის განხორციელების პროცესში და, საზოგადოდ, დიდ გავლენას ახდენს საკლასო გარემოზე. სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში შეგროვდა ინფორმაცია იმის თაობაზე, თუ სწავლების რა სტრატეგიას იყენებენ პედაგოგები და რამდენად უწყობს ხელს ეს სტრატეგიები მოსწავლეთა მათემატიკით დაინტერესებასა და მათ ჩართულობას სწავლის პროცესში; ასევე, რამდენად ზრუნავს პედაგოგი მოსწავლეთა კოგნიტურ, ემოციურ და ფიზიკურ საჭიროებებზე და როგორ აისახება ეს მოსწავლის თვითშეფასებაზე. შეფასდა მოსწავლეთა მიღწევაზე მასწავლებლის სქესისა და გამოცდილების გავლენა, ასევე მასწავლებლის დამოკიდებულებები, მოტივაცია, შრომითი კმაყოფილება, შრომითი ეთიკა, თვითფექტიანობა, სამუშაო პირობები და სხვ.

მნიშვნელოვანია იმის შეფასებაც, თუ რა სიხშირით გამოიყენება საშინაო დავალებები სწავლების პროცესში, რაზეა ფოკუსირებული სამუშაო დავალებები (ცოდნის განმტკიცება, კვლევითი უნარების ფორმირება და ა. შ.), რამდენადაა გათვალისწინებული საშინაო დავალებების მიცემისას მოსწავლეთა ინდივიდუალური საჭიროებები და სხვ. შეიკრიბა ინფორმაცია იმის თაობაზე, იყენებენ თუ არა პედაგოგები სწავლების ისეთ მამოტივირებელ პრაქტიკებს, როგორებიცაა მიზნების დასახვა, ნასწავლის ყოველდღიურ ცხოვრებასთან დაკავშირება და სხვ.

**შეფასება.** მოსწავლეთა შეფასების მიზანია სწავლა-სწავლების ხარისხის მართვა, რაც გულისხმობს სწავლის ხარისხის გაუმჯობესებაზე ზრუნვასა და კონტროლს. სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში შეიკრიბა ინფორმაცია იმის თაობაზე, თუ რა მეთოდები გამოიყენება მათემატიკაში მოსწავლეთა პროგრესსა და მიღწევებზე დაკვირვებისა და შეფასებისათვის. მნიშვნელოვანია შეფასების შედეგების სწავლის ხარისხის გასაუმჯობესებლად გამოყენებისა და უკუკავშირის მიწოდების პრაქტიკის კვლევა; შეიკრიბა ინფორმაცია იმის თაობაზე, თუ რამდენად არის გამოყენებული მოსწავლეთა შეფასება ამ მიზნით, ასევე, კონკრეტული მოსწავლეების ინდივიდუალური საჭიროებების განსაზღვრის, სწავლების ტემპის შეფასებისა და სწავლების ადაპტირებისათვის, რამდენად არის ინფორმირებული მოსწავლე, თუ რა კრიტერიუმებით ხდება მისი მიღწევების შეფასება.

**კლასის მახასიათებლები.** იმის გამო, რომ სწავლა და სწავლება ძირითადად კლასში მიმდინარეობს, სასწავლო აქტივობებზე ხშირად სწორედ საკლასო გარემო ახდენს გავლენას. სახელმწიფო შეფასების



ფარგლებში შეფასდა კლასის ისეთი მნიშვნელოვანი მახასიათებლები, როგორებიცაა: კლასში მოსწავლეთა რაოდენობა და კლასის შემადგენლობა (მოსწავლეთა სოციო-ეკონომიკური სტატუსი).

საკლასო ატმოსფეროზე გავლენას თავად მოსწავლეებიც ახდენენ. იქიდან გამომდინარე, რომ სწავლას ადრეულ ასაკში მიღებული ცოდნა უძღვის წინ, მოსწავლეებს გარკვეული მზაობა უნდა გააჩნდეთ მანამ, სანამ ისინი გარკვეულ მიღწევებს აჩვენებენ მათემატიკაში. **როგორია მოსწავლეთა მზაობის დონე მე-9 კლასში, შეფასდა მიღწევის ტესტებში დავალებათა გარკვეული შერჩევით (რაც წინა კლასების სასწავლო გეგმას დაეფუძნა), ასევე კითხვარების საშუალებით.**

**სასწავლო მასალები და ტექნოლოგიები.** კლასის კიდევ ერთი მახასიათებელი, რომელიც სასწავლო გეგმის წარმატებით განხორციელებას უკავშირდება, ტექნოლოგიებისა და სხვა სასწავლო მასალების მოსწავლეთათვის ხელმისაწვდომობა და გამოყენება გახლავთ. ინტერნეტი ხელმისაწვდომს ხდის უამრავ ინფორმაციას, ხელს უწყობს სწავლის მოტივაციას და მოსწავლეებს ცნებების სიღრმისეულად გააზრებაში ეხმარება. სახელმწიფო შეფასებისას შეგროვდა ინფორმაცია იმის თაობაზე, რა სიხშირითაა გამოყენებული კომპიუტერი და ინტერნეტი, ვიზუალიზაციის საშუალებები და სხვა დამხმარე მასალები მათემატიკის სწავლისა და სწავლების ხელშესაწყობად.

## მოსწავლეთა მახასიათებლები და დამოკიდებულებები

**მოსწავლეთა დემოგრაფიული და ოჯახის მახასიათებლები.** სკოლაში თითოეული მოსწავლე სხვადასხვა გამოცდილებით შედის. მრავალი მონაცემი არსებობს იმის შესახებ, რომ მოსწავლეთა მიღწევა მათემატიკაში მათ მახასიათებლებს, მაგ., სქესს, სალაპარაკო ენას, ოჯახის სოციო-ეკონომიკურ ფონს უკავშირდება. კვლევები კონსისტენტურად მიუთითებს ძლიერ პოზიტიურ კავშირზე მიღწევასა და სოციო-ეკონომიკური სტატუსის ინდიკატორებს (მაგ., მშობლის განათლება, დასაქმება, საქმიანობის სტატუსი) შორის (Bradley & Corwyn, 2002; Willms, 2006; Haveman & Wolfe, 2008). მოსწავლის მიღწევებსა და სწავლაში ჩართულობაზე გავლენას ასევე ახდენს მოსწავლის განათლებაში მშობლის მონაწილეობა. შესაბამისად, სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში ვიკვლიეთ, რამდენად ახერხებს სკოლა და საგანმანათლებლო სისტემა მოსწავლის ოჯახის განსხვავებულ სოციო-ეკონომიკურ სტატუსსა და საგანმანათლებლო რესურსთან დაკავშირებული უთანაბრობის დაძლევას, იმ მოსწავლეების ხელშეწყობას, რომლებსაც ოჯახის ნაკლები მხარდაჭერა აქვთ.

**მოსწავლეთა დამოკიდებულებები მათემატიკის მიმართ.** მათემატიკის სწავლების ერთ-ერთი მიზანი მოსწავლეებისათვის მათემატიკისადმი ინტერესის გაღვივება და დადებითი დამოკიდებულების ჩამოყალიბებაა. მნიშვნელოვანი კვლევითი კითხვებია: როგორია მოსწავლეთა მოტივაცია, რამდენად ღირებულად მიიჩნევენ ისინი მათემატიკის შესწავლას, რამდენად ჩართულნი არიან მათემატიკის სწავლის პროცესში, ავლენენ თუ არა ძალისხმევასა და ყურადღებას სწავლის პროცესში, რამდენად უყალიბებს მათ სასწავლო პროცესი თვითფექტიანობის განცდასა და სწავლის მოტივაციას და სხვ.

სახელმწიფო შეფასების დაკვირვების ერთ-ერთი ასპექტი იყო **კერძო რეპეტიტორობა**. როგორც ბოლო ათი წლის განმავლობაში ჩატარებული კვლევები აჩვენებს, კერძო რეპეტიტორობა მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მოსწავლეების მიღწევებს შორის განსხვავებებზე, მოსწავლეებისა და მასწავლებლების ჩართულობაზე ფორმალურ სასწავლო პროცესში, ოჯახის მიერ განათლებაზე გაწეულ დანახარჯებზე, სასკოლო განათლებისადმი დამოკიდებულებასა და მოსწავლის სწავლის სტილის განვითარებაზე (Bray, 2007; 2009).

## განათლების პოლიტიკა და საზოგადოებრივი კონტექსტი

### განათლების პოლიტიკა

განათლების სისტემის მდგომარეობას და, შესაბამისად, მათემატიკის სწავლებასა და სწავლას მნიშვნელოვანწილად განსაზღვრავს განათლების პოლიტიკა. სასკოლო განათლების სისტემაში რესურსების განაწილებისა და სკოლების მართვის პოლიტიკა და პრაქტიკა, მასწავლებელთა კვალიფიკაციასთან და კურიკულუმთან დაკავშირებული გადაწყვეტილებები აისახება სწავლა-სწავლების პროცესზე და, შესაბამისად, მოსწავლეთა მიღწევებზეც.

სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში შევისწავლეთ განათლების პოლიტიკასთან დაკავშირებული შემდეგი საკითხები:

- საგანმანათლებლო რესურსების ხარისხი: რამდენად რელევანტურია სასწავლო გეგმა ასაკობრივ განვითარებასა და შემდგომი სწავლის საჭიროებებთან, როგორ მიმდინარეობდა სასწავლო გეგმის დანერგვა, როგორ აისახება სახელმწიფო პოლიტიკა მასწავლებლების პროფესიული განვითარების შესაძლებლობებსა და პროფესიული განვითარების პროცესში ჩართულობაზე, რა გავლენას ახდენს მასწავლებელთა შეფასების პოლიტიკა მოსწავლეების მიღწევებზე, როგორ აისახება სახელმწიფოს მიერ გატარებული პოლიტიკა სახელმძღვანელოების ხარისხზე;
- ხელმისაწვდომობა და თანასწორობა: რა გავლენას ახდენს სახელმწიფო პოლიტიკა საგანმანათლებლო რესურსების ხელმისაწვდომობაში სქესის, სოციალური და გეოგრაფიული ნიშნით განსხვავებებზე; რა გამოწვევების წინაშე დგას სოფლისა და ქალაქის, კერძო და საჯარო სკოლები;
- სკოლის ავტონომიურობა: რა ტიპის გადაწყვეტილებები მიიღება სკოლის დონეზე, როგორია სკოლის ფინანსური, ორგანიზაციული და აკადემიური თავისუფლების ხარისხი, სკოლის მიერ შუალედური და ცენტრალური რგოლებიდან მიღებული მხარდაჭერა და სხვ.;
- ეფიკასურობა: რა გავლენას ახდენს პოლიტიკა რესურსების ოპტიმალურად გამოყენებაზე (მაგ., კლასში მოსწავლეთა რაოდენობაზე, კლასის გამეორებისა და სკოლის მიტოვების მაჩვენებლებზე).

### საზოგადოებრივი კონტექსტი

კულტურა, საზოგადოება და განათლების პოლიტიკა სწავლების, მათ შორის, მათემატიკის სწავლების კონტექსტუალურ ფაქტორებს წარმოადგენს. სწავლებაში წარმატების მიღწევა დამოკიდებულია იმაზე, თუ რამდენად მნიშვნელოვნად მიიჩნევენ მათემატიკის შესწავლასა და რაოდენობრივი კომპეტენციების ფლობას საზოგადოებაში. საზოგადოებისა თუ ცალკეული კულტურული ჯგუფების სოციალური ნორმები, ღირებულებები და წარმოდგენები მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს ისეთ ფაქტორებს, როგორებიცაა, ზოგადად, სწავლისადმი დამოკიდებულება, გენდერული განსხვავებები ცალკეულ დისციპლინებში, მასწავლებლის სტატუსი და სხვა (Gambetta, 1987). ამ კონტექსტში მნიშვნელოვანი კვლევითი კითხვებია: რამდენად მნიშვნელოვნად მიიჩნევენ საზოგადოებაში მათემატიკის შესწავლასა და ფუნდამენტური კომპეტენციების ფლობას, როგორია წარმოდგენები გენდერულ განსხვავებებზე და გენდერული ნორმები კარიერულ არჩევანთან დაკავშირებით.

საზოგადოებრივი ფაქტორები მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს განათლების პოლიტიკას და პირიქით, განათლების პოლიტიკამ გრძელვადიან პერსპექტივაში შეიძლება შეცვალოს საზოგადოების

დამოკიდებულებები და გავრცელებული ნორმები. ყოველივე ეს კი მოსწავლის მიღწევებზე აისახება. სახელმწიფო შეფასება შეისწავლის როგორც განათლების პოლიტიკისა და საზოგადოებრივი ფაქტორების გავლენას სასკოლო და საკლასო პრაქტიკაზე, ისე სწავლა-სწავლების პროცესსა და მოსწავლის მიღწევებზე. ეს ყოველივე გრძელვადიან პერსპექტივაში საშუალებას იძლევა შევიმუშავოთ რეკომენდაციები, რომლებიც ხელს შეუწყობს მათემატიკის სწავლისა და სწავლების პროცესს.

სახელმწიფო პოლიტიკასთან დაკავშირებული კონტექსტუალური საკითხების შესაფასებლად გამოყენებულია როგორც რაოდენობრივი (მასწავლებლის კითხვარი, დირექტორის კითხვარი, მოსწავლის კითხვარი, მშობლის კითხვარი), ასევე თვისებრივი კვლევის მეთოდი. თვისებრივი მეთოდის საშუალებით მოხდა პრაქტიკოსი პედაგოგების მოსაზრებების შესწავლა და ანალიზი.

## შერჩევის აღწერა

სახელმწიფო შეფასება ჩატარდა 2015 წელს (მაისი, ივნისი). შეფასებაში მონაწილეობდა 166 სკოლის 4226 მოსწავლე, 165 სკოლის დირექტორი, 200 მასწავლებელი და 3854 მშობელი.

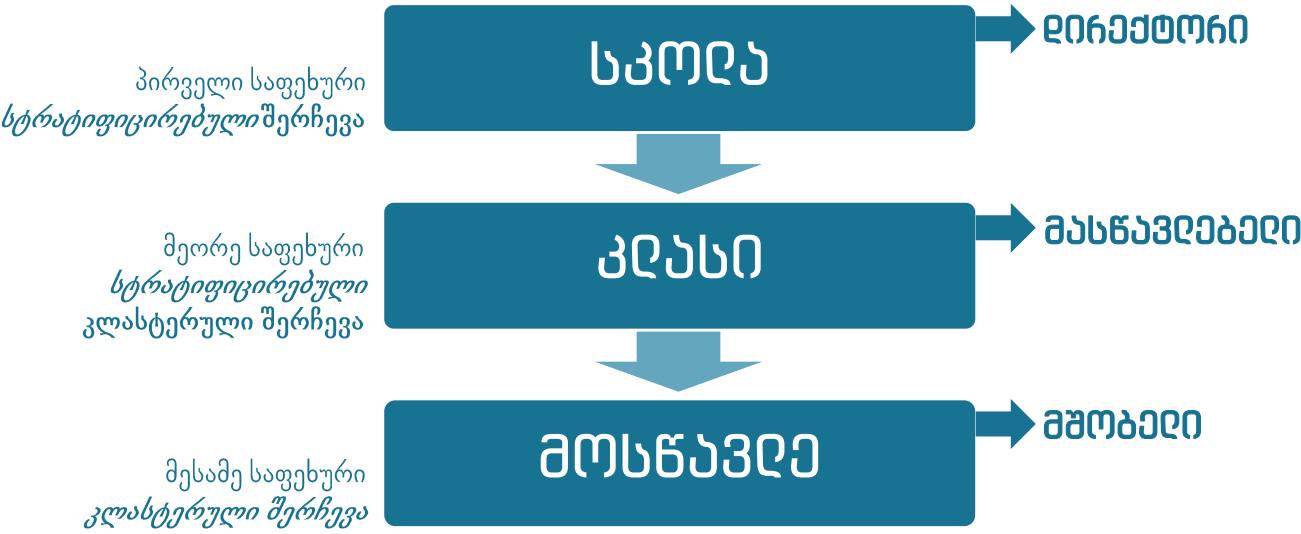
კვლევის რეპრეზენტატულობის უზრუნველსაყოფად გამოყენებული იყო შერჩევის მრავალსაფეხურიანი პროცედურა. სკოლა წარმოადგენდა პირველადი შერჩევის წერტილს. სკოლაში მოსწავლეთა რაოდენობის (ზომის) მიხედვით სკოლები დაიყო სტრატეზად. სტრატის შიგნით **სკოლის შერჩევა** მოხდა შემთხვევითი შერჩევის საფუძველზე. შერჩეულ სკოლებში დაზუსტდა მე-9 კლასების რაოდენობა და თითოეულ კლასში მოსწავლეთა რაოდენობა. ამ მონაცემების გათვალისწინებით შეირჩა სახელმწიფო შეფასებაში მონაწილე კლასები. შერჩევაში არ მონაწილეობდა შერჩეული სკოლის ის კლასები, რომლებიც განეკუთვნება არაქართულენოვან სექტორს ან დაკომპლექტებულია მხოლოდ სპეციალური საჭიროებების მქონე მოსწავლეებით. რაც შეეხება **მოსწავლეთა შერჩევას**, კვლევაში მონაწილეობდა შერჩეული კლასის ყველა ის მოსწავლე, რომელიც აკმაყოფილებდა მოსწავლის შერჩევის პირობებს. კერძოდ, კვლევაში არ მონაწილეობდნენ მოსწავლეები<sup>2</sup>:

1. ფუნქციური უნარშემზღუდულობით (მხედველობის, სმენის, მოტორული ან სხვა რაიმე ტიპის სერიოზული ფუნქციური დარღვევა);
2. ინტელექტუალური დარღვევებით (მოსწავლეები ინტელექტუალური და ემოციური დარღვევებით, რომლებსაც არ შეუძლიათ ტესტირების მითითებების გაგება და შესრულება);
3. ვისთვისაც ქართული ენა არ არის მშობლიური.

სწავლა-სწავლების კონტექსტუალური ფაქტორების შესაფასებლად კვლევაში მონაწილეობდნენ შერჩეული სკოლების დირექტორები, შერჩეული კლასების მათემატიკის მასწავლებლები და შერჩეული მოსწავლეების მშობლები.

<sup>2</sup> ინფორმაცია კლასში ე. წ. გამორიცხვის კოდის მქონე მოსწავლეების შესახებ სკოლის ადმინისტრაციამ მოგვაწოდა.

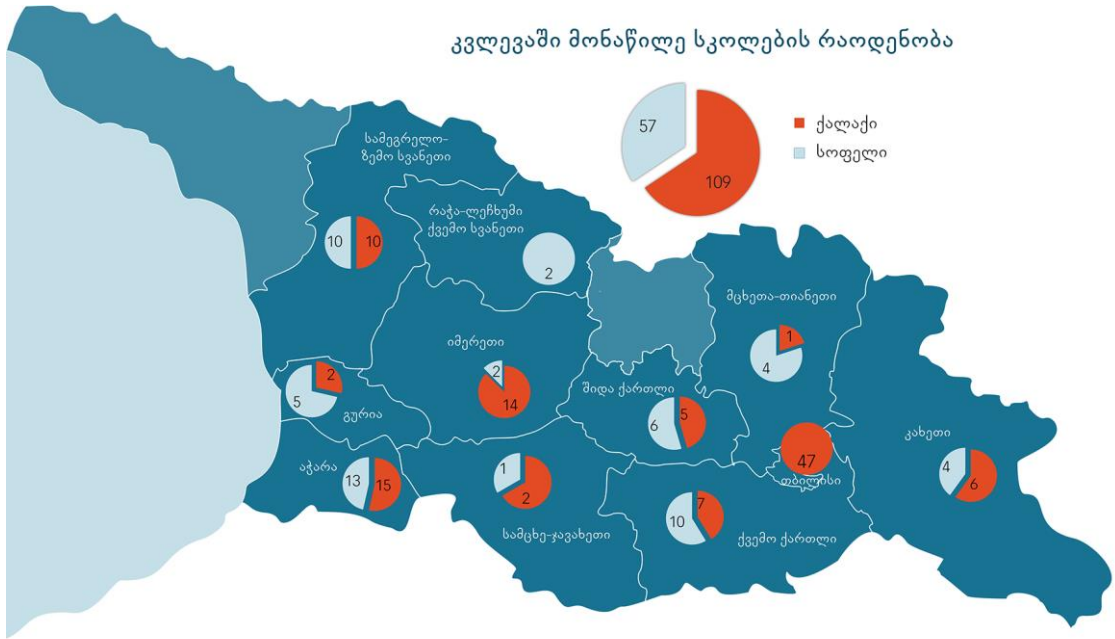
ილუსტრაცია 1.2: შერჩევის სქემა



სკოლის ტიპი

შერჩეული 166 სკოლიდან 57 (34,3%) მდებარეობს სოფელში, 109 (65,7%) კი – ქალაქში. კვლევაში მონაწილეობდა 17 (10,2%) კერძო და 149 (89,8%) საჯარო სკოლა. კერძო სკოლები ძირითადად წარმოადგენდა თბილისს, ბათუმსა და ქუთაისს. რადგან კერძო და საჯარო სკოლების რაოდენობა განსხვავდება ქალაქისა და სოფლის ტიპის დასახლებებში, კვლევის მომდევნო ეტაპზე მოხდა მონაცემთა შეწონვა ამ ორი ცვლადის პოპულაციაში რეალური განაწილების გათვალისწინებით.

ილუსტრაცია 1.3: სკოლების განაწილება რეგიონებისა და დასახლების ტიპების მიხედვით



ილუსტრაცია 1.4: სკოლების განაწილება რეგიონებისა და სკოლის სტატუსის მიხედვით



მასწავლებელთა საშუალო ასაკია 51,8 წელი, კერძო სკოლების მასწავლებელთა საშუალო ასაკი კი – 48 წელი.

მონაწილე მასწავლებელთა 94,5%-ს აქვს უმაღლესი განათლება (ბაკალავრის ხარისხი – 6,5%-ს, მაგისტრის ან მასთან გათანაბრებული ხარისხი – 87%-ს, დოქტორის ან მასთან გათანაბრებული ხარისხი – 1%-ს). მასწავლებელთა 84%-ს განათლება მიღებული აქვს მათემატიკის სფეროში, 4%-ს – ფიზიკის სფეროში, 5%-ს კი – სხვა სფეროში (7%-მა თავი შეიკავა პასუხისაგან).

გამოკითხულთაგან 5 მასწავლებელი არის დაწყებითი და საბაზო საფეხურის მასწავლებელი, რომლებიც მათემატიკას ასწავლიან 1-9 კლასებში, 2 მასწავლებელი – საბაზო და საშუალო საფეხურის მასწავლებელი, რომლებიც ასწავლიან 7-12 კლასებს, ხოლო აბსოლუტური უმრავლესობა (96%) არის დაწყებითი და საშუალო საფეხურის მასწავლებელი, რომლებიც ასწავლიან 1-12 კლასებს.

მათემატიკის სახელმწიფო შეფასებაში საკმაოდ დაბალია იმ მასწავლებელთა რაოდენობა, რომელთაც მასწავლებლად მუშაობის 5 წლამდე სტაჟი აქვთ (2,5% – 5 წლამდე გამოცდილება, 7% – 5-9 წელი, 18% – 10-19 წელი, 61,5% – 20 წელი და მეტი (11%-მა თავი აარიდა პასუხის გაცემას)). სოფლისა და ქალაქის მასწავლებელთა მასწავლებლად მუშაობის სტაჟი უმნიშვნელოდ განსხვავდება (საშუალოდ 25,2 წელი სოფლის სკოლებში და 24,7 წელი ქალაქის სკოლებში). მასწავლებლის სამუშაო გამოცდილების მიხედვით თვალსაჩინო სხვაობაა კერძო და საჯარო სკოლების მასწავლებელთა შორის (საშუალოდ 16 წელი კერძო სკოლებში და 25,9 წელი საჯარო სკოლებში).

მასწავლებელთა 76%-ს მონაწილეობა აქვს მიღებული სასერტიფიკაციო გამოცდებში. მათგან 35%-ს აქვს სერტიფიკატი მიღებული როგორც საგნობრივ, ასევე პროფესიული უნარების გამოცდაში. 22%-ს წარმატებით აქვს ჩაბარებული ერთი სასერტიფიკაციო გამოცდა მაინც (საგნობრივი ან პროფესიული უნარების გამოცდა).

### **მოსწავლეები**

სახელმწიფო შეფასებაში მონაწილეობდა 4226 მოსწავლე. მოსწავლეთა 47,8% (2019 მოსწავლე) გოგოა, 52,2% (2207 მოსწავლე) კი – ბიჭი. მოსწავლეთა 39,5% ჰყავს სერტიფიცირებული პედაგოგი მათემატიკაში.

მონაწილე მოსწავლეთა 21,5% (909 მოსწავლე) სწავლობს სოფლის სკოლაში, 78,5% (3317 მოსწავლე) კი – ქალაქის სკოლაში. მოსწავლეთა 7,8% (330 მოსწავლე) კერძო სკოლის მოსწავლეა, 92,2% (3896 მოსწავლე) კი – საჯარო სკოლის.

### **მშობლები**

შეფასებაში ჩართულნი იყვნენ მონაწილე მოსწავლეთა მშობლებიც. კვლევაში მონაწილეობა მიიღო 3854 მოსწავლის მშობელმა.

კვლევაში მონაწილე მშობელთა 86,1% (3338 მშობელი) იყო მოსწავლის დედა, 7,1% მოსწავლის მამა (338), ხოლო დანარჩენი რესპონდენტები (6,8%) იყვნენ მოსწავლის მეურვეები ან სხვა ნათესავები.

## კვლევის ადმინისტრირება

ძირითადი კვლევის ადმინისტრირებამდე ჩატარდა კვლევის პილოტირება (2015 წელი, გაზაფხული). პილოტირებაში მონაწილეობა მიიღო 3209 მოსწავლემ, გამოიცადა 600 ტესტური დავალება. ძირითადი კვლევისათვის ბუკლეტების ფორმირება ფსიქომეტრული ანალიზის შედეგების გათვალისწინებით მოხდა.

ძირითადი კვლევის ადმინისტრირებამდე კვლევაში ჩართულ ყველა სკოლას დაეგზავნა სკოლის კოორდინატორის სახელმძღვანელო, რომელშიც დეტალურად იყო გაწერილი სკოლის მხრიდან კვლევაში ჩართული პირის უფლება-მოვალეობანი და როლი კვლევის პროცესში, ასევე სახელმწიფო შეფასების მიზნები და ამოცანები, კვლევის ადმინისტრირების ინსტრუქციები და სხვ. ტესტირება სკოლებში ჩაატარეს შეფასებისა და გამოცდების ეროვნულ ცენტრში მომზადებულმა ტესტირების ჩამტარებლებმა.

მოსწავლეთა მიღწევების შეფასების სანდოობა და ვალიდობა სახელმწიფო შეფასების კრიტიკული ნაწილია. საზოგადოდ, მიღწევის ტესტში ტესტურ დავალებათა რაოდენობა კავშირშია მოსწავლის მიღწევების შეფასების სიზუსტესა და სანდოობასთან. მისაღები სიზუსტის მისაღწევად თითოეული მოსწავლის მიერ შესრულებული დავალებების რაოდენობა 60-ს აღემატებოდა. უფრო ზუსტად, სახელმწიფო შეფასებაში მონაწილე თითოეული მოსწავლე იღებდა 66 ტესტურ დავალებას. გაზომვის ცდომილების, გადაღლისა და სხვა მსგავსი ეფექტების შესამცირებლად ტესტირება ორ დღეს ჩატარდა. პირველ დღეს მოსწავლეებმა იმუშავეს ერთ ბუკლეტზე, რომელიც მოიცავდა 34 დავალებას, მეორე დღეს კი – მეორე ბუკლეტზე, რომელშიც 32 დავალება იყო.

## კვლევის ინსტრუმენტები

სახელმწიფო შეფასებაში გამოყენებულია **მიღწევის ტესტი** მოსწავლეთა ცოდნისა და უნარების შესაფასებლად და **კითხვარები** სწავლა-სწავლების პროცესზე ზემოქმედი კონტექსტუალური ფაქტორების შესასწავლად.

### *მიღწევის ტესტი*

მოსწავლეთა მიღწევების შესაფასებლად სახელმწიფო შეფასებაში გამოყენებული იყო 426 ტესტური დავალება. მათ შორის იყო არჩევითი პასუხიანი დავალებები, დავალებები ჩასაწერი მოკლე პასუხით და ღია დავალებები, რომელთა უმეტესობაც მრავალსაფეხურიანი ამოცანებისგან შედგებოდა და მოსწავლისაგან შედარებით რთულ, მათემატიკურ მსჯელობას მოითხოვდა. ეს დავალებები 22 ბუკლეტში იყო გადანაწილებული. ბუკლეტების ფორმირებისას გამოყენებული იყო ე.წ. ლუბა დავალებები.

ქვემოთ მოცემული ცხრილი ასახავს შინაარსობრივი და კოგნიტური სფეროების პროცენტულ გადანაწილებას სახელმწიფო შეფასების ტესტში.

ცხრილი 1.2: შინაარსობრივი და კოგნიტური სფეროების პროცენტული გადანაწილება

შინაარსობრივი სფერო		კოგნიტური სფერო	
	დავალებათა რაოდენობა		დავალებათა რაოდენობა
რიცხვები და მოქმედებები	22,8%	ცოდნა	31,3%
კანონზომიერებები და ალგებრა	35,2%	გამოყენება	49,9%
გეომეტრია და სივრცის აღქმა	29,7%	მსჯელობა	18,9%
მონაცემთა ანალიზი, ალბათობა და სტატისტიკა	12,4%		

### კითხვარები

მათემატიკის სწავლისა და სწავლების კონტექსტუალური ფაქტორის საკვლევად გამოყენებული იყო რამდენიმე კითხვარი:

- მოსწავლის კითხვარი;
- მათემატიკის მასწავლებლის კითხვარი;
- სკოლის კითხვარი (დირექტორებისათვის);
- მშობლის კითხვარი.

ამ კითხვარების საშუალებით შეიკრიბა ინფორმაცია მათემატიკის სწავლების კონტექსტის შესახებ (სასკოლო რესურსები, სწავლების მეთოდოლოგია, მასწავლებლის კვალიფიკაცია, მოსწავლეთა დამოკიდებულება, ოჯახის მხარდაჭერა და სხვ.). კოდირების სისტემის საშუალებით მოსწავლის ტესტირების შედეგები და მისი კითხვარიდან მიღებული მონაცემები დავუკავშირეთ მისივე მშობლის, მასწავლებლისა და დირექტორის მიერ მოწოდებულ ინფორმაციას, რამაც საშუალება მოგვცა გავგეანალიზებინა ის, თუ როგორ აისახება სასკოლო გარემო, მასწავლებლების მოტივაცია და კვალიფიკაცია, მათ მიერ გამოყენებული სწავლების სტრატეგიები, ოჯახის სოციო-ეკონომიკური სტატუსი და სხვა მნიშვნელოვანი ფაქტორები მათემატიკის სწავლა-სწავლების პროცესსა და მოსწავლეთა მიღწევებზე.



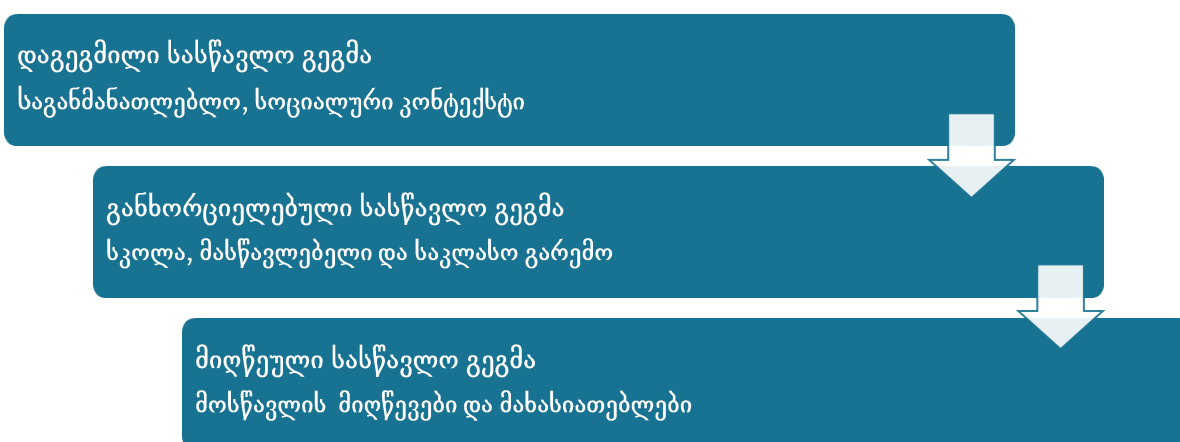
## თავი 2. მათემატიკის სწავლა-სწავლების შედეგები

სახელმწიფო შეფასება განათლების ხარისხის აუდიტის მნიშვნელოვანი ინსტრუმენტია. განათლების ხარისხის მნიშვნელოვანი ინდიკატორი მოსწავლეთა მიღწევებია, შესაბამისად, მოსწავლეთა აკადემიური მიღწევების შეფასება სახელმწიფო შეფასების კრიტიკულ ნაწილად არის მიჩნეული.

სახელმწიფო შეფასების მიზნებიდან გამომდინარე, განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია **მოსწავლეთა მიღწევების ანალიზი ეროვნული სასწავლო გეგმის კონტექსტში**. ასეთი ანალიზი რამდენიმე კომპონენტს მოიცავს:

1. **ეროვნული სასწავლო გეგმით განსაზღვრული სტანდარტებისა და მოთხოვნების ანალიზი** (საგნობრივი კომპეტენციები, მისაღწევი შედეგები);
2. **განხორციელებული სასწავლო გეგმის ანალიზი** (მასწავლებლის კვალიფიკაცია, მათემატიკის სწავლების მეთოდოლოგია, საკლასო აქტივობები, რომლებიც რეალურად ასახავს, თუ როგორ ხორციელდება, როგორ ინერგება სასწავლო გეგმა კონკრეტულ სკოლაში);
3. **მიღწეული სასწავლო გეგმის ანალიზი** (რას მიაღწიეს მოსწავლეებმა დაგეგმილი და განხორციელებული სასწავლო გეგმის პირობებში).

ილუსტრაცია 2.1: ეროვნული სასწავლო გეგმის ანალიზის კომპონენტები



მიღწევის ტესტი და კვლევაში გამოყენებული კითხვარები დაგეგმილი, განხორციელებული და მიღწეული სასწავლო გეგმის ურთიერთშედარების, სწავლა-სწავლების პროცესში არსებული მიღწევებისა და ხარვეზების გამოვლენის საშუალებას იძლევა. ეს ინფორმაცია საკვანძო მნიშვნელობისაა ხარისხიანი განათლების უზრუნველსაყოფად ინფორმირებული, კვლევაზე დაფუძნებული გადაწყვეტილებების მისაღებად.

ამ თავში მიღწეულ სასწავლო გეგმაზე – მოსწავლეთა მიღწევებზე – შევჩერდებით, მოდევნო თავებში კი განხილული იქნება წარმოდგენილი სქემის სხვა მნიშვნელოვანი კომპონენტები, რომლებიც სწავლა-სწავლების კონტექსტს წარმოადგენს და მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მოსწავლეთა მიღწევებზე.

ანგარიშის ამ ნაწილში პასუხს გავცემთ შემდეგ **ძირითად კვლევით კითხვებს**: რა ცოდნასა და უნარებს ფლობენ მათემატიკაში საბაზო საფეხურის დასრულებისას მოსწავლეები, რა დონეზეა

დაძლეული ეროვნული სასწავლო გეგმით განსაზღვრული მოთხოვნები მათემატიკაში ზოგადად და მათემატიკის ცალკეული შინაარსობრივი და კოგნიტური სფეროების მიხედვით, როგორ შეიძლება შეფასდეს მოსწავლეთა მზაობა, გააგრძელონ სწავლა საშუალო განათლების საფეხურზე ან გაუმკლავდნენ ყოველდღიურ გამოწვევებს იმ ცოდნისა და უნარების გამოყენებით, რომლებიც მათემატიკის შესწავლისას მიიღეს.

მოსწავლეთა მიღწევები გაანალიზებულია მოსწავლის სქესის, სკოლის ადგილმდებარეობის (ქალაქი, სოფელი), სკოლის სტატუსის (კერძო, საჯარო) და სხვა მნიშვნელოვანი ცვლადების მიხედვით. ჩვეულებრივ, ამ ცვლადების მიხედვით განსხვავებული შედეგები განათლების მიღების არათანასწორო შესაძლებლობების საკმარის მტკიცებულებას წარმოადგენს. შესაბამისად, ანალიზი საშუალებას გვაძლევს გარკვეული დასკვნები გაკეთდეს არა მხოლოდ მოსწავლეთა მიღწევების შესახებ, არამედ იმის შესახებაც, თუ რამდენად უზრუნველყოფს სასკოლო განათლების სისტემა განათლების თანაბარ ხელმისაწვდომობას (თანასწორობას) ყველა მოსწავლისათვის. რადგან განათლების სისტემის ერთ-ერთი უმთავრესი მიზანი თანაბარი საგანმანათლებლო შესაძლებლობების უზრუნველყოფაა, შემდგომ თავებში გაანალიზებული და შეჯამებულია თანასწორობასთან დაკავშირებული ძირითადი საკითხები. ამ თავში კი, ძირითადად, აღწერილი ხასიათის ინფორმაციაა მოცემული.

## მიღწევის საფეხურები: მეთოდოლოგიური ასპექტი

სახელმწიფო შეფასების ერთ-ერთი უმთავრესი მიზანი მოსწავლეთა მიღწევების იმგვარი აღწერაა, რომ მკაფიო გახდეს, რამდენად აკმაყოფილებენ მოსწავლეები ეროვნული სასწავლო გეგმით განსაზღვრულ მოთხოვნებს და რა დონეზე ფლობენ კლასის/საფეხურის შესაბამის საგნობრივ ცოდნასა და უნარებს. ამ მიზნით სახელმწიფო შეფასებაში ეროვნული სასწავლო გეგმის მოთხოვნებისა (სტანდარტების) და მიღწევის ტესტებში მოსწავლეთა შედეგების ანალიზს ვიყენებთ.

მიღწევის (ტესტირების) ქულების ინტერპრეტაცია ანუ „ნედლი“ ინფორმაციის სწორი გაგება/გააზრება კრიტიკული მნიშვნელობის საკითხია სახელმწიფო შეფასებაში. ის გავლენას ახდენს არა მხოლოდ მოსწავლეთა აკადემიური მიღწევების ინტერპრეტაციაზე, არამედ მიღწევების გაუმჯობესებისაკენ მიმართული შემდგომი ნაბიჯების შინაარსსა და ხასიათზე. აქედან გამომდინარე, განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა მიღწევის დონეების (საფეხურების) განსაზღვრას – მკვლევრები ცდილობენ ტესტის ქულათა უწყვეტ სკალაზე მკაფიოდ გამიჯნონ ერთმანეთისაგან მიღწევების ესა თუ ის საფეხური. მაგალითად, აშშ-ს სახელმწიფო შეფასების ხელმძღვანელმა ორგანომ (National Assessment Governing Board – NAGB) NAEP-ის სახელმწიფო შეფასებისათვის გამოყო მიღწევის სამი საფეხური: საბაზო (basic), გამოცდილი/გაწაფული (proficient) და წარჩინებული (advanced) და აღწერა, რა სახის საგნობრივ ცოდნასა და უნარებს ავლენენ მოსწავლეები მიღწევის სამივე საფეხურზე (იხ. ცხრილი 2.1 – „საგანმანათლებლო მიღწევების ნაციონალური შეფასება“; NAEP; აშშ). ამგვარი მიდგომა განათლების პოლიტიკის შემუშავებლებისათვისაც უფრო ინფორმატიულია (ამასთან, გასაგები და ადვილად ინტერპრეტირებადი, ვიდრე ტესტის ქულები) და, შესაბამისად, მეტი ღირებულებაც გააჩნია.

ცხრილი 2.1: მიღწევის საფეხურების აღწერა (NAEP, აშშ)

მიღწევის საფეხური	აღწერა
საბაზო	ეს დონე მიუთითებს სამიზნე პოპულაციაში გაჩაფული მუშაობისათვის საჭირო/ფუნდამენტური ცოდნისა და უნარების ნაწილობრივ ფლობაზე.
გამოცდილი/გაჩაფული	ეს დონე მიუთითებს სოლიდურ აკადემიურ შესრულებაზე. მოსწავლეები, რომლებიც აღწევენ ამ საფეხურს, ავლენენ კომპეტენციას რთულ საკითხებში – გააჩნიათ საგნობრივი ცოდნა, შეუძლიათ ამ ცოდნის გამოყენება რეალურ სიტუაციაში და ფლობენ ანალიტიკურ უნარებს საგანთან მიმართებაში.
წარჩინებული	ეს დონე მიუთითებს საუკეთესო შესრულებაზე.

წყარო: National Assessment Governing Board, 2007.

სახელმწიფო შეფასებაში მოსწავლეთა მიღწევების გასამიჯნად ოთხსაფეხურიანი სკალაა გამოყენებული: **უმაღლესი, მაღალი, საშუალო და დაბალი საფეხურები**. ოთხსაფეხურიანი სკალის შემოღება ორი ფაქტორითაა განპირობებული: 1. მიღწევის კატეგორიების (საფეხურების) სიმცირე მნიშვნელოვანი ინფორმაციის დაკარგვის წინაპირობა შეიძლება გახდეს და 2. მიღწევის ოთხსაფეხურიანი სკალა გამოყენებულია მათემატიკისა და საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლისა და სწავლების საერთაშორისო კვლევაში (TIMSS), რომელშიც საქართველოც მონაწილეობს. სახელმწიფო და საერთაშორისო შეფასების შედეგების **შესაბამებლად** სასურველია, რომ მიღწევის საფეხურები იდენტური იყოს, თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ ამგვარ შედარებას ჩვენს შემთხვევაში გარკვეული შეზღუდვა აქვს – მიუხედავად იმისა, რომ საერთაშორისო და სახელმწიფო შეფასებებში მიღწევის საფეხურები იდენტურია, სახელმწიფო შეფასებაში სტანდარტების დადგენის განსხვავებული პროცედურაა გამოყენებული.

მიღწევის საფეხურების მიხედვით მონაცემთა ანალიზი საშუალებას გვაძლევს, მივაკუთვნოთ მოსწავლეები მიღწევის დაბალ, საშუალო, მაღალ და უმაღლეს საფეხურებს სახელმწიფო შეფასების ტესტში მათი შედეგების მიხედვით; ასევე განვსაზღვროთ, მოსწავლეთა რა პროცენტი ვერ ძლევს მიღწევის დაბალი საფეხურისათვის განსაზღვრულ დავალებებს მათემატიკაში მინიმალური კომპეტენციების არქონის გამო. მოსწავლეთა მიღწევების ამგვარი აღწერა გვეხმარება, პასუხი გავცეთ სახელმწიფო შეფასებისათვის ერთ-ერთ საკვანძო კითხვას – **რა დონეზე ფლობენ მოსწავლეები ეროვნული სასწავლო გეგმით დადგენილ კლასის/საბაზო საფეხურის შესაბამის საგნობრივ ცოდნასა და უნარებს მათემატიკაში**. სწორედ ამიტომ მიღწევის საფეხურების შესაბამისი ქულათა ინტერვალის დადგენის პროცედურის ადეკვატურობა საგანმანათლებლო პროგრესის შეფასების მიზნით ჩატარებული ფართომასშტაბიანი კვლევების ვალიდობისათვის ერთ-ერთი ყველაზე კრიტიკული საკითხია.

### როგორ განისაზღვრა მიღწევის საფეხურები სახელმწიფო შეფასებაში?

სახელმწიფო შეფასებაში მოსწავლეთა მიღწევების ანალიზისათვის გამოყენებული იყო **სტანდარტების დადგენის პროცედურა**. სტანდარტების დადგენის პროცედურა მიღწევის ტესტის ქულათა უწყვეტ სკალაზე ამ საფეხურებს შორის (უმაღლესი, მაღალი, საშუალო და დაბალი) ზღვრების გავლებაა და ნიშნავს იმ ქულ(ებ)ის დადგენას, რომლებიც მიუთითებს, სად სრულდება ერთი კატეგორია (საფეხური) და იწყება მეორე. ფართომასშტაბიან კვლევებში სტანდარტების (ზღვრების) დადგენის სხვადასხვა

მეთოდს იყენებენ<sup>3</sup>. მათემატიკის სახელმწიფო შეფასებისათვის ჩვენ საგანმანათლებლო ტესტირებაში სტანდარტების დადგენის ერთ-ერთი ყველაზე ფართოდ გავრცელებული პროცედურის ე. წ. „Bookmark Method“-ის მოდიფიცირებული ვარიანტი გამოვიყენეთ. ჩვენ მიერ ადაპტირებული პროცედურა შედგებოდა ორი ეტაპისაგან. პირველ ეტაპზე გამოვიყენეთ ექსპერტული შეფასებები, რომელთა საფუძველზეც დადგინდა ზღვრების პირველადი მნიშვნელობები, ხოლო მეორე ეტაპზე გამოვიყენეთ საერთაშორისო კვლევა TIMSS-ში დანერგილი Benchmarking პროცედურის მოდიფიკაცია, რომლის საფუძველსაც წარმოადგენს, ერთი მხრივ, პირველ ეტაპზე მიღებული ზღვრების პირველადი მნიშვნელობები და, მეორე მხრივ, კვლევის დროს მიღებული ემპირიული მონაცემები. მთელი პროცედურის თეორიულ საფუძველს კი ორპარამეტრიანი ლოჯისტიკური მოდელი (Item Response Theory) წარმოადგენს.

**მიღწევის საფეხურების დადგენის პროცედურა ორი ძირითადი ეტაპისაგან შედგებოდა:**

**პირველი ეტაპი.** მიღწევის საფეხურების დადგენის პროცესის პირველ ეტაპზე ჩართულნი იყვნენ მოწვეული ექსპერტები, რომელთა უმეტესობა საბაზო საფეხურზე (მე-9 კლასი) მათემატიკის მასწავლებელია. ექსპერტებს წინასწარ განემარტათ სტანდარტების დადგენის პროცედურის არსი და მნიშვნელობა; ექსპერტული შეფასებისათვის დაურიგდათ კრებული, რომელიც სირთულის მიხედვით დალაგებული 165 ამოცანისაგან შედგებოდა. ამოცანების სირთულეები (კვლევაში მონაწილე მოსწავლეების შესაძლებლობებთან ერთად) შეფასდა ორპარამეტრიანი ლოჯისტიკური მოდელის მიხედვით. ამოცანები შეირჩა სახელმწიფო შეფასებაში გამოყენებული 426 ტესტური დავალებიდან საგნობრივი და კოგნიტური სფეროების შესაბამისი დავალებების პროპორციების გათვალისწინებით. ექსპერტებს ასევე დაურიგდათ მიღწევის საფეხურების მოკლე აღწერები, რომლებიც სტანდარტების დადგენის პროცედურის შემდეგ დაზუსტდა ექსპერტების მოსაზრებების გათვალისწინებით.

ექსპერტებს უნდა განესაზღვრათ მიღწევის რომელ საფეხურს შეესაბამება კრებულის თითოეული დავალება. ეს ამოცანა ექსპერტებს **შემდეგი პრინციპის** მიხედვით უნდა შეესრულებინათ: დავალება ეკუთნის B კლასს (მიღწევის საფეხურს), თუ მიღწევის ამ საფეხურზე მყოფი მოსწავლეების 2/3 მაინც სწორად ხსნის ამ დავალებას, ხოლო უფრო დაბალი საფეხურის მოსწავლეთათვის ამ დავალების ამოხსნის ალბათობა 1/2-ზე ნაკლებია.

ექსპერტული შეფასებების შედეგად მივიღეთ ცხრილი, სადაც ყოველი ამოცანის გასწვრივ მიწერილი იყო ექსპერტების მიერ აღნიშნული მიღწევის საფეხურების შესაბამისი ქულები 1, 2, 3 ან 4 (1 ქულა აღნიშნავს, რომ დავალება ეკუთნის მიღწევის დაბალ საფეხურს, 2 ქულა – საშუალოს და ა. შ.).

მიღწევის დაბალი საფეხურის პირველადი ზღვარი განვსაზღვრეთ კრებულის ერთ-ერთი დავალების სირთულის მიხედვით, რომელიც თითქმის ყველა ექსპერტმა მიღწევების დაბალ საფეხურს მიაკუთვნა და 10-დან 6-მა ექსპერტმა ეს დავალება ზღვრულ დავალებად მიიჩნია (ანუ ისეთ დავალებად, რომელიც უნდა გადაჭრას ამ საფეხურის ყველაზე დაბალი კვალიფიკაციის მქონე მოსწავლემ 2/3 ალბათობით მაინც). აქედან განისაზღვრა სიდიდე  $\theta(1)$ , რომელიც არის ისეთი  $\theta$ -ს (შესაძლებლობის) ტოლი, რომლისთვისაც მეექვსე დავალების სწორად ამოხსნის ალბათობა 2/3-ის ტოლია.

შემდეგი ზღვრების განსაზღვრისას თითქმის ყველა ექსპერტმა განსხვავებული დავალება შეარჩია, რის გამოც პირველადი ზღვრული დავალებები შემდეგი წესის მიხედვით შევარჩიეთ:

<sup>3</sup> მაგ., NAEP-ი 2005 წლამდე ანგოფის მოდიფიცირებულ მეთოდს იყენებდა. მეთოდთან დაკავშირებული კრიტიკის გამო ჩატარდა სტანდარტების დადგენის სხვადასხვა პროცედურით მიღებული შედეგების შედარებითი კვლევა. კვლევის მონაცემებზე დაყრდნობით უპირატესობა მიენიჭა The Mapmark Standard Setting Method-ს, რომელიც უფრო კომპლექსური და მსგავსია ჩვენ მიერ გამოყენებული The Bookmark Standard-Setting Method-ისა.

დავალაგეთ დავალებები ექსპერტების მიერ მინიჭებული ქულების ჯამის ზრდის მიხედვით. მიღწევის საშუალო საფეხურის დასადგენად ავიღეთ ყველა ის დავალება, რომელთა ქულების ჯამი 20-ზე ნაკლებია (ანუ არის 10-სა და 20-ს შორის, რადგან 10 მინიმალური ასეთი ქულაა). მაგალითად, თუ 5-მა ექსპერტმა დავალებას მიანიჭა 1 ქულა და 5-მა კი 2 ქულა, მაშინ შესაბამისი ჯამური ქულა იქნება 15. რადგან ექსპერტთა მოსაზრებები გაიყო, ასეთი დავალების სირთულე ახლოს უნდა იყოს მიღწევის საშუალო საფეხურის ზღვართან. ასეთი მხოლოდ ერთი დავალება აღმოჩნდა. ამიტომ მეტი სიზუსტისათვის ავიღეთ ყველა დავალება  $[10, 20]$  ინტერვალიდან იმ დაშვებით, რომ ცენტრიდან (15 ჯამური ქულა) თანაბრად დაშორებული დავალებები ერთმანეთს დააკომპენსირებენ. ანუ ყოველი ასეთი დავალებისათვის ვიპოვეთ ის  $\theta$  (უნარი), რომლისთვისაც შესაბამისი დავალების სწორად ამოხსნის ალბათობა  $2/3$ -ის ტოლია. დაბალ და საშუალო საფეხურებს შორის პირველადი ზღვარი მიღებული  $\theta$ -ების მედიანით განვსაზღვრეთ.

მიღწევის მაღალი და უმაღლესი საფეხურების ( $\theta(3)$  და  $\theta(4)$ ) პირველადი ზღვრის დასადგენად ავიღეთ დავალებები, რომელთა ექსპერტულ შეფასებათა ჯამი შესაბამისად  $[20, 30]$  და  $[30, 40]$  ინტერვალში აღმოჩნდა. ამის შემდეგ ზღვრული სირთულეები ( $\theta(3)$  და  $\theta(4)$ ) ანალოგიურად, მიღებული  $\theta$ -ების მედიანით განისაზღვრა.

ამრიგად, დავადგინეთ 4 ნიშნული, რომლებიც მიღწევის საფეხურებს შორის პირველად ზღვრებად შეიძლება მივიჩნიოთ. პირობითად აღვნიშნოთ ეს ზღვრები  $\theta(1)$ ,  $\theta(2)$ ,  $\theta(3)$  და  $\theta(4)$ -ით. შემდეგი პროცედურით მოხდა ამ ნიშნულების დაზუსტება ანუ მიღწევის საფეხურებს შორის საბოლოო ზღვრების დადგენა.

**მეორე ეტაპი.** ამ ეტაპზე წინა ეტაპიდან მიღებული პირველადი მნიშვნელობების დახმარებით დავადგინეთ ზღვრული მნიშვნელობების შესაბამისი ოთხი ქვეპოპულაცია და მოვძებნეთ დავალებების ბაზაში ისეთი დავალებები, რომელთაც მოცემული ზღვრული პოპულაცია  $2/3$  სიხშირით მაინც სწორად აკეთებს, ხოლო წინა ზღვრის შესაბამისი პოპულაცია  $1/2$ -ზე ნაკლები სიხშირით ართმევს თავს. ასეთი დავალებების საფუძველზე დავადგინეთ საბოლოო ზღვრული მნიშვნელობები.

უფრო დაწვრილებით, ავიღოთ რაიმე დადებითი რიცხვი  $\Delta$  და განვიხილოთ ინტერვალები  $[\theta(i) - \Delta, \theta(i) + \Delta]$ ,  $i=1, 2, \dots, 4$ . ამასთან  $\Delta$  უნდა იყოს ისეთი, რომ მოცემული ინტერვალები თანაუკვეთი აღმოჩნდეს (მაგალითად, შეგვიძლია ავიღოთ მემოზელ საფეხურებს შორის მანძილის მეოთხედი). მაგალითისთვის ავხსნათ, თუ როგორ ხდება  $\theta(3)$  ნიშნულის დაზუსტება ანუ მიღწევის მაღალ და საშუალო საფეხურებს შორის საბოლოო ზღვრის დადგენა. განვიხილოთ ორი ინტერვალი  $[\theta(2) - \Delta, \theta(2) + \Delta]$  და  $[\theta(3) - \Delta, \theta(3) + \Delta]$ . მოვძებნოთ ყველა ის მოსწავლე, რომელთა შეფასებები (შესაძლებლობები) ამ ინტერვალში მოხვდნენ. ამის შემდეგ ვეძებთ ისეთ დავალებებს, რომლებსაც მოსწავლეები მეორე ინტერვალიდან ხსნიან  $2/3$ -ზე მეტი საერთო სიხშირით, ხოლო მოსწავლეებისათვის პირველი ინტერვალიდან ამ დავალებებში სწორი პასუხის მიღების სიხშირე  $1/2$ -ზე ნაკლებია. ამის შემდეგ ყველა ასეთი დავალების სირთულის მედიანას ვიღებთ საბოლოო ზღვრად მიღწევის საშუალო და მაღალ საფეხურებს შორის, რომელსაც აღვნიშნავთ  $\theta^*(3)$ -ით.  $\theta^*(2)$  და  $\theta^*(4)$  ნიშნულებიც მსგავსი წესით განისაზღვრება. იგივენაირად შეგვიძლია განვსაზღვროთ ზღვრები შინაარსობრივი და კოგნიტური სფეროებისათვის. განსხვავება მხოლოდ ისაა, რომ მოსწავლეების შეფასებები მიიღება მხოლოდ შესაბამისი სფეროსათვის განკუთვნილ დავალებებზე პასუხების მიხედვით, ისევ ორპარამეტრიანი ლოჯისტიკური მოდელის გამოყენებით.



ექსპერტული შეფასების შედეგად გამოიყო მიღწევის საფეხურები, განისაზღვრა მიღწევის თითოეული საფეხურის ინდიკატორი<sup>4</sup> და მომზადდა მიღწევის საფეხურების აღწერა (რა ცოდნასა და უნარებს ფლობს მიღწევის კონკრეტულ საფეხურზე მყოფი მოსწავლე).

## მიღწევის საფეხურების აღწერა

### მიღწევის დაბალი საფეხური

მოსწავლეებს გააჩნიათ მინიმალური საბაზო ცოდნა. აქვთ მთელი რიცხვებისა და ათწილადების, მარტივი არითმეტიკული ოპერაციების ელემენტარული გაგება. შეუძლიათ ათწილადების შეკრება, ტოლმნიშვნელიანი წილადების შეკრება და შედარება. შეუძლიათ მარტივი ალგებრული გამოსახულების წაკითხვა და მისი კერძო მნიშვნელობის პოვნა; მარტივი გეომეტრიული ფიგურების ამოცნობა; მართკუთხედის პერიმეტრისა და ფართობის პოვნა; მარტივი ამოცანების ამოხსნა სამკუთხედის კუთხეების ჯამისა და მოსაზღვრე კუთხეების თვისებების გამოყენებით; მარტივი დიაგრამებისა და ცხრილების წაკითხვა.

### მიღწევის საშუალო საფეხური

მოსწავლეებს შეუძლიათ ელემენტარული მათემატიკური ცოდნის გამოყენება სხვადასხვა მარტივ სიტუაციაში. შეუძლიათ მარტივი გამოთვლები ათწილადებზე, წილადებზე, პროპორციებზე და პროცენტებზე. ესმით მარტივი ალგებრული გამოსახულების მნიშვნელობა. მაგ., შეუძლიათ ალგებრული გამოსახულება შეუსაბამონ მოცემულ სიტუაციას; ცვლადის შემცველი მარტივი გამოსახულების გამარტივება და მნიშვნელობის პოვნა, ერთუცნობიანი წრფივი განტოლების ამოხსნა. იციან შემოკლებული გამრავლების ფორმულები, შეუძლიათ ორგანზომილებიანი ნახაზის სამგანზომილებიან ობიექტთან შესაბამება; სამკუთხედის მედიანის, ბისექტრისისა და სიმაღლის თვისებების გამოყენებით მარტივი ამოცანის ამოხსნა; სამკუთხედის ფართობისა და პერიმეტრის შესახებ მარტივი ამოცანების ამოხსნა. იციან წრეწირის ელემენტები (ცენტრი, რადიუსი, ქორდა, მხები, ჩახაზული კუთხე). შეუძლიათ ცხრილებისა და დიაგრამების წაკითხვა და ინტერპრეტირება. აქვთ ალბათობის ცნების ელემენტარული გაგება.

### მიღწევის მაღალი საფეხური

მოსწავლეებს შეუძლიათ თავიანთი ცოდნისა და უნარის გამოყენება სტანდარტულ სიტუაციებში. შეუძლიათ სხვადასხვა წყაროდან მიღებული ინფორმაციის სინთეზი ამოცანის ამოსახსნელად სხვადასხვა ტიპის რიცხვებისა და ოპერაციების გამოყენებით. შეუძლიათ წილადების, ათწილადებისა და პროცენტების ერთმანეთთან შესაბამება და ამ თემაზე ამოცანების ამოხსნა. მოსწავლეებს ამ დონეზე აქვთ ალგებრული გამოსახულებებით ოპერირების ცოდნა (მაგ., ალგებრული გამოსახულების გამარტივება). შეუძლიათ წრფივ განტოლებათა სისტემის შედგენა და ამოხსნა; წრფივი უტოლობის ამოხსნა; წრფეების, კუთხეების, სამკუთხედების, ოთხკუთხედებისა და წრეწირების ელემენტარული თვისებების გამოყენება; მართკუთხა პარალელებიპედის მოცულობისა და ზედაპირის ფართობის გამოთვლა; ცხრილებისა და დიაგრამების ანალიზი; მონაცემების საშუალო არითმეტიკულისა და მედიანის გამოთვლა.

<sup>4</sup> ინდიკატორები ჩამოყალიბდა სახელმწიფო შეფასებაზე მომუშავე ჯგუფის მიერ წინასწარ, ექსპერტების მოწვევამდე და დაზუსტდა და საბოლოო სახე მიიღო ექსპერტების თანამონაწილეობით.

## მიღწევის უმაღლესი საფეხური

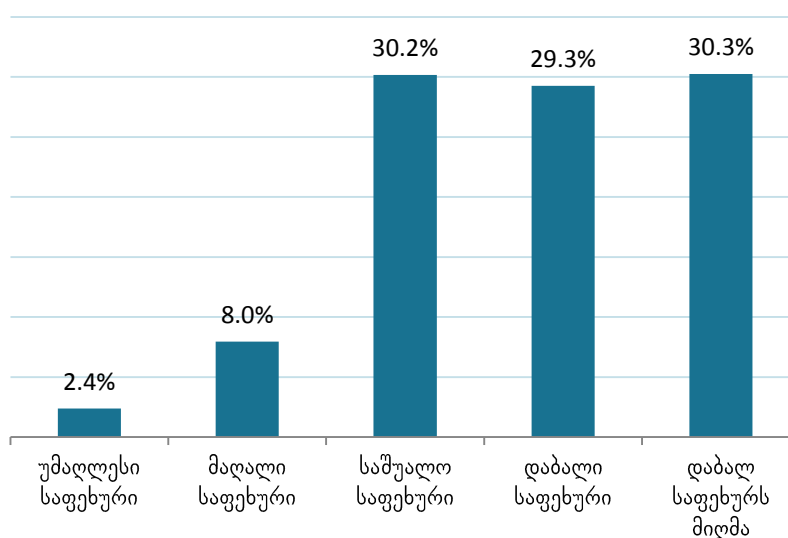
მოსწავლეებს შეუძლიათ მოცემული ინფორმაციის გამოყენებით მსჯელობა, დასკვნების გამოტანა და განზოგადება, მათ შორის არასტანდარტულ სიტუაციებში. შეუძლიათ წილადების, ათწილადებისა და პროპორციების გამოყენებით ამოცანების ამოხსნა და მსჯელობის ჩატარება, ასევე რიცხვებზე მსჯელობა აბსტრაქტულად ან არაორდინარულ სიტუაციებში. შეუძლიათ სიტუაციების მოდელირება და შესაბამისი ალგებრული გამოსახულების შედგენა; სხვადასხვა ამოცანის ამოხსნა განტოლებების, ფუნქციებისა და ფორმულების გამოყენებით; უტოლობათა სისტემის ამოხსნა; წრფივი ფუნქციის განტოლებისა და გრაფიკის შესაბამისობაზე მსჯელობა; მსჯელობა გეომეტრიულ ფიგურებზე ამოცანის ამოხსნისთვის (თავისუფლად ერკვევიან პარალელური წრფეების თვისებებში, ხსნიან ამოცანებს სამკუთხედების მსგავსებაზე, კუთხეებზე, ფართობსა და პერიმეტრზე); საკოორდინატო სისტემის გამოყენება; სხვადასხვა წყაროდან მიღებული მონაცემების ანალიზი, უჩვეულო სიტუაციის მოდელირება და შესაბამისი მრავალნაბიჯიანი ამოცანების ამოხსნა. ესმით არითმეტიკული საშუალოსა და მონაცემების მედიანის შინაარსი.

საბოლოოდ, სახელმწიფო შეფასების მიღწევის ტესტის მონაცემების გათვალისწინებით<sup>5</sup> განისაზღვრა მოსწავლეთა რამდენი პროცენტი აღმოჩნდა ოთხი ზღვრით წარმოქმნილ ინტერვალებში – მიღწევის დაბალ, საშუალო, მაღალ და უმაღლეს საფეხურებზე.

## მოსწავლეთა შედეგები მიღწევის საფეხურების მიხედვით

მოსწავლეთა შედეგები მიღწევის საფეხურების მიხედვით ასეთია:

ილუსტრაცია 2.2: მოსწავლეთა შედეგები მიღწევის საფეხურების მიხედვით



<sup>5</sup> მოსწავლეთა შედეგებული 0-ების ანუ შესაძლებლობების გათვალისწინებით (რომლებიც იგივე სკალაზეა განთავსებული, რომელზეც დავალებების სირთულეები).



ეს მონაცემები საშუალებას გვაძლევს განვსაზღვროთ, რამდენად აკმაყოფილებენ მოსწავლეები ეროვნული სასწავლო გეგმით განსაზღვრულ მოთხოვნებს და რა დონეზე ფლობენ საბაზო საფეხურის შესაბამის ცოდნასა და უნარებს მათემატიკაში.

- კვლევაში მონაწილე მოსწავლეთა 2.4% წარმატებით ძლევს მიღწევის უმაღლესი საფეხურის დავალებებს და, შესაბამისად, ავლენს მათემატიკაში გაჭაფულობისა და საბაზო საფეხურის (მე-9 კლასი) შესაბამისი ცოდნისა და უნარების უმაღლეს დონეს (საუკეთესო შესრულება). მათ შეუძლიათ რთული, არასტანდარტული მათემატიკური ამოცანების ამოხსნა, კომპლექსური ინფორმაციის ანალიზი, მსჯელობა, დასკვნების გამოტანა და განზოგადება.
- მოსწავლეთა 8.0% წარმატებით ძლევს მიღწევის მაღალი საფეხურის დავალებებს და, შესაბამისად, ავლენს საბაზო საფეხურის (მე-9 კლასი) შესაბამისი ცოდნისა და უნარების მაღალ დონეს (კარგი შესრულება). აქვთ საგნობრივი ცოდნა, შეუძლიათ ამ ცოდნის ეფექტიანი გამოყენება რეალურ, სტანდარტულ სიტუაციაში. ფლობენ ანალიტიკურ უნარებს და შეუძლიათ სხვადასხვა წყაროდან მიღებული ინფორმაციის სინთეზი ამოცანის ამოსახსნელად.
- მოსწავლეთა 30.2% წარმატებით ძლევს მიღწევის საშუალო საფეხურის დავალებებს, რაც მიუთითებს სტანდარტით განსაზღვრული ცოდნისა და უნარების ნაწილობრივ ფლობაზე. მათ შეუძლიათ ელემენტარული მათემატიკური ცოდნის გამოყენება სხვადასხვა მარტივ სიტუაციაში (დამაკმაყოფილებელი შესრულება).
- მოსწავლეთა 29.3% ძლევს მიღწევის დაბალი საფეხურის დავალებებს და, შესაბამისად, გააჩნია მინიმალური საბაზო ცოდნა მათემატიკაში (მინიმალური შესრულება).
- სამიზნე პოპულაციაში გამოიკვეთა მოსწავლეთა 30.3% ე. წ. კრიტიკული ნაწილი, რომელიც ეროვნული სასწავლო გეგმით გათვალისწინებული მოთხოვნების დაძლევის მინიმალურ დონეზეც ვერ ახერხებს – ვერ ძლევს მიღწევის დაბალი საფეხურისათვის განსაზღვრულ უმარტივეს დავალებებსაც კი (არადაკმაყოფილებელი შესრულება).

თუ გავიხსენებთ მათემატიკისა და საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლისა და სწავლების საერთაშორისო კვლევის (TIMSS) მონაცემებს, ტენდენციები მსგავსია; თუმცა შედარებისას გასათვალისწინებელია, რომ საერთაშორისო შეფასების სამიზნე პოპულაცია მერვეკლასელები იყვნენ. ამასთან, საერთაშორისო კვლევებში შეფასების ჩარჩოც სრულად ვერ ითვალისწინებს მონაწილე ქვეყნების სასწავლო გეგმის სპეციფიკას. TIMSS-ის მიხედვით, მოსწავლეთა 38% აღმოჩნდა მიღწევის საერთაშორისო სკალის დაბალი საფეხურის ქვემოთ. ამასთან, TIMSS-ში 2011 წელს 2007 წელთან შედარებით მე-8 კლასის მოსწავლეთა მიღწევა ყველა დონეზე გაუმჯობესდა (იხ. ცხრილი 2.2). იმ მოსწავლეთა რაოდენობა, რომელთაც მინიმალური მოთხოვნები ვერ დააკმაყოფილეს, სახელმწიფო შეფასებაში (2015 წელი) ფორმალურად თითქმის შემცირდა, თუმცა ასეთი დასკვნა პირობითია და შეიძლება მართებულიც არ იყოს, რადგან გარდა კლასებს შორის განსხვავებისა, მიღწევის საფეხურის ნიშნულები განსხვავებული მეთოდოლოგიით არის განსაზღვრული.

ცხრილი 2.2: 2007 და 2011 წლებში მე-8 კლასის მოსწავლეთა პროცენტული განაწილება მიღწევის საფეხურების მიხედვით (TIMSS)

მე-8 კლასი (TIMSS)	წელი	უმაღლესი საფეხური	მაღალი საფეხური	საშუალო საფეხური	დაბალი საფეხური	დაბალი საფეხურის ქვემოთ
საქართველო	2011	3%	10%	23%	36%	38%
	2007	1%	6%	19%	30%	44%
	სხვაობა	2%*	4%*	4%*	6%*	-6%*
საერთაშორისო მედია	2011	3%	14%	29%	29%	25%
	2007	2%	13%	31%	29%	25%
	სხვაობა	1%*	1%	-2%	0%	0%

\*სხვაობა სტატისტიკურად არსებითია

მიღწევის საფეხურების მიხედვით შედეგების ანალიზისას გასათვალისწინებელია ერთი გარემოება: მოსწავლეთა 7.2%-მა (303 მოსწავლე: მათგან 199 ბიჭი იყო, 104 კი – გოგონა) მიღწევის ტესტში ნულოვანი შეფასება მიიღო. რთულია იმის ცალსახად შეფასება, თუ რა მიზეზით არ იმუშავეს მათ მიღწევის ტესტზე. ამის მიზეზი შეიძლება იყოს როგორც შესაბამისი ცოდნის არქონა და მუშაობისთვის თავის არიდება, ასევე, სათანადო მოტივაციისა და ინტერესის ნაკლებობა (ასეთი მოსწავლეების თვალსაჩინო რაოდენობაზე მეტყველებს გოგონებისა და ბიჭების ასიმეტრიული განაწილებაც). თუმცა თუ განვიხილავთ უკიდურეს შემთხვევას და ვივარაუდებთ, რომ ამ მოსწავლეებმა ტესტზე მუშაობას მათემატიკაში მოტივაციის არარსებობის გამო აარიდეს თავი და, შესაბამისად, მოსწავლეთა მიღწევების ანალიზისას მათ შედეგებს არ გავითვალისწინებთ, ცხადია, განსხვავებულ შედეგს მივიღებთ. კერძოდ, შემცირდება დაბალი საფეხურის ქვემოთ მყოფი მოსწავლეების პროცენტული რაოდენობა, რაც გამოიწვევს მიღწევის დაბალ, საშუალო, მაღალ და უმაღლეს საფეხურზე მოსწავლეთა განაწილების პროცენტული მაჩვენებლების უმნიშვნელო ცვლილებასაც. შედარებითი ანალიზისთვის ეს მონაცემები თანდართულ ცხრილშია წარმოდგენილი. თუ ამ მონაცემებს დავაკვირდებით, ვნახავთ რომ (კვლევაში მონაწილე მოსწავლეთა არასრული ბაზის ანალიზის შემთხვევაში) 24.8%-მდე მცირდება იმ მოსწავლეთა რაოდენობა, რომლებსაც სასწავლო გეგმით განსაზღვრული მოთხოვნების მინიმალურ დონეზე დაკმაყოფილებაც არ შეუძლიათ (არადაკმაყოფილებელი შესრულება).

ცხრილი 2.3: მოსწავლეთა პროცენტული განაწილება საფეხურების მიხედვით

	უმაღლესი საფეხური	მაღალი საფეხური	საშუალო საფეხური	დაბალი საფეხური	დაბალი საფეხურის ქვემოთ
კვლევაში მონაწილე მოსწავლეთა სრული ბაზა	2.4%	8.0%	30.2%	29.3%	30.3%
არასრული ბაზა*	2.6%	8.6%	32.5%	31.5%	24.8%

\*სამიზნე პოპულაციის 7.2%-ის შედეგი არ არის გათვალისწინებული.

მიღწევის საფეხურების მიხედვით მოსწავლეთა შედეგების ანალიზთან ერთად მნიშვნელოვანია სახელმწიფო შეფასებაში ჩართულ მოსწავლეთა სხვადასხვა ჯგუფის საშუალო მიღწევების მიხედვით ერთმანეთთან შედარება. მოსწავლეების მიერ მიღებული შეფასებები სტანდარტულ სკალაზეა

გადაყვანილი, რომლის ცენტრალურ მნიშვნელობად აღებულია 500, სტანდარტული გადახრა კი 100-ის ტოლია, რაც ნიშნავს რომ კვლევაში მონაწილე მე-9 კლასელთა საშუალო ქულა 500-ის ტოლია. რადგან მთელს პოპულაციაში ქალაქის, სოფლის, კერძო და საჯარო სკოლებში მეცხრე კლასელთა რაოდენობის პროცენტული განაწილება განსხვავებულია შერჩევის შესაბამისი პროცენტული განაწილებისაგან, მონაცემთა შეგროვების შემდეგ მოხდა მონაცემთა ბაზის შეწონვა სკოლის სტატუსის (კერძო, საჯარო) და სკოლის ადგილმდებარეობის (თბილისი, სხვა ქალაქები, სოფელი) ცვლადების მიხედვით. უნდა აღინიშნოს, რომ მთელი პოპულაციის შეწონილი მაჩვენებლით მე-9 კლასელთა საშუალო მიღწევა 498 ქულით ფასდება.

მიღწევის საფეხურების მიხედვით შედეგების ინტერპრეტირებისას განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მივაქციოთ მიღწევის საფეხურების აღწერას, რომელშიც დეტალურადაა მოცემული, თუ რა ცოდნასა და უნარს უნდა ფლობდეს ამა თუ იმ საფეხურზე მყოფი მოსწავლე. მიღწევის საფეხურების საილუსტრაციოდ კი იმ დავალებათა ნიმუშებს წარმოგიდგენთ, რომლებიც ექსპერტებმა მიღწევის დაბალ, საშუალო, მაღალ და უმაღლეს საფეხურს მიაკუთვნეს. ნიმუშებს თან ერთვის ტესტურ დავალებათა აღწერა, კერძოდ, რომელ შინაარსობრივ ან კოგნიტურ სფეროს აფასებს კონკრეტული დავალება, ასევე სტატისტიკური ინფორმაცია იმის შესახებ, თუ მოსწავლეთა რა პროცენტმა ამოხსნა ეს დავალება მთელს პოპულაციაში.

## ნიმუში 1: მიღწევის დაბალი საფეხური

	დავალების სწორად ამოსხნის პროცენტი	
		შინაარსობრივი სფერო: რიცხვები და მოქმედებები
		კოგნიტური სფერო: გამოყენება
		ქვესფერო: გაყოფადობის ნიშნები, ნაშთიანი გაყოფა
ჯამური	57.2%	<p>*–ის ადგილას რა ციფრი უნდა ეწეროს რიცხვში * 2014, რომ ის უნაშთოდ გაიყოს 9-ზე?</p> <p>ა) 2 ბ) 3 გ) 1 დ) 9</p>
ქალაქი	63.9%	
სოფელი	39.4%	
კერძო სკოლა	60.4%	
საჯარო სკოლა	56.9%	
არასერტიფიცირებული მასწავლებელი	50.3%	
სერტიფიცირებული მათემატიკაში	64.5%	
სერტიფიცირებული სხვა საგანში	57.0%	
გოგონები	58.6%	
ბიჭები	55.9%	

ნიმუში 2: მიღწევის საშუალო საფეხური

	დავლების სწორად ამოხსნის პროცენტი	შინაარსობრივი სფერო: რიცხვები და მოქმედებები									
		კოგნიტური სფერო: გამოყენება									
		აღწერილობა: რიცხვების შედარება და არითმეტიკული მოქმედებები									
ჯამური	37.2%	<p>ნახაზზე გამოსახული კვადრატის თითოეულ ცარიელ უჯრაში უნდა ჩაიწეროს თითო რიცხვი ისე, რომ ყოველ სტრიქონში, ყოველ სვეტში და ყოველი დიდი დიაგონალის გასწვრივ ჩაწერილი რიცხვების ჯამი ერთი და იგივე აღმოჩნდეს. დაადგინეთ, რა რიცხვი უნდა ეწეროს N-ით აღნიშნულ უჯრაში.</p> <table><tr><td>8</td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td><td>7</td></tr><tr><td>4</td><td>N</td><td></td></tr></table> <p>ა) 2            ბ) 3            გ) 5            დ) 9</p>	8			3		7	4	N	
8											
3			7								
4	N										
ქალაქი	37.8%										
სოფელი	35.5%										
კერძო სკოლა	53.1%										
საჯარო სკოლა	36.0%										
არასერტიფიცირებული მასწავლებელი	41.6%										
სერტიფიცირებული მათემატიკაში	36.4%										
სერტიფიცირებული სხვა საგანში	29.0%										
გოგონები	39.5%										
ბიჭები	35.1%										

ნიმუში 3: მიღწევის საშუალო საფეხური

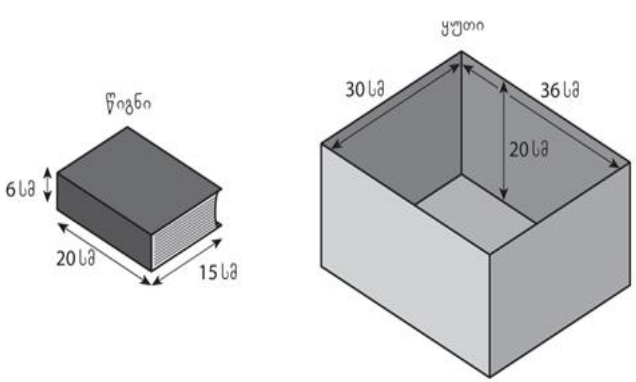
	დავლების სწორად ამოსხნის პროცენტი	
		შინაარსობრივი სფერო: კანონზომიერებები და ალგებრა
		კოგნიტური სფერო: გამოყენება
		აღწერილობა: ერთუცნობიანი წრფივი განტოლება
ჯამური	48.1%	<p>იპოვეთ <math>x</math>, თუ <math>\frac{7x-1}{5} = \frac{4x+16}{7}</math>.</p> <p>ა) <math>-3</math>  ბ) <math>4</math>  გ) <math>2</math>  დ) <math>3</math></p>
ქალაქი	52.4%	
სოფელი	36.6%	
კერძო სკოლა	52.7%	
საჯარო სკოლა	47.7%	
არასერტიფიცირებული მასწავლებელი	48.2%	
სერტიფიცირებული მათემატიკაში	52.2%	
სერტიფიცირებული სხვა საგანში	39.2%	
გოგონები	50.7%	
ბიჭები	45.7%	



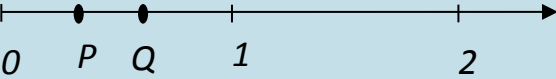
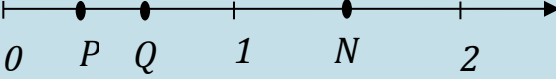
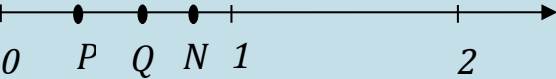
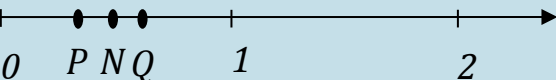
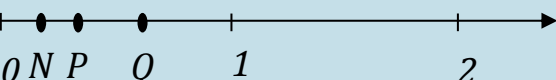
ნიმუში 4: მიღწევის მაღალი საფეხური

	დავლების სწორად ამოხსნის პროცენტი	
		შინაარსობრივი სფერო: კანონზომიერებები და ალგებრა
		კოგნიტური სფერო: მსჯელობა
		აღწერილობა: საშუალო არითმეტიკული
ჯამური	6.3%	იპოვეთ $y$ , $y-3$ , $y+5$ მონაცემების საშუალო, თუ მათი მედიანა 3-ის ტოლია.  პასუხი:
ქალაქი	7.3%	
სოფელი	3.8%	
კერძო სკოლა	10.1%	
საჯარო სკოლა	6.1%	
არასერტიფიცირებული მასწავლებელი	3.9%	
სერტიფიცირებული მათემატიკაში	8.7%	
სერტიფიცირებული სხვა საგანში	6.7%	
გოგონები	7.6%	
ბიჭები	5.2%	

ნიმუში 5: მიღწევის უმაღლესი საფეხური

	დავალების სწორად ამოსხნის პროცენტი	შინაარსობრივი სფერო: გეომეტრია და სივრცის აღქმა
		კოგნიტური სფერო: გამოყენება
		აღწერილობა: პარალელეპიპედის მოცულობა
		როინი წიგნებს მართკუთხა პარალელეპიპედის ფორმის ყუთში აწყობს. ყველა წიგნი ერთი და იმავე ზომისაა. რა იქნება ის უდიდესი რაოდენობა წიგნებისა, რომელიც ამ ყუთში ჩაეტევა?
ჯამური	7.7%	
ქალაქი	10.0%	
სოფელი	1.9%	
კერძო სკოლა	3.2%	
საჯარო სკოლა	7.9%	
არასერტიფიცირებული მასწავლებელი	4.7%	
სერტიფიცირებული მათემატიკაში	12.6%	
სერტიფიცირებული სხვა საგანში	5.6%	
გოგონები	6.0%	
ბიჭები	9.1%	

ნიმუში 6: მიღწევის უმაღლესი საფეხური

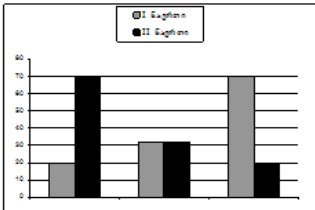
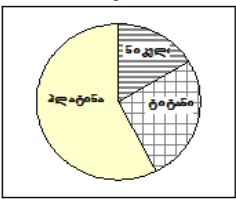
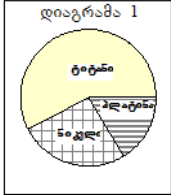
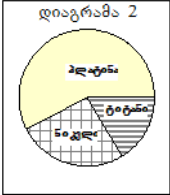
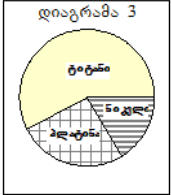
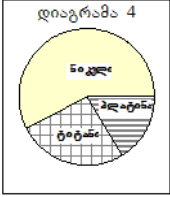
	დავლების სწორად ამოხსნის პროცენტი	შინაარსობრივი სფერო: კანონზომიერებები და ალგებრა
		კოგნიტური სფერო: მსჯელობა
		აღწერილობა: რიცხვთა ღერძი
ჯამური	15.1%	
ქალაქი	17.6%	
სოფელი	8.5%	
კერძო სკოლა	30.9%	გემოთ მოცემულ რიცხვით ღერძზე გამოსახულია ორი P და Q რიცხვი. $P \times Q = N$
საჯარო სკოლა	13.9%	ქვემოთ ნაჩვენებ რომელ რიცხვით ღერძზე არის სწორად აღნიშნული რიცხვი N ?
არასერტიფიცირებული მასწავლებელი	8.4%	ა) 
სერტიფიცირებული მათემატიკაში	23.9%	ბ) 
სერტიფიცირებული სხვა საგანში	11.7%	გ) 
გოგონები	15.0%	დ) 
ბიჭები	15.2%	

**შენიშვნა:** ეს დავლება მათემატიკისა და საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლისა და სწავლების კვლევის მე-8 კლასის მიღწევის ტესტიდანაა აღებული. საერთაშორისო კვლევის შედეგების მიხედვით მე-8 კლასელთა მხოლოდ 13% წყვეტდა წარმატებით ამ დავლებას. მეცხრეკლასელებთან მცირედ უკეთესი შედეგია (15%), თუმცა გაზომვის ცდომილების გათვალისწინებით, შედეგებში სხვაობა შეიძლება შემთხვევითი ფაქტორებითაც აიხსნას.

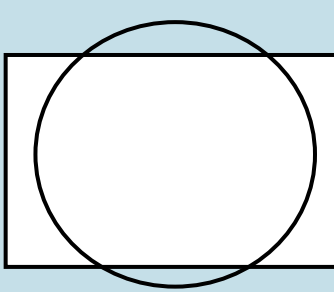
ნიმუში 7: მიღწევის უმაღლესი საფეხური

	დავლების სწორად ამოხსნის პროცენტი	
		შინაარსობრივი სფერო: კანონზომიერებები და აღგებრა
		კოგნიტური სფერო: გამოყენება
		აღწერილობა: მართკუთხა კოორდინატთა სისტემა სიბრტყეზე. ფუნქციის გრაფიკი.
ჯამური	6.4%	ცნობილია, რომ $f(x) = x^3 - 2x + kx - 3$ ფუნქციის გრაფიკი გადის $A(1; 5)$ წერტილზე. იპოვეთ $k$ .  პასუხი:
ქალაქი	8.4%	
სოფელი	1.0%	
კერძო სკოლა	16.9%	
საჯარო სკოლა	5.5%	
არასერტიფიცირებული მასწავლებელი	3.7%	
სერტიფიცირებული მათემატიკაში	9.8%	
სერტიფიცირებული სხვა საგანში	6.2%	
გოგონები	6.9%	
ბიჭები	5.9%	

ნიმუში 8: მიღწევის უმაღლესი საფეხური

	დავლების სწორად ამოხსნის პროცენტი	შინაარსობრივი სფერო: მონაცემთა ანალიზი, ალბათობა და სტატისტიკა  კოგნიტური სფერო: მსჯელობა  აღწერილობა: დიაგრამა
ჯამური	26.6%	  <p>მოცემულია ნიკელის, ტიტანისა და პლატინის ორი ნაერთი, რომელთა შემადგენელი ნაწილების რაოდენობა (გრამებში) ასახულია სვეტოვან დიაგრამაზე (იგულისხმება, რომ ყოველი ორი მეზობელი სვეტი ერთი და იმავე მეტალის რაოდენობას აღნიშნავს).</p> <p>მოცემულია, ასევე, I ნაერთში მეტალების პროცენტული განაწილების შესაბამისი წრიული დიაგრამა.</p> <p>ქვემოთ ჩამოთვლილი წრიული დიაგრამებიდან ერთ-ერთი ასახავს II ნაერთში მეტალების პროცენტულ განაწილებას. რომელია ეს დიაგრამა?</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;">  <p>დიაგრამა 1</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>დიაგრამა 2</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>დიაგრამა 3</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>დიაგრამა 4</p> </div> </div> <p>ა) დიაგრამა 1 ბ) დიაგრამა 2 გ) დიაგრამა 3 დ) დიაგრამა 4</p>
ქალაქი	26.9%	
სოფელი	25.9%	
კერძო სკოლა	28.0%	
საჯარო სკოლა	26.5%	
არასერტიფიცირებული მასწავლებელი	25.6%	
სერტიფიცირებული მათემატიკაში	27.7%	
სერტიფიცირებული სხვა საკანში	26.4%	
გოგონები	33.1%	
ბიჭები	20.9%	

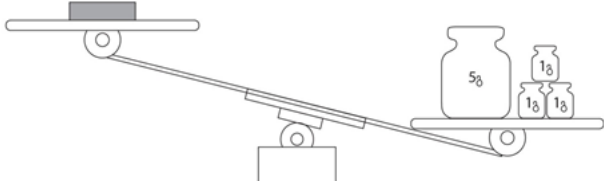
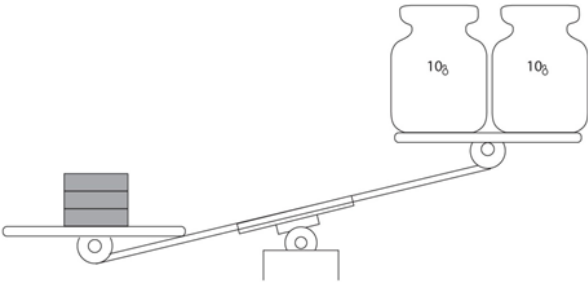
## ნიმუში 9: მიღწევის უმაღლესი საფეხური

	დავლების სწორად ამოხსნის პროცენტი	შინაარსობრივი სფერო: გეომეტრია და სივრცის აღქმა
		კოგნიტური სფერო: მსჯელობა
		აღწერილობა: ცენტრი, რადიუსი, დიამეტრი, ქორდა, რკალი, სექტორი, სეგმენტი. წრეწირისა და მისი რკალის სიგრძის გამოსათვლელი ფორმულები. ქორდის მართობული დიამეტრი
ჯამური	33.4%	<p>მოცემულია 4სმ და 6სმ სიგრძის გვერდების მქონე მართკუთხედი და წრეწირი, რომელიც ამ მართკუთხედის ორ მოპირდაპირე გვერდს კვეთს, ხოლო დანარჩენ ორ გვერდს კი – არა (იხ. ნახაზი). ქვემოთ ჩამოთვლილთაგან რომელი შეიძლება იყოს ამ წრეწირის სიგრძე?</p>  <p>ა) 9 სმ ბ) 11 სმ გ) 16 სმ დ) 19 სმ</p>
ქალაქი	35.3%	
სოფელი	28.4%	
კერძო სკოლა	42.9%	
საჯარო სკოლა	32.7%	
არასერტიფიცირებული მასწავლებელი	26.4%	
სერტიფიცირებული მათემატიკაში	37.5%	
სერტიფიცირებული სხვა საგანში	39.3%	
გოგონები	35.3%	
ბიჭები	31.5%	

აღსანიშნავია, რომ სახელმწიფო შეფასების მიღწევის ტესტში შეტანილი გვექონდა რამდენიმე დავალება მათემატიკისა და საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლისა და სწავლების კვლევისა (TIMSS 2011, მე-8 კლასი) და მოსწავლეთა შეფასების საერთაშორისო პროგრამის (PISA 2009+, 15 წლის მოსწავლეები) მიღწევის ტესტებიდან. წარმოდგენილ ნიმუშებში ორი დავალება TIMSS 2011-ის მიღწევის ტესტიდანაა აღებული. ქვემოთ საილუსტრაციოდ დამატებით წარმოდგენილია ორი დავალება TIMSS 2011-ის მიღწევის ტესტიდან. შედეგების შედარებითი ანალიზი ცხადყოფს, რომ უმეტეს შემთხვევაში ამ დავალებებზე ქართველი მოსწავლეების სწორი პასუხების პროცენტული რაოდენობა საერთაშორისო კვლევებსა და მე-9 კლასის სახელმწიფო შეფასებაში დაახლოებით მსგავსია (გაზომვის ცდომილების გათვალისწინებით).



ნომერი 10

	დავლების სწორად ამოხსნის პროცენტი	შინაარსობრივი სფერო: კანონზომიერებები და ალგებრა
		კოგნიტური სფერო: მსჯელობა
		აღწერილობა: გაყოფადობის ნიშნები, ნაშთიანი გაყოფა
სახელმწიფო შეფასება	48%	ანის ლითონის 3 ფილა აქვს. მათ ერთი და იგივე წონა აქვთ. როდესაც მან სასწორის ერთ მხარეს ერთი ფილა დადო, ხოლო მეორე მხარეს კი – 8 გრამი, შემდეგი შედეგი მიიღო:
TIMSS	50%	
<div></div>		
როდესაც მან სასწორის ერთ მხარეს სამივე ფილა დადო, ხოლო მეორე მხარეს კი 20 გრამი, შემდეგი შედეგი მიიღო:		
<div></div>		
რას შეიძლება იწონიდეს ერთი ფილა?		
ა) 5 გ		
ბ) 6 გ		
გ) 7 გ		
დ) 8 გ		

## ნიმუში 11

	დავალების სწორად ამოხსნის პროცენტი	შინაარსობრივი სფერო: კანონზომიერებები და ალგებრა
		კოგნიტური სფერო: ცოდნა
		აღწერილობა: უტოლობა
სახელმწიფო შეფასება	26%	ამოხსენით უტოლობა $9x - 6 < 4x + 4$
TIMSS	23%	პასუხი:

როგორც აღვნიშნეთ სახელმწიფო შეფასების ტესტში შეტანილი გვექონდა რამდენიმე დავალება (კერძოდ, 5, 6, 10 და 11 ამოცანები ზემოთ მოყვანილი ნიმუშებიდან) TIMSS 2011-ის მიღწევის ტესტიდან. საინტერესოა ამ ამოცანების ჩვენი ქვეყნის მოსწავლეების სწორი პასუხის პროცენტული რაოდენობების შედარება განვითარებული ქვეყნების მოსწავლეთა შედეგებთან. ამ მიზნით, ქვემოთ მოცემულ ცხრილში საქართველოს მოსწავლეების შედეგების გარდა მოყვანილია იაპონელი და ფინელი მოსწავლეების შედეგებიც.

**ცხრილი 2.4: ნიმუშში მოცემული ამოცანების ამოხსნის სწორი პასუხის პროცენტული რაოდენობები ქვეყნების მიხედვით.**

ქვეყანა	გამოყენება ნიმუში 5	მსჯელობა ნიმუში 6	მსჯელობა ნიმუში 10	ცოდნა ნიმუში 11
საქართველო (TIMSS 2011)	15%	13%	50%	23%
საქართველო (სახელმწიფო შეფ. 2015)	8%	15%	48%	26%
ფინეთი (TIMSS 2011)	29%	29%	74%	8%
იაპონია (TIMSS 2011)	58%	43%	76%	9%

ამ ცხრილიდან ჩანს, რომ მე-5 და მე-6 ნიმუშების ამოცანებს ფინელი და იაპონელი მოსწავლეები შესაბამისად 2-ჯერ და 3-ჯერ უფრო მაღალი სიხშირით ხსნიან საქართველოს მოსწავლეებთან შედარებით, მაშინ როცა მე-11 ნიმუშის ამოცანის ამოხსნის შედეგები საპირისპირო სურათს გვიჩვენებს – ამ ამოცანას ქართველი მოსწავლეები გაცილებით წარმატებით ართმევენ თავს. შევნიშნოთ, რომ მე-11 ნიმუშის ამოცანის ამოსახსნელად მხოლოდ ელემენტარული ცოდნაა საჭირო და მისი ამოხსნა მექანიკური დამახსოვრებითაც შეიძლება. მე-5 და მე-6 ნიმუშების ამოცანების ამოხსნა კი ცოდნის გამოყენების, მსჯელობისა და ანალიტიკური აზროვნების უნარს მოითხოვს. ამ უბრალო სტატისტიკიდანაც ჩანს, რომ ფინური და იაპონური განათლების სისტემებისგან განსხვავებით, ჩვენთან აქცენტები უფრო წესებისა და პროცედურების დასწავლაზე კეთდება.

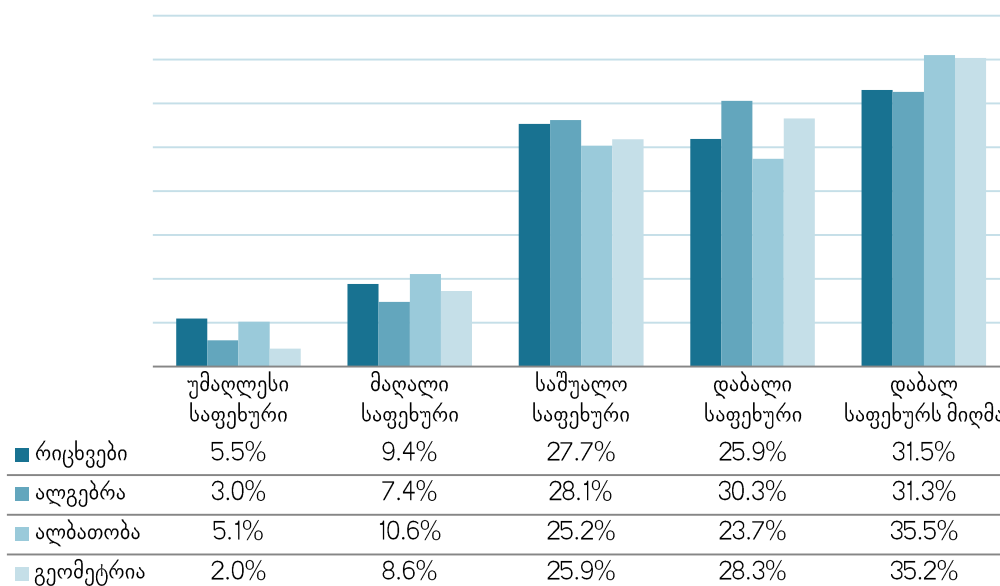
## მოსწავლეთა მიღწევები: შინაარსობრივი სფეროები

სახელმწიფო შეფასებაში მათემატიკის საგნობრივი ცოდნა შეფასდა იმ დავალებების მეშვეობით, რომლებიც ფარავდა ოთხ შინაარსობრივ სფეროს: (1) რიცხვები და მოქმედებები, (2) გეომეტრია და სივრცის აღქმა (3) კანონზომიერებები და ალგებრა; (4) მონაცემთა ანალიზი, ალბათობა და სტატისტიკა.

ცხრილი 2.5: მიღწევის ტექსტის სტრუქტურა: შინაარსობრივი სფეროები

რიცხვები და მოქმედებები	<ul style="list-style-type: none"> <li>- რიცხვები, მათი გამოყენება და რიცხვის წარმოდგენის საშუალებები;</li> <li>- მოქმედებები რიცხვებზე და რიცხვითი თანაფარდობები;</li> <li>- რაოდენობათა შეფასება და მიახლოება.</li> </ul>
გეომეტრია და სივრცის აღქმა	<ul style="list-style-type: none"> <li>- გეომეტრიული ობიექტები: მათი თვისებები, ურთიერთმიმართება და კონსტრუირება;</li> <li>- ზომა და გაზომვის საშუალებები;</li> <li>- კოორდინატები და მათი გამოყენება გეომეტრიაში.</li> </ul>
კანონზომიერებები და ალგებრა	<ul style="list-style-type: none"> <li>- სიმრავლეები, ასახვები, ფუნქციები და მათი გამოყენება;</li> <li>- დისკრეტული მათემატიკის ელემენტები და მათი გამოყენება;</li> <li>- ალგებრული ობერაციები და მათი თვისებები.</li> </ul>
მონაცემთა ანალიზი, ალბათობა და სტატისტიკა	<ul style="list-style-type: none"> <li>- მონაცემთა მოწესრიგების ხერხები და მონაცემთა წარმოდგენის საშუალებები;</li> <li>- მონაცემთა შემავამებელი რიცხვითი მახასიათებლები;</li> <li>- ალბათური მოდელები.</li> </ul>

ილუსტრაცია 2.3: შინაარსობრივი სფეროები – მოსწავლეთა პროცენტული რაოდენობები მიღწევის საფეხურების მიხედვით



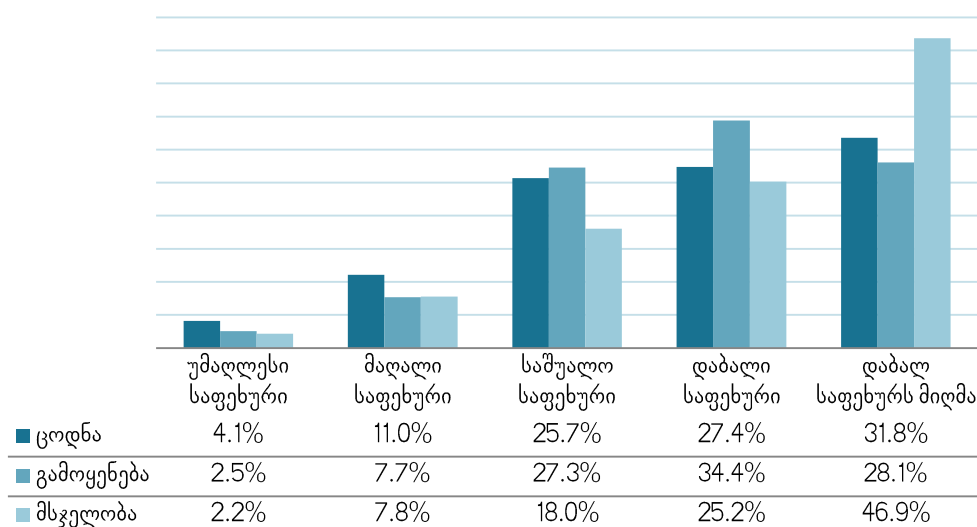
მოსწავლეთა ყველაზე დიდი წილი გეომეტრიისა და ალბათობის შინაარსობრივ სფეროში ვერ ავლენს მინიმალურ კომპეტენციებს (შესაბამისად, 35.2%, 35.5%). ამასთან, შედარებით მაღალია იმ მოსწავლეების წილი, რომლებიც წარმატებით წყვეტენ მაღალი და უმაღლესი საფეხურისთვის განკუთვნილ დავალებებს რიცხვებსა და ალბათობაში. თუმცა ექსპერტების მოსაზრების მიხედვით, ტესტის ალბათური ნაწილი შედარებით მარტივი ამოცანებისაგან შედგებოდა.

## მოსწავლეთა მიღწევები: კოგნიტური სფეროები

მიღწევის ტესტში რომელიმე შინაარსობრივ სფეროს მიკუთვნებული დავალება (მაგ., გეომეტრია) გვეხმარება იმ პროცენტების აღწერა-შეფასებაში, რომლებსაც მოსწავლე კონკრეტული მათემატიკური დავალებების ამოხსნისას ასრულებს. შესაბამისად, თითოეული დავალება საშუალებას გვაძლევს შევაფასოთ მოსწავლის მიღწევა სამი ძირითადი კოგნიტური სფეროდან ერთ-ერთში – ცოდნა, ცოდნის გამოყენება, მსჯელობა.

ქვემოთ წარმოდგენილია სტატისტიკური მონაცემები, რომლებიც ასახავს კვლევაში მონაწილე მოსწავლეთა რამდენმა პროცენტმა შეძლო თითოეულ კოგნიტურ სფეროში (ცოდნა, გამოყენება, მსჯელობა) მიღწევის დაბალი, საშუალო, მაღალი და უმაღლესი საფეხურების დაძლევა.

**ილუსტრაცია 2.4: კოგნიტური სფეროები – მოსწავლეთა პროცენტული რაოდენობები მიღწევის საფეხურების მიხედვით**



სახელმწიფო შეფასების შედეგები ცხადყოფს, რომ სამივე კოგნიტურ სფეროში დიდია იმ მოსწავლეთა წილი, რომლებიც მინიმალურ კომპეტენციასაც ვერ აკმაყოფილებენ. კოგნიტურ სფეროების მიხედვით ასეთი მოსწავლეების რაოდენობაა: ცოდნა – 31.8%, გამოყენება – 28.1%, მსჯელობა – 46.9%.

ჩვეულებრივ, ცოდნის ამოცანების გადაწყვეტა მოსწავლეებს უფრო უადვილდებათ, ვიდრე გამოყენებისა და მსჯელობის (შესაბამისი ექსპერტული სირთულის) ამოცანებისა. სახელმწიფო შეფასების შედეგების მიხედვით, მეცხრეკლასელებს გამოყენების კოგნიტურ სფეროში უკეთესი შედეგი აქვთ, ვიდრე ცოდნის კოგნიტურ სფეროში. რაც შეეხება მსჯელობის კოგნიტურ სფეროს,

მოსწავლეთა თითქმის ნახევარი ვერ ახერხებს მსჯელობის კოგნიტური სფეროსათვის მიკუთვნებული მარტივი დავალებების შესრულებას. ეს ძალიან საყურადღებო მაჩვენებელია, რადგან ეროვნული სასწავლო გეგმის მოთხოვნებში განსაკუთრებული ყურადღებაა გამახვილებული **მსჯელობა-დასაბუთებასა და პრობლემის გადაჭრის უნარების განვითარებაზე**.

ამასთან, უნდა აღინიშნოს, რომ სახელმწიფო შეფასების შედეგების მიხედვით მოსწავლეთა 2.2% ავლენს გაწაფულობას იმ ამოცანების გადაწყვეტისას, რომლებიც **მსჯელობას მოითხოვს**; მათ შეუძლიათ რთული, არასტანდარტული მათემატიკური ამოცანის ამოხსნა, კომპლექსური ინფორმაციის ანალიზი, მსჯელობა, დასკვნების გამოტანა და განზოგადება (მიღწევის **უმაღლესი** საფეხური, საუკეთესო შესრულება). მოსწავლეთა 7.8% (აბსოლუტური პროცენტი) კი მსჯელობის კოგნიტურ სფეროში წყვეტს **მაღალი** საფეხურისათვის განკუთვნილ რთულ დავალებებს (კარგი შესრულება). დაახლოებით იგივე შედეგია **გამოყენების** სფეროში მიღწევის უმაღლეს და მაღალ საფეხურებზე. **ცოდნის** კოგნიტურ სფეროში მეტია იმ მოსწავლეთა რაოდენობა, რომელთაც უმაღლესი ან მაღალი საფეხურისათვის განკუთვნილი დავალებები დაძლიეს (აბსოლუტური პროცენტებია 4.1% და 11.0%).

## მოსწავლეთა მიღწევები სქესის მიხედვით

საზოგადოებაში გავრცელებული გენდერული სტერეოტიპის თანახმად, მათემატიკას, ზოგადად, ბიჭები უკეთ ითვისებენ, ვიდრე გოგონები. საერთაშორისო კვლევების (TIMSS, PISA) მიხედვით, საქართველოში გოგონათა მიღწევები მათემატიკაში უფრო მაღალია, ვიდრე ბიჭებისა. ანალოგიური შედეგი გვაქვს სახელმწიფო შეფასებაშიც – მე-9 კლასელი ბიჭები მათემატიკაში მიღწევებით არსებითად ჩამორჩებიან მათ თანატოლ გოგონებს; აღნიშნული ტენდენცია ნარჩუნდება იმის მიუხედავად, თუ რა ტიპისაა, სად მდებარეობს და რა რესურსები აქვს სკოლას. გოგონების მიღწევები 17 ქულით უფრო მაღალია, ვიდრე ბიჭებისა.

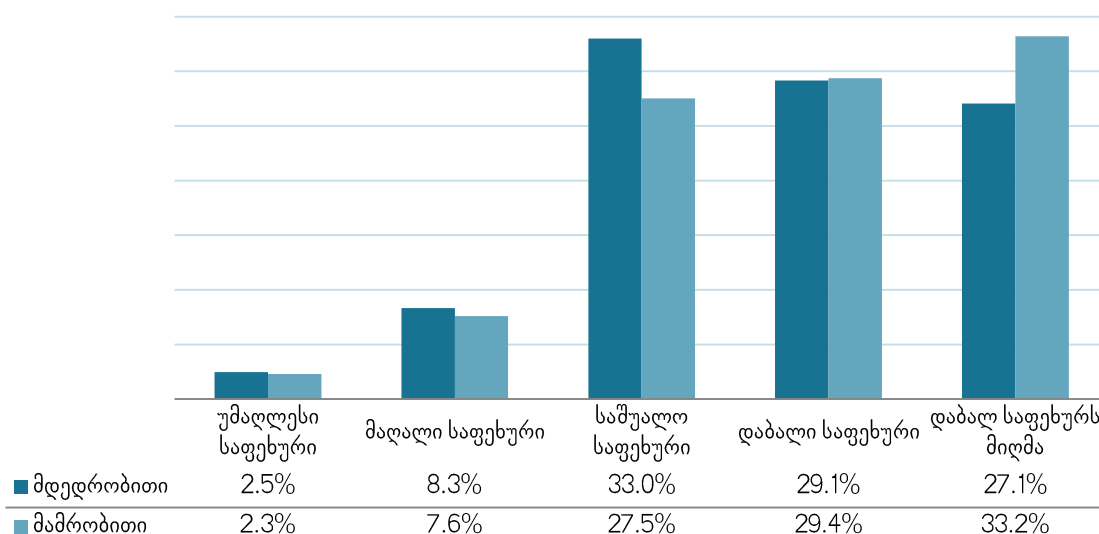
კვლევაში ჩართული 4226 მოსწავლიდან 47.8% გოგონაა, ხოლო 52.2% ბიჭი. გოგონათა საშუალო მიღწევა სტანდარტული სკალის საშუალოს 7 ქულით აჭარბებს (507 ქულა), ხოლო ბიჭების საშუალო მიღწევა საშუალო ქულაზე სტატისტიკურად სარჩმუნოდ დაბალია და 490 ქულას შეადგენს. სტატისტიკური ანალიზი აჩვენებს, რომ გოგონებს იმის მიუხედავად, თუ რა ტიპის სკოლაში სწავლობენ ისინი, მნიშვნელოვნად უკეთესი შედეგები აქვთ მათემატიკაში, ვიდრე ბიჭებს. საშუალოთა შორის სხვაობის  $t$  კრიტერიუმით შეფასება სტატისტიკურად მნიშვნელოვან განსხვავებას იძლევა  $p < 0.0001$  მნიშვნელოვნების დონეზე.

მიღწევების თვალსაზრისით ყველაზე მაღალი შედეგი აჩვენეს გოგონებმა, რომლებიც კერძო სკოლაში სწავლობენ (542 ქულა), ხოლო ყველაზე დაბალი მაჩვენებელი აქვთ სოფელში მცხოვრებ ბიჭებს (480 ქულა). სოფლის სკოლებში მოსწავლეთა მიღწევებში განსხვავება მოსწავლის სქესის მიხედვით შედარებით მცირეა (10 ქულა), ვიდრე ქალაქისა და კერძო სკოლების მოსწავლეთა შორის (შესაბამისად, 18, 16 ქულა) (იხ. დანართი 1, ცხრილი 1).

საინტერესოა, რომ არადაამაკმაყოფილებელი შედეგის მქონე (მიღწევის დაბალ საფეხურს მიღმა) მოსწავლეების რაოდენობა ბიჭებში გაცილებით მაღალია (33%), ვიდრე გოგონებში (27%), რაც იმას ნიშნავს, რომ გოგონებთან შედარებით ბიჭების უფრო მეტ ნაწილს უჭირს ეროვნული სასწავლო გეგმით განსაზღვრული მინიმალური მოთხოვნების დაკმაყოფილება. თუმცა, შეიძლება ვივარაუდოთ,

რომ მოტივაციის ნაკლებობისა და ტესტირების პროცესისადმი არასერიოზული განწყობის გამო ბიჭების მიღწევები იმაზე უფრო ცუდად გამოიყურება, ვიდრე ეს რეალურად შეიძლება იყოს.

ილუსტრაცია 2.5: მოსწავლეთა მიღწევის საფეხურები სქესის მიხედვით



$\chi^2$  კრიტერიუმი გვიჩვენებს, რომ სქესის მიხედვით მიღწევის საფეხურების განაწილებებს შორის სხვაობა არსებითია, რადგან  $\chi^2$ -ის მნიშვნელობა (197.03,  $p < 0.0001$ ) გაცილებით აღემატება  $\chi^2$  განაწილების შესაბამის კრიტიკულ მნიშვნელობებს.

შინაარსობრივი სფეროების მიხედვით მონაცემთა ანალიზი გვიჩვენებს, რომ გოგონებს ყველა სფეროში ბიჭებზე უკეთესი შედეგი აქვთ. გოგონებს ყველაზე მეტად უჭირთ ალბათობასთან დაკავშირებული ამოცანების ამოხსნა, ბიჭებს კი – ალბათობასა და გეომეტრიასთან დაკავშირებული ამოცანების გადაწყვეტა.

ცხრილი 2.6: შინაარსობრივ სფეროებში მოსწავლეთა მიღწევის საფეხურები სქესის მიხედვით

	სქესი	უმაღლესი საფეხური	მაღალი საფეხური	საშუალო საფეხური	დაბალი საფეხური	დაბალ საფეხურს მიღმა	$\chi^2$	p
რიცხვები	მდედ.	4.7%	9.3%	28.3%	27.6%	30.0%	101.2	.0001
	მამრ.	6.2%	9.5%	27.0%	24.3%	32.9%		
ალგებრა	მდედ.	3.1%	8.7%	30.7%	30.6%	26.8%	358.4	.0001
	მამრ.	2.9%	6.1%	25.6%	30.0%	35.4%		
ალბათობა	მდედ.	4.7%	11.8%	28.7%	22.9%	32.0%	331.0	.0001
	მამრ.	5.5%	9.4%	21.9%	24.4%	38.8%		
გეომეტრია	მდედ.	2.2%	9.0%	28.8%	29.4%	30.6%	310.6	.0001
	მამრ.	1.9%	8.2%	23.2%	27.3%	39.4%		

კოგნიტური სფეროების მიხედვით ბიჭებისა და გოგონების მიღწევებში იგივე ტენდენციაა: გოგონებს უკეთესი შედეგი აქვთ სამივე კოგნიტური სფეროს მიხედვით. თუმცა მსჯელობის კოგნიტური სფეროს დაბალი საფეხურისთვის განკუთვნილი ამოცანების ამოხსნა როგორც ბიჭების, ასევე გოგონების თითქმის ნახევარს უჭირს.



ცხრილი 2.7: კოგნიტურ სფეროებში მოსწავლეთა მიღწევის საფეხურები სქესის მიხედვით

	სქესი	უმაღლესი საფეხური	მაღალი საფეხური	საშუალო საფეხური	დაბალი საფეხური	დაბალ საფეხურს მიღმა	$\chi^2$	P
ცოდნა	მდედრ.	5.0%	11.7%	27.2%	28.3%	27.9%	254.1	.0001
	მამრ.	3.3%	10.5%	24.3%	26.5%	35.4%		
გამოყენება	მდედრ.	2.6%	7.9%	30.4%	34.3%	24.8%	230.6	.0001
	მამრ.	2.4%	7.5%	24.4%	34.5%	31.1%		
მსჯელობა	მდედრ.	2.4%	7.8%	18.8%	24.0%	47.0%	34.1	.0001
	მამრ.	2.0%	7.8%	17.3%	26.2%	46.8%		

თუ ზემოთ მოყვანილ ცხრილებში (ცხრილი 2.6 და 2.7) წარმოდგენილ  $\chi^2$ -ის მნიშვნელობებს შევადარებთ  $\chi^2$ -ის კრიტიკულ მნიშვნელობებს, ვნახავთ, რომ ბიჭებისა და გოგონების მიღწევის საფეხურების (ყოველ კოგნიტურ და შინაარსობრივ სფეროში) განაწილებებს შორის სხვაობა არსებითია.

## ქალაქისა და სოფლის სკოლების მოსწავლეთა მიღწევები

ყველა საერთაშორისო კვლევაში, რომელშიც საქართველო მონაწილეობდა, მკაფიოდ იკვეთებოდა ქალაქის სკოლების მოსწავლეთა უპირატესობა. PISA 2009+ კვლევაში, ასევე TIMSS 2007 და 2011 წლების კვლევებში მათემატიკაში მიღწევებით სოფლის მოსწავლეები არსებითად ჩამორჩებოდნენ ქალაქში მცხოვრებ თანატოლებს; სახელმწიფო კვლევის ფარგლებშიც, სადაც ტესტური დავალებები სრულად ეყრდნობა ეროვნულ სასწავლო გეგმას, აღნიშნული ტენდენცია შენარჩუნებულია. ეს შედეგები სოფლისა და ქალაქის სკოლების მოსწავლეების თანაბარი საგანმანათლებლო შესაძლებლობების უზრუნველყოფის პრობლემას გამოკვეთს.

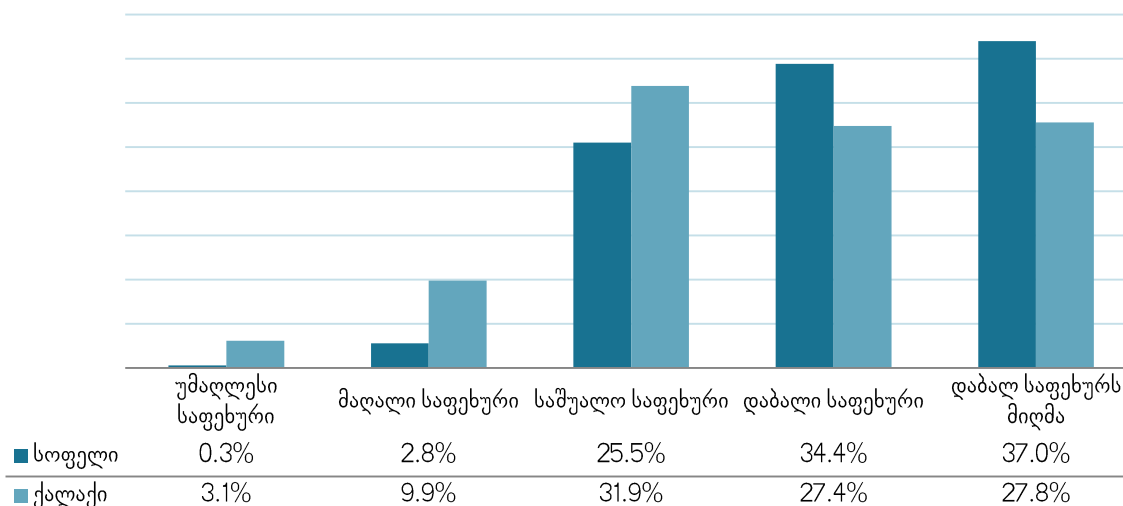
კვლევაში შერჩეული 166 სკოლიდან 100 (60,3%) სკოლა მდებარეობდა ქალაქში, 57 (34,4%) სოფელში, ხოლო 9 (5,3%) – დაბის ტიპის დასახლებაში. დაბის ტიპის დასახლებისა და ქალაქის სკოლების მოსწავლეების მონაცემები გაერთიანდა და ანგარიშში მხოლოდ სოფლის ან ქალაქის ტიპის დასახლებაში არსებული სკოლების მოსწავლეთა მიღწევების შედარებითი ანალიზია წარმოდგენილი.

ქალაქის სკოლების მოსწავლეთა საშუალო მიღწევა 503 ქულაა, სოფლის სკოლების მოსწავლეთა კი – 484. მნიშვნელოვანია აღინიშნოს, რომ სოფლის სკოლებთან შედარებით ქალაქის სკოლების მოსწავლეთა მაღალი მიღწევა სახეზეა საქართველოს ყველა რეგიონში. სოფლისა და ქალაქის სკოლების მოსწავლეთა მიღწევების საშუალოთა შორის სხვაობის t კრიტერიუმით შეფასება სტატისტიკურად მნიშვნელოვან შედეგს იძლევა ( $p < 0.001$ ) ყველა რეგიონში. ყველაზე დიდი სხვაობა სოფლისა და ქალაქის სკოლების მოსწავლეთა მიღწევებს შორის არის სამცხე-ჯავახეთის რეგიონში (84 ქულით უფრო მაღალ შედეგს აჩვენებენ ქალაქის სკოლების მოსწავლეები).

ქალაქისა და სოფლის სკოლების მოსწავლეთა მიღწევებს შორის განსხვავება თვალსაჩინოა, როგორც მაღალი, ასევე დაბალი საფეხურების მიღწევის მქონე მოსწავლეებში. საინტერესოა, რომ სოფლის სკოლების მოსწავლეთა მხოლოდ 3.1% აღწევს მაღალ და უმაღლეს საფეხურებს მაშინ, როცა ქალაქში

ასეთი მოსწავლეების პროცენტული რაოდენობა 13%-ია. სოფლის სკოლების მოსწავლეთა 72% იმყოფება მიღწევის საშუალო საფეხურს ქვემოთ, ხოლო ქალაქში ასეთი მოსწავლეების რაოდენობა 55%-ია. ორივე შემთხვევაში შედეგი არასახარბიელოა, თუმცა სოფლის სკოლების მოსწავლეთა შედეგები იმის გათვალისწინებით, რომ მოსწავლეთა მესამედზე მეტი დაბალ საფეხურს მიღმაა, ძალზე დამაფიქრებელია.

ილუსტრაცია 2.6: მიღწევის საფეხურები სკოლების ადგილმდებარეობის მიხედვით



$\chi^2$  კრიტერიუმი გვიჩვენებს, რომ სკოლის ადგილმდებარეობის მიხედვით მიღწევის საფეხურების განაწილებებს შორის სხვაობა არსებითია, რადგან  $\chi^2$  სტატისტიკის მნიშვნელობა (1033.8,  $p < 0.0001$ ) გაცილებით აღემატება  $\chi^2$  განაწილების შესაბამის კრიტიკულ მნიშვნელობებს.

სოფლის სკოლების მოსწავლეებს გაცილებით დაბალი შედეგები აქვთ ყველა შინაარსობრივ და კოგნიტურ სფეროში, ვიდრე ქალაქის სკოლების მოსწავლეებს. ყველა შემთხვევაში  $\chi^2$ -კრიტერიუმით მიღწევის დონეების განაწილებების შედარება არსებით განსხვავებას გვიჩვენებს.

ცხრილი 2.8: შინაარსობრივი სფეროები: მოსწავლეთა მიღწევის საფეხურები სკოლის ადგილმდებარეობის მიხედვით

		სკოლის მდებარეობა		$\chi^2$	p
		სოფელი	ქალაქი		
რიცხვები	უმაღლესი საფეხური	1.5%	6.9%	863.6	0.0001
	მაღალი საფეხური	4.5%	11.2%		
	საშუალო საფეხური	27.4%	27.8%		
	დაბალი საფეხური	28.6%	25.0%		
	დაბალ საფეხურს მიღმა	38.0%	29.2%		
ალგებრა	უმაღლესი საფეხური	0.6%	3.9%	1225.4	0.0001
	მაღალი საფეხური	2.0%	9.3%		
	საშუალო საფეხური	22.5%	30.2%		
	დაბალი საფეხური	37.5%	27.6%		
	დაბალ ზღვარს მიღმა	37.4%	29.0%		
ალბათობა	უმაღლესი საფეხური	2.5%	6.1%	447.9	0.0001
	მაღალი საფეხური	7.5%	11.7%		
	საშუალო საფეხური	22.6%	26.1%		
	დაბალი საფეხური	26.9%	22.5%		
	დაბალ საფეხურს მიღმა	40.5%	33.7%		
გეომეტრია	უმაღლესი საფეხური	0.4%	2.6%	849.1	0.0001
	მაღალი საფეხური	4.1%	10.3%		
	საშუალო საფეხური	20.9%	27.7%		
	დაბალი საფეხური	35.0%	25.8%		
	დაბალ საფეხურს მიღმა	39.6%	33.5%		

სოფლის სკოლების მოსწავლეთა 80.4% საშუალო სირთულის მსჯელობის ამოცანებს ვერ ხსნის (ქალაქის სკოლებისთვის ეს მაჩვენებელი 69%-ია), რაც იმის გათვალისწინებითაც კი, რომ მსჯელობა მოსწავლეთა მთლიან პოპულაციას უფრო მეტად უჭირს (რაც დამახასიათებელია არა მხოლოდ ქართული პოპულაციისათვის), ძალიან დაბალი მაჩვენებელია.

ცხრილი 2.9: კოგნიტური სფეროები: მოსწავლეთა მიღწევის საფეხურები სკოლის ადგილმდებარეობის მიხედვით

		სკოლის მდებარეობა		$\chi^2$	p
		სოფელი	ქალაქი		
ცოდნა	უმაღლესი საფეხური	1.1%	5.2%	914.8	0.0001
	მაღალი საფეხური	5.6%	13.0%		
	საშუალო საფეხური	23.4%	26.5%		
	დაბალი საფეხური	30.0%	26.4%		
	დაბალ საფეხურს მიღმა	39.8%	28.8%		
გამოყენება	უმაღლესი საფეხური	0.4%	3.3%	1239.2	0.0001
	მაღალი საფეხური	2.9%	9.5%		
	საშუალო საფეხური	20.1%	29.9%		
	დაბალი საფეხური	42.7%	31.4%		
	დაბალ საფეხურს მიღმა	34.0%	25.9%		
მსჯელობა	უმაღლესი საფეხური	0.6%	2.7%	717.4	0.0001
	მაღალი საფეხური	4.0%	9.2%		
	საშუალო საფეხური	15.1%	19.1%		
	დაბალი საფეხური	32.8%	22.4%		
	დაბალ საფეხურს მიღმა	47.6%	46.6%		

## კერძო და საჯარო სკოლების მიღწევები

კვლევაში შერჩეული 166 სკოლიდან 17 სკოლა (10.2%) იყო კერძო, ხოლო 149 (89.8%) – საჯარო. კერძო სკოლები ძირითადად წარმოადგენდა თბილისს, ქუთაისსა და ბათუმს. მთლიანობაში კვლევაში ჩართული 330 (7.8%) მოსწავლე სწავლობს კერძო სკოლაში, ხოლო 3896 (92.2%) – საჯარო სკოლაში.

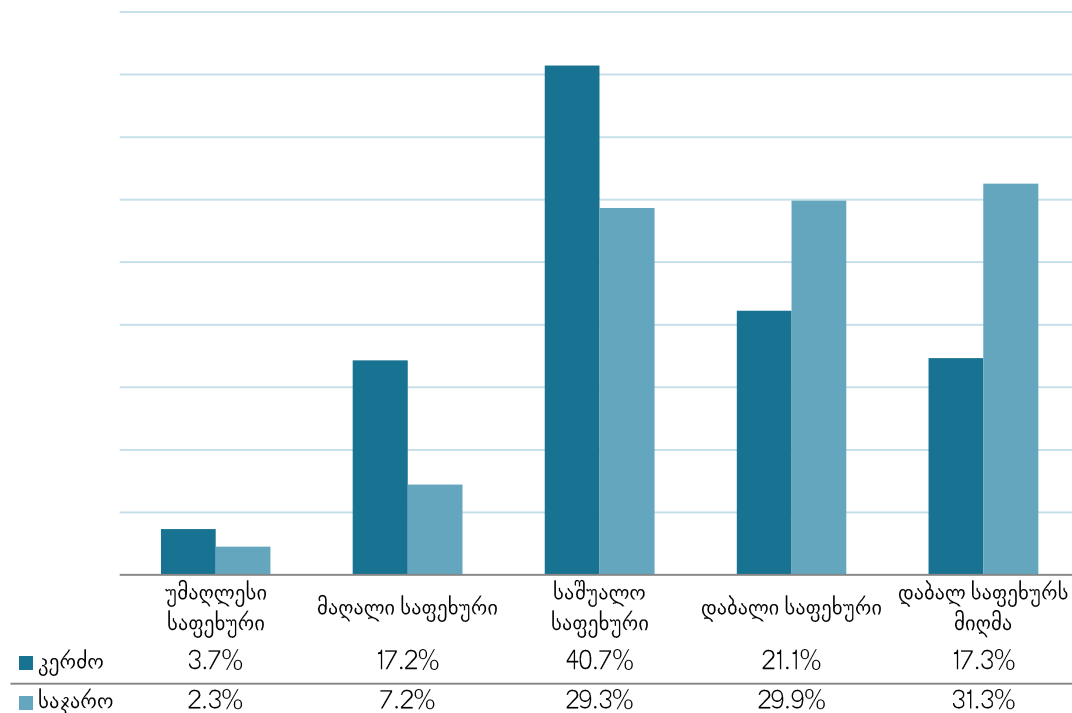
სტატისტიკურმა ანალიზმა აჩვენა, რომ იმ მოსწავლეებს, რომლებიც კერძო სკოლებში სწავლობენ, მნიშვნელოვნად უკეთესი შედეგები აქვთ მათემატიკაში, ვიდრე საჯარო სკოლების მოსწავლეებს. საშუალო სკალირებული ქულა საჯარო სკოლებისათვის 495 ქულას შეადგენს, ხოლო კერძო სკოლებისათვის 534 ქულას. ეს განსხვავება საშუალოთა შორის სხვაობის t კრიტერიუმის მიხედვით სტატისტიკურად მნიშვნელოვანია ( $t=18.5$ ,  $p<0.01$ ).

ცხრილი 2.10: საჯარო და კერძო სკოლების მოსწავლეების მიღწევები

სკოლის სტატუსი	საშუალო	სტ. შეცდომა	t	p
კერძო	533.6	1.9	18.5	0.01
საჯარო	495.1	0.6		

მიღწევების საფეხურების მიხედვით მონაცემთა ანალიზის შედეგად თვალსაჩინო გახდა კერძო სკოლების აშკარა უპირატესობა საჯარო სკოლებთან შედარებით: მიღწევის დაბალ საფეხურს მიღმა მყოფი მოსწავლეების რაოდენობა კერძო სკოლებში გაცილებით დაბალია (17.3%), ვიდრე საჯარო სკოლებში (31.3%), ასევე მნიშვნელოვანი სხვაობაა მაღალ საფეხურზე მყოფი მოსწავლეების რაოდენობებს შორის. კერძო სკოლების მოსწავლეთა დაახლოებით 21% ძლევს მიღწევის მაღალი საფეხურისთვის განკუთვნილ დავალებებს, მაშინ, როცა საჯარო სკოლებში ეს მაჩვენებელი 10%-ზე ნაკლებია.

ილუსტრაცია 2.7: მოსწავლეთა მიღწევის საფეხურები სკოლების სტატუსის მიხედვით



$\chi^2$  კრიტერიუმი გვიჩვენებს, რომ სკოლის სტატუსის მიხედვით მიღწევის საფეხურების განაწილებებს შორის სხვაობა არსებითია, რადგან  $\chi^2$  სტატისტიკის მნიშვნელობა (611.3,  $p < 0.0001$ ) გაცილებით აღემატება  $\chi^2$  განაწილების შესაბამის კრიტიკულ მნიშვნელობებს.

ისევე, როგორც ქალაქისა და სოფლის სკოლების მაჩვენებლებში, კერძო და საჯარო სკოლების მოსწავლეთა შედეგების ანალიზიც ცალსახად აჩვენებს კერძო სკოლების მოსწავლეთა უპირატესობას ოთხივე შინაარსობრივ და სამივე კოგნიტურ სფეროში (იხ. ცხრილი 2.11 და 2.12), რასაც  $\chi^2$  სტატისტიკების შესაბამის კრიტიკულ მნიშვნელობებთან შედარებაც ადასტურებს.

**რიცხვების უმაღლესი სირთულის ამოცანების დაძლევა** შეუძლია კერძო სკოლების მოსწავლეთა 8%-ს და საჯარო სკოლების მოსწავლეთა 5%-ს; **ალგებრის** შინაარსობრივ სფეროში უმაღლესი საფეხურის ამოცანების წარმატებით გადაწყვეტის მაჩვენებელი კერძო სკოლების მოსწავლეებში 5%-ია, საჯარო სკოლების მოსწავლეებში კი – 3%; **ალბათობის** შინაარსობრივ სფეროში უმაღლესი სირთულის ამოცანებს წყვეტს კერძო სკოლების მოსწავლეთა 10% და საჯარო სკოლების მოსწავლეთა 5%; **გეომეტრიის** შინაარსობრივ სფეროში უმაღლესი სირთულის ამოცანებს წყვეტს კერძო სკოლების მოსწავლეთა 3% და საჯარო სკოლების მოსწავლეთა 2%.

ეროვნული სასწავლო გეგმის მოთხოვნების გათვალისწინებით, **რიცხვების** შინაარსობრივ სფეროში **მინიმალურ კომპეტენციას ვერ ავლენს** კერძო სკოლების მოსწავლეთა 18%, მაშინ, როცა საჯარო სკოლებში მიღწევის დაბალი საფეხურის ზღვარს მიღმა მოსწავლეების 33%-ია; **ალგებრის** შინაარსობრივ სფეროში ასეთი მოსწავლეების რაოდენობა კერძო სკოლებში 19%-ია, საჯაროში – 32%; **ალბათობის** შინაარსობრივ სფეროში შესაბამისი მონაცემები ასეთია: არადამაკმაყოფილებელი შედეგი აქვს კერძო სკოლების მოსწავლეთა 21%-ს და საჯარო სკოლების მოსწავლეთა 37%-ს; **გეომეტრიის** შინაარსობრივ სფეროში კერძო სკოლების მოსწავლეთა 24% და საჯარო სკოლების მოსწავლეთა 36% ვერ ძლევს დაბალი საფეხურისათვის განკუთვნილ ამოცანებს.

**ცხრილი 2.11: შინაარსობრივი სფეროები: მოსწავლეთა მიღწევის საფეხურები სკოლის სტატუსის მიხედვით**

		სკოლის სტატუსი		$\chi^2$	p
		კერძო	საჯარო		
<b>რიცხვები</b>	უმაღლესი საფეხური	8.0%	5.3%	430.2	0.0001
	მაღალი საფეხური	18.2%	8.7%		
	საშუალო საფეხური	32.2%	27.3%		
	დაბალი საფეხური	23.2%	26.1%		
	დაბალ საფეხურს მიღმა	18.3%	32.6%		
<b>ალგებრა</b>	უმაღლესი საფეხური	4.9%	2.8%	552.7	0.0001
	მაღალი საფეხური	12.9%	6.9%		
	საშუალო საფეხური	42.6%	26.9%		
	დაბალი საფეხური	20.7%	31.0%		
	დაბალ საფეხურს მიღმა	19.0%	32.3%		
<b>ალბათობა</b>	უმაღლესი საფეხური	9.7%	4.7%	614.3	0.0001
	მაღალი საფეხური	20.0%	9.8%		
	საშუალო საფეხური	32.8%	24.6%		
	დაბალი საფეხური	16.7%	24.2%		
	დაბალ საფეხურს მიღმა	20.8%	36.7%		
<b>გეომეტრია</b>	უმაღლესი საფეხური	2.9%	2.0%	375.7	0.0001
	მაღალი საფეხური	15.8%	8.1%		
	საშუალო საფეხური	34.6%	25.2%		
	დაბალი საფეხური	23.2%	28.7%		
	დაბალ საფეხურს მიღმა	23.5%	36.1%		

კოგნიტური სფეროების მიხედვით კერძო სკოლებს გაცილებით უკეთესი შედეგი აქვთ სამივე სფეროს (ცოდნა, გამოყენება, მსჯელობა) მიხედვით, ვიდრე საჯარო სკოლებს. საშუალო საფეხურის ამოცანების ამოხსნა არ ხელეწიფება საჯარო სკოლების მოსწავლეთა ნახევარზე მეტს (61% – ცოდნა, 64% – გამოყენება, 73% – მსჯელობა), კერძო სკოლებში კი ეს მაჩვენებელი შედარებით ნაკლებია (42% – ცოდნა, 40% – გამოყენება, 60% – მსჯელობა).



ცხრილი 2.12: კოგნიტური სფეროები: მოსწავლეთა მიღწევის საფეხურები სკოლის სტატუსის მიხედვით

		სკოლის სტატუსი		$\chi^2$	p
		კერძო	საჯარო		
ცოდნა	უმაღლესი საფეხური	5.4%	4.0%	411.5	0.0001
	მაღალი საფეხური	19.5%	10.4%		
	საშუალო საფეხური	33.5%	25.1%		
	დაბალი საფეხური	23.0%	27.7%		
	დაბალ საფეხურს მიღმა	18.6%	32.8%		
გამოყენება	უმაღლესი საფეხური	3.6%	2.4%	678.6	0.0001
	მაღალი საფეხური	16.6%	7.0%		
	საშუალო საფეხური	40.3%	26.3%		
	დაბალი საფეხური	21.4%	35.4%		
	დაბალ საფეხურს მიღმა	18.2%	28.9%		
მსჯელობა	უმაღლესი საფეხური	3.4%	2.1%	247.0	0.0001
	მაღალი საფეხური	14.2%	7.3%		
	საშუალო საფეხური	22.6%	17.7%		
	დაბალი საფეხური	21.6%	25.4%		
	დაბალ საფეხურს მიღმა	38.2%	47.5%		

ცხრილებში 2.11 და 2.12 მოცემული  $\chi^2$  სტატისტიკის მნიშვნელობები გვიჩვენებს, რომ კერძო და საჯარო სკოლების მოსწავლეთა მიღწევის საფეხურების განაწილებებს შორის სხვაობა არსებითია ყოველ კოგნიტურ და შინაარსობრივ სფეროში.

## თავი 3. მათემატიკისადმი მოსწავლეების დამოკიდებულება

სახელმწიფო შეფასებაში მათემატიკისადმი დამოკიდებულება კონცეპტუალიზებულია, როგორც მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა და მოსწავლის თვითშეფასება. მათემატიკისადმი მოსწავლეთა დამოკიდებულების ეს ორი ასპექტი სახელმწიფო შეფასების კონტექსტში ორი მიზნის გამო არის საინტერესო:

1. კვლევები მიუთითებს, რომ მათემატიკისადმი მოსწავლის დამოკიდებულებასა და მათემატიკაში აკადემიურ მიღწევებს შორის მჭიდრო ურთიერთკავშირი არსებობს (Nicolaidou & Philippou, 2003; Sanchez et. al., 2004; DeLourdes et. al., 2012). შესაბამისად, მკვლევართა ინტერესს წარმოადგენს მათემატიკისადმი მოსწავლის დამოკიდებულების გავლენა ზოგადი განათლების ერთ-ერთ ძირითად შედეგზე – აკადემიურ მიღწევებზე;
2. მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა და მათემატიკისადმი პოზიტიური დამოკიდებულება ეხმარება მოსწავლეს პროფესიულ ორიენტაციასა და რეორიენტაციაში ისევე, როგორც ყოველდღიური ამოცანების უფრო ეფექტიანად გადაჭრაში (Buckey, 2013; Eshun, 2004). ამიტომ მათემატიკისადმი მოსწავლის დამოკიდებულება თავადაც მოიაზრება, როგორც ზოგადი განათლების მნიშვნელოვანი შედეგი.

შესაბამისად, ანგარიშში განხილულია არა მხოლოდ მათემატიკისადმი დამოკიდებულების კავშირი მოსწავლის აკადემიურ მიღწევებთან, არამედ თავად მათემატიკისადმი მოსწავლეთა დამოკიდებულება, როგორც მოსწავლის მომავლისათვის მნიშვნელოვანი ცვლადი, რომელიც შეიძლება შეიცვალოს მასწავლებლების, მშობლების, თანატოლებისა და სასკოლო პროცესების ზეგავლენით (Waheed, 2011).

### მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა და მოსწავლეთა მიღწევები

მათემატიკისადმი მოსწავლეთა დამოკიდებულების გასაზომად მოსწავლეთა კითხვარში მოცემული იყო კითხვა, სადაც მოსწავლეს უნდა აღენიშნა, რამდენად ეთანხმება იგი შემდეგ დებულებებს: 1. მათემატიკის სწავლა დამეხმარება ყოველდღიურ ცხოვრებაში; 2. მათემატიკა სკოლის სხვა საგნების სასწავლად მჭირდება; 3. მათემატიკის კარგად სწავლა იმისათვის მჭირდება, რომ ჩემი არჩევის შესაბამისად გავაგრძელო სწავლა უმაღლეს სასწავლებელში; 4. მათემატიკის სწავლა იმისათვის მჭირდება, რომ მქონდეს ჩემთვის სასურველი სამსახური; 5. მსურს მქონდეს ისეთი სამსახური, სადაც მათემატიკას გამოვიყენებ; 6. მათემატიკის სწავლა აუცილებელია ცხოვრებაში წინსვლისათვის; 7. მათემატიკის სწავლა დასაქმების მეტ შესაძლებლობას მომცემს; 8. მნიშვნელოვანია, მათემატიკა კარგად ვისწავლო.

სახელმწიფო შეფასებაში მონაწილე მოსწავლეთა მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა, ზოგადად, მაღალია. გამოკითხულთა უმეტესობა ეთანხმება ან სრულიად ეთანხმება კითხვარში მოცემულ ყველა დებულებას მათემატიკის მნიშვნელოვნების შესახებ.

ცხრილი 3.1: მოსწავლეთა მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმის სკალის დებულებები (ვალიდური %)

	საერთოდ არ ვეთანხმები	არ ვეთანხმები	ვეთანხმები	სრულიად ვეთანხმები
მათემატიკის სწავლა დამეხმარება ყოველდღიურ ცხოვრებაში	4%	13%	60%	24%
მათემატიკა სკოლის სხვა საგნების სასწავლად მჭირდება	3%	23%	60%	14%
მათემატიკის კარგად სწავლა იმისათვის მჭირდება, რომ ჩემი არჩევის შესაბამისად გავაგრძელო სწავლა უმაღლეს სასწავლებელში	4%	18%	57%	22%
მათემატიკის სწავლა იმისათვის მჭირდება, რომ მექონდეს ჩემთვის სასურველი სამსახური	4%	20%	53%	23%
მსურს მექონდეს ისეთი სამსახური, სადაც მათემატიკას გამოვიყენებ	12%	42%	35%	12%
მათემატიკის სწავლა აუცილებელია ცხოვრებაში წინსვლისათვის	3%	14%	61%	22%
მათემატიკის სწავლა დასაქმების მეტ შესაძლებლობას მომცემს	3%	12%	62%	24%
მნიშვნელოვანია, მათემატიკა კარგად ვისწავლო	3%	11%	58%	29%

მოსწავლეებში მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმის ერთიანი სკალის ასაგებად ცალკეულ დებულებებზე მოსწავლეთა პასუხები გაერთიანებულია იმგვარად, რომ ინდექსში მაღალმა მაჩვენებელმა ასახოს მოსწავლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების მაღალი შეფასება. კერძოდ, მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმის სკალაზე მაღალი მაჩვენებელი აქვს ისეთ მოსწავლეს, რომელიც უფრო მეტად ეთანხმება დებულებებს იმის შესახებ, რომ მათემატიკის კარგად სწავლა მნიშვნელოვანია დასაქმებისათვის, სწავლის წარმატებით გაგრძელებისათვის და, ზოგადად, ცხოვრებაში წინსვლისთვის.

მოსწავლეებში მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმის სკალის (საშუალო=-0.01, სტ. გადახრა=0.71) მიხედვით იკვეთება თვალსაჩინო და სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი განსხვავებები მოსწავლეთა მიღწევებში. წრფივი იერარქიული მოდელით (HLM<sup>6</sup>) მონაცემთა ანალიზი ცხადყოფს, რომ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმის კავშირი მოსწავლეთა მიღწევებთან მაშინაც ჩანს, როდესაც ვითვალისწინებთ მოსწავლეთა ინდივიდუალურ მახასიათებლებს (მაგალითად, სქესს, ოჯახში

<sup>6</sup> წრფივი იერარქიული მოდელირების მეთოდის შესახებ იხილეთ დანართი 2.

საგანმანათლებლო რესურსებს და რეპეტიტორთან მომზადებას). ამ მნიშვნელოვანი ფაქტორების მიხედვით მსგავსი მახასიათებლების მექანიზმების მოსწავლეებში უფრო მაღალი შედეგები მათ უფიქსირდებათ, ვისაც მათემატიკისადმი უფრო პოზიტიური დამოკიდებულება აქვს. კერძოდ, მათემატიკისადმი მოსწავლეთა დამოკიდებულების სკალის ერთი ერთეულით ზრდა იწვევს მოსწავლეთა საშუალო მიღწევების 11.5 ქულით ზრდას ( $B=11.5$ , სტ. შეცდომა= $2.1$ ,  $p<0.01$ ), როდესაც მოდელის ყველა სხვა ცვლადი მუდმივია. შესაბამისად, მათემატიკისადმი მოსწავლეთა მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმის სკალის ერთი სტანდარტული ერთეულით ზრდა მოსწავლეთა საშუალო მიღწევის 8 ქულიან ( $8 \approx 11.5 \times 0.71$ ) მატებასთან ასოცირდება (იხ. დანართი 1. ცხრილი 2).

## მოსწავლის თვითშეფასება მათემატიკაში და მოსწავლეთა მიღწევები

მათემატიკაში თვითშეფასების გასაზომად მოსწავლის კითხვარში მოცემული იყო შეკითხვები, სადაც მოსწავლეს უნდა აღენიშნა, რამდენად ეთანხმება იგი შემდეგ დებულებებს: 1. ჩვეულებრივ კარგად ვსწავლობ მათემატიკას; 2. მათემატიკა უფრო რთულია ჩემთვის, ვიდრე ჩემი კლასელების უმეტესობისათვის; 3. მათემატიკაში ძლიერი არ ვარ; 4. მათემატიკის საკითხებს სწრაფად ვსწავლობ; 5. მეხერხება რთული მათემატიკური ამოცანების ამოხსნა; 6. ჩემი მათემატიკის მასწავლებელი მეუბნება, რომ მათემატიკა მეხერხება და 7. ჩემთვის მათემატიკა უფრო რთულია, ვიდრე ნებისმიერი სხვა საგანი.

სახელმწიფო შეფასების შედეგების თანახმად, მათემატიკაში მოსწავლეთა თვითშეფასება საკმაოდ დაბალია – მოსწავლეთა ნახევარზე მეტი მათემატიკას რთულ საგნად მიიჩნევს. მოსწავლეთა 59% ეთანხმება ან სრულიად ეთანხმება დებულებას, რომ მათემატიკაში ძლიერი არ არის. ასევე, 50% მიიჩნევს, რომ მათემატიკა უფრო რთულია მათთვის, ვიდრე ნებისმიერი სხვა საგანი.

**ცხრილი 3.2: მათემატიკაში მოსწავლეთა თვითშეფასების სკალის დებულებები (მოსწავლეთა პასუხების ვალიდური %)**

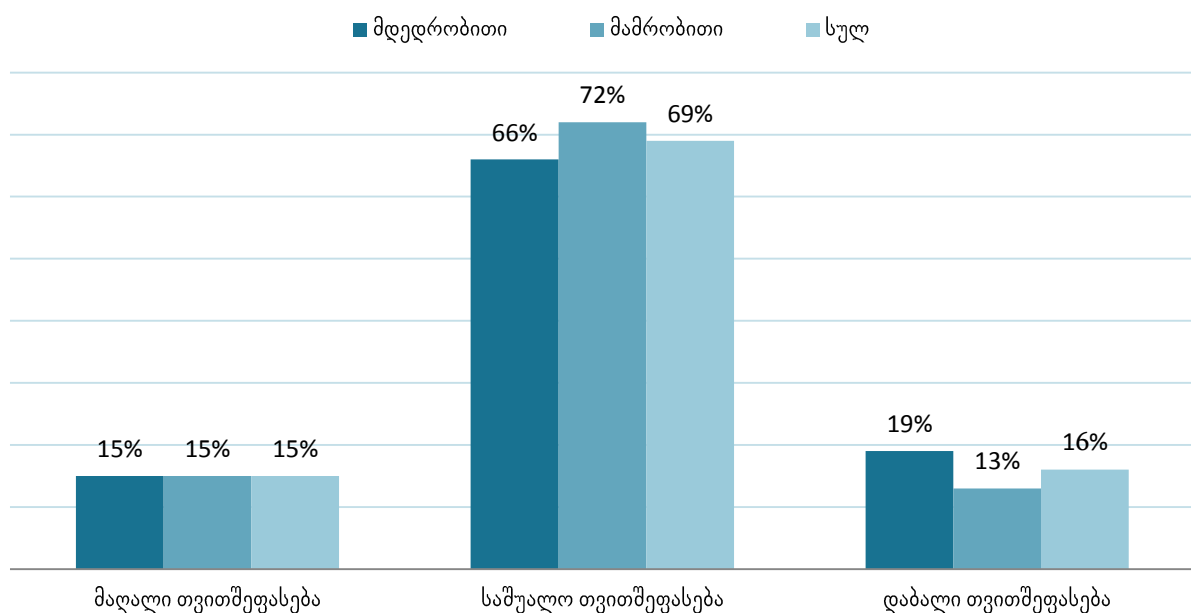
	საერთოდ არ ვეთანხმები	არ ვეთანხმები	ვეთანხმები	სრულიად ვეთანხმები
ჩვეულებრივ კარგად ვსწავლობ მათემატიკას	3%	31%	53%	13%
მათემატიკა უფრო რთულია ჩემთვის, ვიდრე ჩემი კლასელების უმეტესობისათვის	14%	44%	37%	6%
მათემატიკაში ძლიერი არ ვარ	10%	31%	51%	8%
მათემატიკის საკითხებს სწრაფად ვსწავლობ	5%	41%	44%	10%
მეხერხება რთული მათემატიკური ამოცანების ამოხსნა	8%	54%	31%	7%
ჩემი მათემატიკის მასწავლებელი მეუბნება, რომ მათემატიკა მეხერხება	6%	36%	48%	10%
ჩემთვის მათემატიკა უფრო რთულია, ვიდრე ნებისმიერი სხვა საგანი	15%	36%	38%	12%

ზოგადად, მოსწავლეთა თვითშეფასებასა და სახელმწიფო შეფასების მიღწევის ქულას შორის საკმაოდ ძლიერი ურთიერთკავშირი იკვეთება (პირსონის კორელაციის კოეფიციენტი:  $r=0.5$ ,  $p<0.001$ ), რაც იმას ნიშნავს, რომ მოსწავლეთა თვითშეფასება, ძირითადად, სახელმწიფო შეფასების შედეგების შესაბამისია (იგულისხმება საშუალო ტენდენცია), თუმცა სახელმწიფო შეფასებაში მონაწილე მოსწავლეთა შორის არიან ისეთებიც, რომლებსაც შედარებით დაბალი თვითშეფასება აქვთ, მაგრამ სახელმწიფო შეფასებაში შედარებით მაღალი შედეგი აჩვენებს და – პირიქით: მოსწავლეთა ნაწილის შედეგი სახელმწიფო შეფასებაში შედარებით დაბალია, ხოლო თვითშეფასება მათემატიკაში – შედარებით მაღალი.

მათემატიკაში თვითშეფასება განსხვავდება მოსწავლეთა სქესის მიხედვით. მათემატიკა ხშირად განიხილება საგნად, რომელშიც ბიჭებს უკეთესი შედეგი აქვთ. თუმცა კვლევების მიხედვით მათემატიკაში გოგონებისა და ბიჭების მიღწევები მნიშვნელოვნად არ განსხვავდება (Eshun, 2004; Skaalvik & Skaalvik, 2004). მსოფლიოს მასშტაბით 1286 350 ადამიანზე განხორციელებული 242 კვლევის მეტა-ანალიზი აჩვენებს, რომ გოგონებისა და ბიჭების შედეგებში სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი განსხვავებები არ არის და ვარიაციაც მსგავსია (Lindberg et.al., 2010). მიუხედავად ამისა, მათემატიკასთან მიმართებით გოგონებისა და ბიჭების თვითშეფასებაში მნიშვნელოვანი განსხვავებები იკვეთება (Mata et.al., 2012; Skaalvik & Skaalvik, 2004).

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, ზოგიერთ ქვეყანაში, მათ შორის, საქართველოშიც, მათემატიკაში გოგონების მიღწევები ბიჭების მიღწევებზე მაღალია (იხ. TIMSS 2011, PISA 2009). ანალოგიური სურათი ჩანს სახელმწიფო შეფასების ფარგლებშიც. მიუხედავად იმისა, რომ გოგონების საშუალო ქულა სახელმწიფო შეფასებაში ისევე, როგორც საშუალო ნიშანი მათემატიკაში ბოლო სემესტრში უფრო მაღალია, ვიდრე ბიჭებისა, გოგონებში თვითშეფასება ბიჭებთან შედარებით უფრო დაბალია. ეს განსხვავება ჩანს თვითშეფასების ინდექსში მოსწავლეთა მაჩვენებლების შედარებისას – დაბალი თვითშეფასების მქონეთა წილი გოგონებს შორის 19%-ს შეადგენს, ხოლო ბიჭების შემთხვევაში – 13%-ს. განაწილების  $\chi^2$  კრიტერიუმით შედარება სტატისტიკურად მნიშვნელოვან განსხვავებებს გვაძლევს ( $\chi^2=281.2$ ,  $P<0.001$ ).

ილუსტრაცია 3.1: მათემატიკაში მოსწავლეთა თვითშეფასება სქესის მიხედვით



## მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღმასთან დაკავშირებული ფაქტორები

მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა, თავის მხრივ, მრავალ კონტექსტუალურ ფაქტორთან არის დაკავშირებული (Waheed, 2011; DeLourdes et. al., 2012). სახელმწიფო შეფასების შედეგების თანახმად, მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმაზე ყველაზე ძლიერ ზეგავლენას ორი ფაქტორი ახდენს – ა) ე. წ. „მნიშვნელოვან სხვათა“ ანუ მოსწავლისათვის მნიშვნელოვანი ადამიანების – მასწავლებლების, მშობლებისა და ავტორიტეტის მქონე სხვა პირების მათემატიკისადმი დამოკიდებულების აღქმა და ბ) მოსწავლის თვითშეფასება მათემატიკაში. ჯამში ეს ორი ფაქტორი ხსნის მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმაში ვარიაციის თითქმის ნახევარს.

### „მნიშვნელოვან სხვათა“ დამოკიდებულება მათემატიკის მიმართ

სახელმწიფო შეფასების შედეგები აჩვენებს, რომ მოსწავლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა არსებითად განისაზღვრება იმით, თუ როგორია, მოსწავლის აზრით, მისთვის მნიშვნელოვანი სხვა ადამიანების – მშობლების, მასწავლებლების, ავტორიტეტის მქონე სხვა პირების დამოკიდებულება მათემატიკისადმი.

მათემატიკისადმი „მნიშვნელოვან სხვათა“ დამოკიდებულების აღქმის დასადგენად მოსწავლის კითხვარი შეიცავდა შემდეგ დებულებებს: „ჩემი მეგობრების უმეტესობა კარგად სწავლობს მათემატიკას“; „ჩემს მეგობრებს მოსწონთ მათემატიკის ტესტების ჩაბარება“; „ჩემი მშობლები თვლიან, რომ მნიშვნელოვანია მათემატიკა კარგად ვისწავლო“; „ჩემი მშობლები თვლიან, რომ მათემატიკა მნიშვნელოვანია ჩემი კარიერისთვის“; „ჩემს მშობლებს მოსწონთ მათემატიკა“; „ჩემი მასწავლებლები თვლიან, რომ მათემატიკის სწავლა ჩემთვის მნიშვნელოვანია“; „იმ ადამიანებმა, ვისაც ძალიან ვაფასებ, კარგად იციან მათემატიკა“. მოსწავლე აღნიშნავდა, თუ რამდენად ეთანხმებოდა ჩამოთვლილ დებულებებს. ამ კითხვებზე პასუხების გაერთიანებით შეიქმნა ინდექსი, რომელშიც მაღალი მაჩვენებელი ნიშნავს, რომ, მოსწავლის აზრით, მისთვის ავტორიტეტული პირები მათემატიკას მნიშვნელოვნად მიიჩნევენ.

მოსწავლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმასა და, მოსწავლის აზრით, „მნიშვნელოვან სხვათა“ მიერ მათემატიკის აღქმას შორის ძლიერი კავშირია – რაც უფრო მნიშვნელოვანია, მოსწავლის აზრით, მათემატიკა მისი მასწავლებლების, მშობლებისა და სხვა ავტორიტეტული ადამიანებისათვის, მით უფრო მნიშვნელოვნად აღიქვამს მათემატიკას თავად მოსწავლეც. ეს ეფექტი მცირდება, თუმცა სტატისტიკურ მნიშვნელოვნებას არ კარგავს მაშინაც, როცა ვაკონტროლებთ მოსწავლის ინდივიდუალურ მახასიათებლებს (მოსწავლის სქესს, საგანმანათლებლო რესურსებს სახლში და რეპეტიტორთან მომზადებას ( $B=0.76$ , სტ. შეცდომა $=0.03$ ,  $p<0.01$ ) (იხ. დანართი 1. ცხრილი 3). რადგან მოსწავლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმის და „მნიშვნელოვან სხვათა“ მიერ მათემატიკის აღქმის ინდექსების სტანდარტული გადახრები შესაბამისად  $0.71$ -ის და  $0.59$ -ის ტოლია, შეგვიძლია ვთქვათ, რომ „მნიშვნელოვან სხვათა“ ინდექსის ერთი სტანდარტული ერთეულით ზრდა საშუალოდ მოსწავლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმის ინდექსის  $0.9$  სტანდარტული გადახრით მატებასთან ასოცირდება ( $0.9 \approx 0.76 * 0.71 / 0.59$ ).



თვალსაჩინოებისათვის, იმ მოსწავლეებში, რომლებიც თვლიან, რომ მათი მშობლები, მასწავლებლები და ავტორიტეტის მქონე სხვა პირები მათემატიკას მნიშვნელოვნად მიიჩნევენ, მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმის ინდექსში მაღალი მაჩვენებელი 62%-ს უფიქსირდება მაშინ, როდესაც იმ მოსწავლეებში, რომლებიც თვლიან, რომ მათი მშობლები, მასწავლებლები და ავტორიტეტის მქონე სხვა პირები მათემატიკას უმნიშვნელოდ მიიჩნევენ, იგივე მაჩვენებელი მხოლოდ 2%-ს შეადგენს. ცხრილში მოცემული პროცენტული განაწილებების ერთგვაროვნების  $\chi^2$ -კრიტერიუმით შედარება ამ განაწილებებს შორის მნიშვნელოვან სტატისტიკურ განსხვავებას გვიჩვენებს ( $\chi^2=12395.6$ ,  $p<0.001$ ).

**ცხრილი 3.3: მოსწავლეთა მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა და „მნიშვნელოვან სხვათა“ მათემატიკისადმი დამოკიდებულების აღქმა**

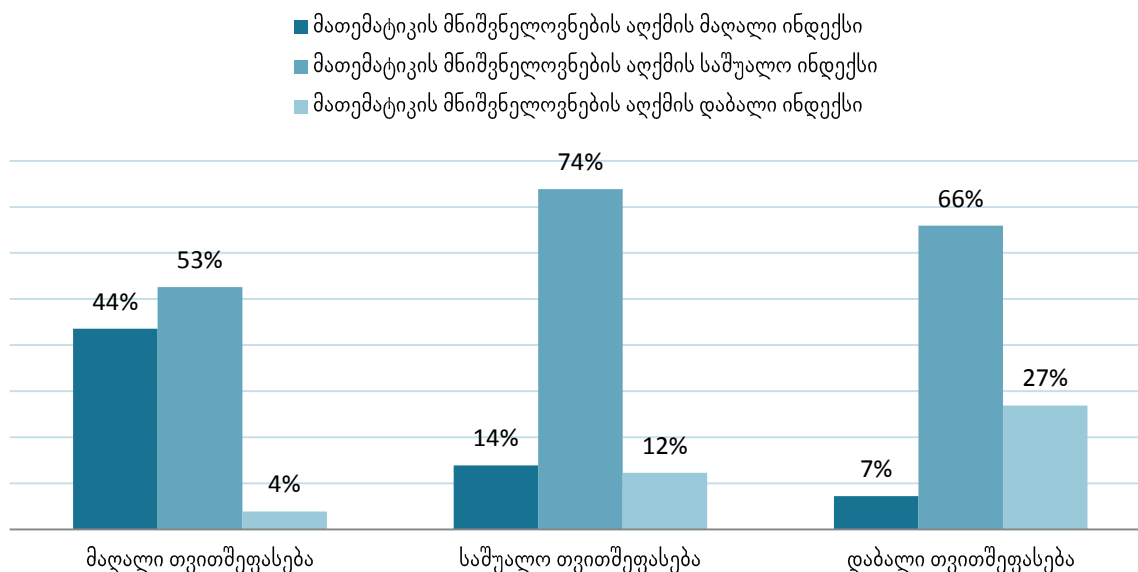
მათემატიკის შესახებ „მნიშვნელოვანი სხვების“ აღქმის ინდექსი	მოსწავლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმის ინდექსი (მოსწავლეთა % კატეგორიებში)		
	დაბალი	საშუალო	მაღალი
დაბალი	52.9%	45.5%	1.6%
საშუალო	9.3%	79.8%	10.9%
მაღალი	2.3%	35.9%	61.8%

### მოსწავლეების თვითშეფასება

სახელმწიფო შეფასების შედეგები აგრეთვე აჩვენებს, რომ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა კავშირშია მოსწავლის თვითშეფასებასთან ( $B=0.38$ , სტ. შეცდომა= $0.02$ ,  $p<0.01$ ) – რაც უფრო მაღალია მოსწავლის თვითშეფასება მათემატიკაში, მით უფრო მნიშვნელოვნად მიიჩნევა მოსწავლე მათემატიკას. ეს ეფექტი შენარჩუნებულია მაშინაც, როცა ვაკონტროლებთ მოსწავლის მახასიათებლებს (სქესს, საგანმანათლებლო რესურსებს სახლში და რეპეტიტორთან მომზადებას) (იხ. დანართი 1. ცხრილი 3).

თვითშეფასების კავშირი მოსწავლეთა მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმასთან ასევე კარგად ჩანს, როდესაც ერთმანეთს ვადარებთ დაბალი და მაღალი თვითშეფასების მქონე მოსწავლეთა დამოკიდებულებას – მაღალი თვითშეფასების მქონე მოსწავლეებს შორის მათემატიკის მნიშვნელოვნების სკალაზე მაღალი მაჩვენებელი 44%-ს აქვს, ხოლო დაბალი თვითშეფასების მქონე მოსწავლეებს შორის – მხოლოდ 7%-ს. განაწილებების  $\chi^2$  კრიტერიუმით შედარება სტატისტიკურად მნიშვნელოვან განსხვავებებს გვაძლევს ( $\chi^2=3512.5$ ,  $p<0,001$ ).

ილუსტრაცია 3.2: მოსწავლეთა მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა მოსწავლის თვითშეფასების მიხედვით (მოსწავლეთა % კატეგორიებში)



### მოსწავლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმასთან დაკავშირებული სხვა ფაქტორები

მოსწავლეთა მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმაზე აგრეთვე გავლენას ახდენს საკლასო კონტექსტთან დაკავშირებული ფაქტორები (Akey, 2006; Zakaria, 2010; Tawnsley & Fisher, 1998; Goetz, 2002), რომელთაგან მნიშვნელოვან როლს მასწავლებლის მიერ გამოყენებული სწავლების სტრატეგიები ასრულებს. კერძოდ, მოსწავლეები, რომლებიც გრძნობენ მასწავლებლის მხარდაჭერასა და, ზოგადად, უფრო პოზიტიურად აღიქვამენ საკუთარ მასწავლებელს, უფრო თავდაჯერებულად გრძნობენ თავს მათემატიკაში (Akey, 2006); მასწავლებლის მიერ მოსწავლეთა ავტონომიის წახალისებას, მხარდაჭერას, ღირებულებებზე და არა კონტროლზე ფოკუსირებულ უკუკავშირის მნიშვნელოვანი გავლენა აქვს მოსწავლეთა დამოკიდებულებებზე (Tawnsley & Fisher, 1998; Goetz, 2002).

სახელმწიფო შეფასების შედეგები თანხვედრაშია ამ მიგნებებთან და აჩვენებს, რომ მასწავლებლის მიერ სწავლების ეფექტიანი სტრატეგიების გამოყენება (ანგარიშში წარმოადგენილია „სწავლების ეფექტიანობის“ სკალის სახით) მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მოსწავლეთა მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმაზე მოსწავლის ოჯახის რესურსების და მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადების გაკონტროლების შემთხვევაშიც. „სწავლების ეფექტიანობის“ გავლენა მოსწავლეთა მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმაზე სტატისტიკურად მნიშვნელოვანია ( $B=0.32$ , სტ. შეცდომა= $0.04$ ) და ამ ცვლადის ერთი სტანდარტული ერთეულით ზრდა მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმის სკალის საშუალოდ  $0.17$  სტანდარტული ერთეულით ( $0.17 \approx 0.32 \times 0.37 / 0.71$ ) მატებას იწვევს, სადაც  $0.71$  მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმის სკალის სტანდარტული გადახრაა (იხ. დანართი 1. ცხრილი 16).

## თავი 4. ათემატიკის სწავლა და სწავლება

როგორც ანგარიშის წინა თავებში ვნახეთ, მოსწავლეების მიღწევები განსხვავდება სქესის, სკოლის მდებარეობისა და სკოლის სტატუსის მიხედვით: მიღწევები მაღალია გოგონებში, ურბანულ სკოლებსა და კერძო სკოლებში; განვიხილეთ მათემატიკისადმი დამოკიდებულება, როგორც სწავლა-სწავლების შედეგი და მისი კავშირი მოსწავლეთა მიღწევებთან. ანგარიშის შემდგომ ნაწილებში განვიხილავთ მოსწავლეების მიღწევებზე მოქმედ ფაქტორებს. ეს თავი დაეთმობა მათემატიკაში მოსწავლეების მიღწევებსა და სწავლებას შორის კავშირის ანალიზს. კერძოდ:

- როგორ განსხვავდება მოსწავლეების მიღწევები მასწავლებლის მახასიათებლების მიხედვით?

მასწავლებლის მახასიათებლებში იგულისხმება შემდეგი:

- მასწავლებლის მიერ შეძენილი განათლება და განათლების სფერო;
  - მასწავლებლის გამოცდილება;
  - პროფესიულ განვითარებაში მასწავლებლის ჩართულობა და თანამშრომლობა სხვა მასწავლებლებთან;
  - მასწავლებლის სერტიფიცირების სტატუსი;
  - მათემატიკისადმი მასწავლებლის დამოკიდებულება;
  - მასწავლებლის დემოგრაფიული მახასიათებლები.
- რა გავლენას ახდენს მოსწავლეების მიღწევებზე მასწავლებლის მიერ გამოყენებული სწავლების სტრატეგიები?

სწავლების სტრატეგიებში იგულისხმება შემდეგი:

- მასწავლებლის სწავლების ეფექტიანობა;
- მასწავლებლის მიერ სწავლებაში კონსტრუქტივისტული მიდგომების გამოყენება;
- მასწავლებლის მიერ გამოყენებული შეფასების სტრატეგიები.

### ათემატიკის მასწავლებლები

მოსწავლის სწავლის შედეგებზე მასწავლებლის ეფექტიანობის გავლენაზე მოწმობს ბოლო რამდენიმე ათწლეულის განმავლობაში ჩატარებული ასობით კვლევა. მაგალითად, უოტერსის, მარზანოსა და მაქნულტის მიერ ჩატარებული კვლევა აჩვენებს, რომ მოსწავლეების შედეგებში განსხვავებების 33%-ს მასწავლებლის ეფექტიანობა განსაზღვრავს (Waters et. al., 2003) და სწავლების სწორი სტრატეგიების გამოყენება მნიშვნელოვნად ზრდის მოსწავლის სწავლის შედეგებს (Marzano et. al., 2001). სანდერსის მიერ ჩატარებული ლონგიტუდური კვლევა აჩვენებს, რომ მესამე კლასში მსგავსი საწყისი მიღწევების მქონე მოსწავლეების შედეგები მკვეთრად განსხვავდება ერთმანეთისაგან იმის მიხედვით, თუ რამდენად ეფექტიანია ის მასწავლებელი, რომელიც მათ შემდგომი ორი წლის

განმავლობაში ასწავლის: მოსწავლეები, რომლებსაც ეფექტიანი მასწავლებლები ასწავლიან შემდგომი 2 წლის განმავლობაში, მაღალ შედეგებს აჩვენებენ იმ მოსწავლეებთან შედარებით, რომლებსაც ამავე პერიოდში ნაკლებ ეფექტიანი მასწავლებლები ასწავლიდნენ (Sanders & Rivers, 1996).

ამ შედეგების გათვალისწინებით, განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს იმის განსაზღვრა, თუ მასწავლებლის რა მახასიათებლები ახდენს გავლენას მოსწავლის სწავლის შედეგებზე. ანგარიშის ამ ნაწილში განვიხილავთ მასწავლებლის განათლების, პედაგოგიური გამოცდილების, სერტიფიცირების სტატუსის, მასწავლებლის პროფესიულ განვითარებაში, მათ შორის, მასწავლებლის სხვა მასწავლებლებთან თანამშრომლობის, ასევე, მასწავლებლის სქესის გავლენას მოსწავლის შედეგებზე.

### მათემატიკის მასწავლებლების განათლება და პედაგოგიური გამოცდილება და მოსწავლეთა სწავლის შედეგები

წლების განმავლობაში მიმდინარეობდა სამეცნიერო დისკუსია მასწავლებლის მიერ შეძენილი განათლების, როგორც მასწავლებლის ეფექტიანობის საზომის ვალიდურობის ირგვლივ. წინა წლებში ჩატარებული კვლევები ხშირად ურთიერთსაწინააღმდეგო შედეგებს გვიჩვენებდა. მაგალითად, 1996 წელს ერიკ ჰანუსჰეკის მიერ ჩატარებული კვლევის მიხედვით, მასწავლებლის გამოცდილებასა და განათლებას უმნიშვნელო გავლენა ჰქონდა მოსწავლეების შედეგებზე (Hanushek, 1986). იყენებენ რა ტეხასის შტატის მე-3-მე-6 კლასელი მოსწავლეების ლონგიტიდურ პანელურ მონაცემებს, რივკინი და კოლეგები (2005) მასწავლებლების მიხედვით მოსწავლეების მიღწევებში მნიშვნელოვან განსხვავებებს პოულობენ, თუმცა მათი კვლევა არ ადასტურებს მოსწავლეების სწავლის შედეგებზე მასწავლებლის გამოცდილებისა და განათლების ეფექტს (Rivkin et. al., 2005). იგივე მიგნება აქვს ჯაკობისა და ლეფგრენის 2008 წელს ჩატარებულ კვლევას (Jacob & Lefgren, 2008). ჰარისისა და სასის მიერ 2006 წელს ჩატარებული კვლევა მასწავლებლის გამოცდილებისა და განათლების პოზიტიურ, თუმცა სუსტ ეფექტზე მიუთითებს (Haris & Sass, 2006). კლოტფელტერისა და კოლეგების (2007) მიერ ჩატარებული კვლევის მიხედვით, მასწავლებლის გამოცდილებასა და განათლებას პოზიტიური ეფექტი აქვს მოსწავლეთა შედეგებზე. ეს შედეგები უფრო მაღალია მათემატიკისა და სუსტი – კითხვისთვის (Clotfelter et. al., 2007). აარენსონისა და კოლეგების მიერ ჩატარებული კვლევის მიხედვით (2008) მასწავლებლისა და მოსწავლეების მახასიათებლების გაკონტროლების პირობებში, მასწავლებლის გამოცდილებასა და განათლებას მოსწავლეთა შედეგებზე გავლენა არ აქვს.

მათემატიკაში სახელმწიფო შეფასებიდან ვიგებთ, რომ მოსწავლეების 90%-ს ასწავლიან მაგისტრის, 5.8%-ს ბაკალავრის, ხოლო 1%-ს დოქტორის ხარისხის მქონე მასწავლებლები, დანარჩენებს კი უმაღლესი პროფესიული ან უფრო დაბალი განათლების მქონე მასწავლებლები. მასწავლებლის მიერ შეძენილი განათლების დონის მიხედვით მოსწავლეების მათემატიკაში დაფიქსირებული შედეგების საშუალოების შედარება გვიჩვენებს, რომ ბაკალავრის ხარისხის მქონე მასწავლებლების მოსწავლეები საშუალოდ უფრო მაღალ შედეგს აჩვენებენ, ვიდრე მათი თანატოლები, რომლებსაც მაგისტრის ხარისხის მქონე მასწავლებლები ასწავლიან (ამ ჯგუფში შედიან მაგისტრის ხარისხთან გათანაბრებული 5 წლიანი განათლების მქონე პედაგოგებიც). ყველაზე მაღალი მიღწევები დოქტორის ხარისხის მქონე მასწავლებლების მოსწავლეებს აქვთ. თუმცა მოსწავლეების მახასიათებლების გათვალისწინების შემდეგ მასწავლებლის განათლების ეფექტი არ არის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი, რაც, სავარაუდოდ, აიხსნება იმით, რომ ბაკალავრის ხარისხის მქონე მასწავლებელთა 84,6% ასწავლის ქალაქის სკოლებში, ხოლო 15,4% – სოფლის სკოლებში.

როგორც წინა კვლევებში, აქაც დასტურდება, რომ სისტემაში ჭარბობს ხანგრძლივი პედაგოგიური სტაჟის მქონე მასწავლებლების წილი: მე-9 კლასელი მოსწავლეების 69%-ს ასწავლიან 20 წელზე მეტი პედაგოგიური სტაჟის მქონე მასწავლებლები, მოსწავლეების 19%-ს 11-20 წლის სტაჟის მქონე მასწავლებლები, მოსწავლეების 10%-ს 6-10-წლიანი გამოცდილების მქონე მასწავლებლები, ხოლო 3%-ს 5-წლიანი ან უფრო ნაკლები გამოცდილების მქონე მასწავლებლები. მასწავლებლის სტაჟის მიხედვით მათემატიკაში მოსწავლეების მიღწევების საშუალო მნიშვნელობების შედარება (ფიშერის სტატისტიკის გამოყენებით) გვიჩვენებს, რომ 6-10-წლიანი სტაჟის მქონე მასწავლებლების მოსწავლეების შედეგები სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად აღემატება უფრო ნაკლები და უფრო მეტი გამოცდილების მქონე მასწავლებლების მოსწავლეების შედეგებს ( $F=35.3$ ,  $p<0.0001$ ).

ცხრილი 4.1: მოსწავლეების მიღწევების ურთიერთშედარება მასწავლებლის გამოცდილების მიხედვით

სულ მასწავლებლად მუშაობის გამოცდილება	%	საშუალო	სტ. შეც.	F	p
5 წელი ან ნაკლები	2.7%	506.4	3.4	35.1	0.0001
6-10 წელი	9.7%	517.8	2.0		
11-20 წელი	18.8%	497.8	1.4		
20 წელზე მეტი	68.8%	498.2	0.7		

### მასწავლებლის სერტიფიცირება და მოსწავლეთა სწავლის შედეგები

მასწავლებლის სერტიფიცირებასა და სასერტიფიკაციო გამოცდებში მიღებული შედეგების გავლენას მოსწავლეთა სწავლის შედეგებზე წინა საუკუნიდან მოყოლებული აქტიურად იკვლევენ და განსხვავებულ დასკვნებამდე მიდიან. ფერგუსონის კვლევის თანახმად (1991), ტეხასის მასწავლებლის ლიცენზირების ტესტებში მიღებული ქულები (ეს ტესტები მასწავლებლის კითხვისა და წერის უნარებსა და პროფესიულ ცოდნას აფასებდა) მოსწავლეების სწავლის შედეგების ნამატში განსხვავებების 20%-დან 25%-მდე ხსნიდა. ამ კვლევებში გაკონტროლებული იყო მასწავლებლის გამოცდილება, მოსწავლე-მასწავლებლის რაოდენობრივი ფარდობა და მაგისტრის ხარისხის მქონე მასწავლებლების წილი (Ferguson, 1991). ერემბერგისა და ბრიუერის (1995) მიერ ჩატარებულ კვლევაში მიაგნეს პოზიტიურ კავშირს მოსწავლეების შედეგებში ნამატსა და მასწავლებლების ვერბალური უნარების ტესტის შედეგებს შორის (Ehremberg & Brewer, 1995). როუანისა და კოლეგების (1997) მიხედვით, მათემატიკის მასწავლებლების მათემატიკის ცოდნა გავლენას ახდენს მოსწავლეთა სწავლის შედეგებზე. ამავე თემაზე კვლევა გაიმეორეს 2005 წელს და მასწავლებლის მათემატიკის ცოდნასა და მოსწავლის შედეგებს შორის კავშირი დაადასტურეს. თუმცა სტრაუსმა და სოიერმა (1986) ოლქების საშუალო ქულებსა და ამ ოლქებში მასწავლებლების ეროვნულ გამოცდებში მიღებულ შედეგებს შორის კავშირი იკვლიეს და პოზიტიურ, მაგრამ მოკრძალებული სიძლიერის ეფექტს მიაგნეს.

სახელმწიფო შეფასების თანახმად, მე-9 კლასელი მოსწავლეების 39%-ს ასწავლის მათემატიკაში სერტიფიცირებული მასწავლებელი (საბაზო, საშუალო საფეხურები), 58%-ს კი – არასერტიფიცირებული (3%-მა თავი შეიკავა პასუხისგან).



ცხრილი 4.2: მოსწავლეების შედეგები მათი მასწავლებლების სერტიფიცირების სტატუსის მიხედვით

	მოსწავლეთა რაოდენობა		საშუალო მიღწევა	სტ. შეცდომა
	N	%		
მათემატიკაში (საბაზო, საშუალო საფეხურები) სერტიფიცირებული მასწავლებელი	1637	39%	512.8	0.9
არასერტიფიცირებული მასწავლებელი	2469	58%	487.0	0.7

წრფივი იერარქიული მოდელით მასწავლებლის სერტიფიცირების სტატუსის მიხედვით მოსწავლეების შედეგების შედარება გვიჩვენებს, რომ საბაზო ან საშუალო საფეხურების მათემატიკაში სერტიფიცირებული მასწავლებლების მოსწავლეები საშუალოდ სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად უფრო მაღალ შედეგს აჩვენებენ, ვიდრე არასერტიფიცირებული მასწავლებლის მოსწავლეები ( $B=23.6$ , სტ. შეცდომა= $8.3$ ,  $p<0.01$ ); მოსწავლეების მახასიათებლების გათვალისწინების შემდეგ მასწავლებლის სერტიფიცირების გავლენა მცირდება, თუმცა მნიშვნელოვნებას არ კარგავს ( $B=13.7$ , სტ. შეცდომა= $7.9$ ,  $p<0.1$ ) (იხ. დანართი 1. ცხრილი 4). ანუ, შეიძლება ვთქვათ, რომ სერტიფიცირებული მასწავლებლების მოსწავლეები საშუალოდ 13.7 ქულით მეტ ქულას იღებენ არასერტიფიცირებული მასწავლებლების მოსწავლეებთან შედარებით, როდესაც მოდელის ყველა სხვა ცვლადი მუდმივია.

მოსწავლეთა მიღწევებზე სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი ეფექტი აქვს მათემატიკაში სერტიფიცირებული მასწავლებლების წილს სკოლაში ( $B=0.7$ , სტ. შეცდომა= $0.15$ ,  $p<0.01$ ). სკოლის ამ მახასიათებლის მოსწავლეთა მიღწევებზე გავლენა სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი რჩება მოსწავლისა და სკოლის მახასიათებლების გაკონტროლების შემდეგაც ( $B=0.4$ , სტ. შეცდომა= $0.15$ ,  $p<0.05$ ) და გვიჩვენებს, რომ სკოლაში სერტიფიცირებული მასწავლებლების წილის 10%-ით ზრდა მოსწავლეების ქულების საშუალოდ 4 ქულით მატებასთან ასოცირდება (იხ. დანართი 1. ცხრილი 4).

### მასწავლებელთა თვითშეფასება და მოსწავლეთა სწავლის შედეგები

სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში მასწავლებლებს ვთხოვეთ შეეფასებინათ, რამდენად მომზადებულად თვლიდნენ თავს მათემატიკის სწავლებისას საგნის ცოდნაში, პედაგოგიკასა და საკლასო პრაქტიკაში.

მასწავლებელთა უდიდესი ნაწილი თვლის, რომ „კარგად“ ან „ძალიან კარგად“ არის მომზადებული მათემატიკის სწავლებისათვის. მასწავლებელთა მაღალი თვითშეფასების ანალოგიური ტენდენცია იკვეთება სხვა კვლევებშიც (იხ. TIMSS 2007, 2011; TALIS 2013). მასწავლებელთა ორ ძირითად ჯგუფს შორის, რომლებიც მათემატიკის სწავლებისათვის საგნის ცოდნაში, პედაგოგიკასა და საკლასო პრაქტიკაში „კარგად“ ან „ძალიან კარგად“ მომზადებულად თვლიან საკუთარ თავს, მოსწავლეთა მიღწევების თვალსაზრისით სტატისტიკურად არსებითი სხვაობა გამოვლინდა: მოსწავლეები, რომელთა მასწავლებლები „ძალიან კარგად“ აფასებენ თავს, საშუალოდ უფრო მაღალ შედეგებს აფიქსირებენ, ვიდრე ის მოსწავლეები, რომელთა მასწავლებლები „კარგად“ აფასებენ თავიანთ მზაობას. თუმცა მასწავლებლების მიერ საკუთარი მზაობის შეფასების მიხედვით მოსწავლეების საშუალო მიღწევებში დაფიქსირებული ეს განსხვავებები არ შენარჩუნდა მოსწავლეების



მასასიათებლების (საგანმანათლებლო რესურსები სახლში, რეპეტიტორთან მომზადება) გაკონტროლების შემდეგ.

**ცხრილი 4.3: მათემატიკაში მოსწავლეთა განაწილება მათი მასწავლებლების მიერ პედაგოგიური კომპეტენციის თვითშეფასების მიხედვით**

პედაგოგიური კომპეტენცია	მასწავლებლის მიერ მათემატიკის სწავლებისათვის მზადობის შეფასება			
	საერთოდ არა	გარკვეულწილად	კარგად	ძალიან კარგად
საგნის ცოდნაში	0.2%	1.5%	39.4%	58.9%
პედაგოგიკაში	0.0%	3.1%	54.3%	42.7%
საკლასო პრაქტიკაში	0.0%	1.7%	45.1%	53.3%

### მათემატიკის მასწავლებლის პროფესიულ განვითარებაში ჩართულობა და მოსწავლეთა სწავლის შედეგები

მასწავლებლის პროფესია მთელი ცხოვრების მანძილზე სწავლას მოითხოვს — ყველაზე ეფექტიანი მასწავლებლები მთელი კარიერის განმავლობაში აგრძელებენ ახალი ცოდნის შეძენასა და უნარების განვითარებას. საკმაოდ დიდი როლი ენიჭება მასწავლებელთა რეგულარულ გადამზადებასა და მათ მიერ მათემატიკის სფეროში არსებული სიახლეების გაცნობას. მათი ეფექტიანობის ზრდასა და ცოდნის გამდიდრებას ხელს უწყობს: სემინარები, სამუშაო შეხვედრები, კონფერენციებში მონაწილეობა და სხვ. (Yoon et. al., 2007).

სწავლებისა და სწავლის საერთაშორისო კვლევის (TALIS) მიხედვით 2014 წელს გამოკითხვის დროისათვის ბოლო 12 თვის განმავლობაში მათემატიკის მასწავლებლების 75%-ს მონაწილეობა ჰქონდა მიღებული პროფესიული განვითარების ამა თუ იმ ფორმის აქტივობაში და მათ პროფესიულ განვითარებაზე საშუალოდ დაახლოებით 26 დღე დახარჯეს. სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში შევისწავლეთ პროფესიულ განვითარებაში მათემატიკის მასწავლებლის მონაწილეობასა და მოსწავლის მიღწევებს შორის კავშირი. მასწავლებლის პროფესიულ განვითარებაში ჩართულობა არ წარმოადგენს მოსწავლის სწავლის შედეგის სტატისტიკურად მნიშვნელოვან პრედიქტორს.

ამ თავში წარმოგიდგენთ ინფორმაციას პროფესიული განვითარების აქტივობებში მასწავლებლების მონაწილეობის შესახებ და ვიმსჯელებთ პროფესიულ განვითარებაში მონაწილეობასა და მასწავლებლის სხვა მასასიათებლებს შორის კავშირზე.

#### მათემატიკის მასწავლებლების პროფესიული განვითარების თემატიკა

კვლევიდან ვიგებთ, რომ მოსწავლეების 22%-ს მათემატიკას ასწავლიან მასწავლებლები, რომლებმაც გამოკითხვის დროისათვის ბოლო 12 თვის განმავლობაში მონაწილეობა მიიღეს მათემატიკის საგნობრივი ცოდნის გაუმჯობესებაზე ორიენტირებულ ტრენინგში. მოსწავლეების 11%-ს ასწავლიან მასწავლებლები, რომლებმაც მათემატიკის სწავლების მეთოდებში გაიარეს ტრენინგი. მოსწავლეთა 39%-ს ასწავლიან მასწავლებლები, რომლებმაც ტრენინგი გაიარეს მათემატიკის სწავლების პროცესში საინფორმაციო ტექნოლოგიების გამოყენებაში. მე-9 კლასის მოსწავლეების 12%-ს ასწავლიან მასწავლებლები, რომლებმაც ტრენინგი გაიარეს მოსწავლეთა შეფასებაში. მოსწავლეების 15%-ს ასწავლიან მასწავლებლები, რომლებმაც ტრენინგი გაიარეს სხვა ზოგად პედაგოგიურ უნარებში (მაგ., მასწავლებლისა და მოსწავლეების ურთიერთობა, კლასის მართვა, სასკოლო შეფასება, სპეციალური საჭიროებების მქონე ბავშვების სწავლება). მოსწავლეთა 8%-ს

ასწავლიან მასწავლებლები, რომლებმაც ბოლო ერთი წლის განმავლობაში მოსწავლეთა ინდივიდუალური საჭიროებების განსაზღვრის თემაზე გაიარეს ტრენინგი. მოსწავლეების 9%-ს ასწავლიან მასწავლებლები, რომლებმაც ბოლო 12 თვის განმავლობაში ტრენინგი გაიარეს საკუთარი პედაგოგიური პრაქტიკის კვლევაში (იხ. ცხრილი 4.4).

როგორც წრფივი იერარქიული მოდელირება გვიჩვენებს, მასწავლებლის მიერ ბოლო 12 თვის განმავლობაში ტრენინგებში მონაწილეობას არ აღმოაჩნდა სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი ეფექტი მოსწავლეების მიღწევებზე. ზოგადად, ტრენინგის ეფექტიანობასთან დაკავშირებული, კვლევით გამოვლენილი ტენდენცია შეიძლება იმით აიხსნას, რომ ყველა შემთხვევაში ტრენინგი არ პასუხობს მონაწილე პედაგოგების აქტუალურ საჭიროებას. ამასთან, ტრენინგის ფორმატი, მეთოდები, ტრენინგისთვის განსაზღვრული დრო და სხვა მნიშვნელოვანი ფაქტორები კრიტიკულ ანალიზსა და შესაბამის ცვლილებებს მოითხოვს.

მასწავლებლის კითხვარის საშუალებით შეიკრიბა ინფორმაცია იმის შესახებ, თუ რა მიმართულებით სურთ კვალიფიკაციის ამაღლება პედაგოგებს. მათი თემატური პრეფერენციები ასეთია: მოსწავლეების 71%-ს ასწავლიან მასწავლებლები, რომლებიც თვლიან, რომ პროფესიული განვითარება სჭირდებათ მათემატიკის სწავლების პროცესში საინფორმაციო ტექნოლოგიების გამოყენებაში; მეორე ადგილზეა საკუთარი პედაგოგიური პრაქტიკის კვლევა – მოსწავლეების 29%-ს ასწავლიან მასწავლებლები, რომლებიც თვლიან, რომ პროფესიული განვითარება ამ მიმართულებით სჭირდებათ. მოსწავლეების 24%-ს ასწავლიან მასწავლებლები, რომლებიც თვლიან, რომ პროფესიული განვითარება სჭირდებათ სხვა ზოგად პედაგოგიურ უნარებში. საგულისხმოა, რომ ძალიან მცირეა ისეთი მასწავლებლების წილი, რომლებიც თვლიან, რომ არც ერთ აქ განხილულ თემაში სჭირდებათ პროფესიული განვითარება: ასეთი მასწავლებლები ასწავლიან მოსწავლეების მხოლოდ 5%-ს.

#### ცხრილი 4.4: მასწავლებლების მიერ ბოლო 12 თვის განმავლობაში გავლილი ტრენინგების თემატიკა და თემატური პრეფერენციები

(ცხრილი აჩვენებს მოსწავლეების წილს (%) მათი მასწავლებლების მიერ გავლილი თემატიკისა და თემატური პრეფერენციების მიხედვით)

პროფესიული განვითარების თემატიკა	გავლილი თემატიკა	თემატური პრეფერენციები
მათემატიკის საგნობრივი ცოდნა	22%	12%
მათემატიკის პედაგოგიკა	11%	16%
მათემატიკის სწავლების პროცესში საინფორმაციო ტექნოლოგიების ჩართვა	39%	71%
მოსწავლეთა შეფასება	12%	13%
სხვა ზოგადი პედაგოგიური უნარები	15%	24%
მოსწავლეთა ინდივიდუალური საჭიროებების განსაზღვრა	8%	18%
საკუთარი პედაგოგიური პრაქტიკის კვლევა	9%	29%
არც ერთი ზემოთ ჩამოთვლილი	39%	5%

#### მათემატიკის მასწავლებლების პროფესიული განვითარების მოდელები

როგორც კვლევები აჩვენებს, პროფესიული განვითარების სხვადასხვა ფორმატს (მაგალითად, ტრენინგსა და თანამშრომლობით კვლევას) მასწავლებლის უნარების, ცოდნისა და

დამოკიდებულებების გაუმჯობესების განსხვავებული შესაძლებლობები აქვს. ფორმატი შეიძლება განსაზღვრავდეს მასწავლებლის ჩართულობის ხარისხსა და, შესაბამისად, შედეგსაც. თითოეულ მეთოდს თავისი უპირატესობა და ნაკლოვანება აქვს. მაგალითისათვის, ტრენინგის უპირატესობაა დიდ ჯგუფებში ინფორმაციისა და საკომუნიკაციო ლექსიკონის გავრცელება, თუმცა ის არ იძლევა სწავლების ინდივიდუალურ საჭიროებებზე მორგების საშუალებას. ტრენინგზე დასწრება პროფესიული განვითარების შედარებით პასიური ფორმაა, ხოლო „გაკვეთილის შესწავლის“ მეთოდი მასწავლებლის მეტ აქტიურობას ითვალისწინებს. პროფესიული განვითარების აქტივობა შეიძლება იყოს ხანმოკლე ან ხანგრძლივი, რამდენიმე კვირის ან თვის განმავლობაში მიმდინარე პროექტი (Darling-Hammond & Bransford, 2006; Gallimore et. al., 2009; Little, 1982; Little & McLaughlin, 1993; Little, 2003; Grossman et. al., 2009).

პროფესიული განვითარების ყველაზე გავრცელებული ფორმა სკოლის ბაზაზე მიმდინარე პროფესიული განვითარების აქტივობებია: მოსწავლეების 87%-ს ასწავლიან მასწავლებლები, რომლებიც კოლეგების გაკვეთილებს აკვირდებიან, მოსწავლეების 71%-ს – მასწავლებლები, რომლებსაც მათემატიკის ერთ ან მეტ სხვა მასწავლებელთან ერთად დაუგეგმავთ, ჩაუტარებიათ და შეუფასებიათ გაკვეთილი, ხოლო 68%-ს კი მასწავლებლები, რომლებსაც ჩაუტარებიათ სამოდელი გაკვეთილი. შედარებით ნაკლებად გავრცელებულია ტრენინგ კურსებში მონაწილეობა მსმენელის როლში (56%), საგანმანათლებლო კონფერენციებში მონაწილეობა მსმენელის როლში (35%) და სასწავლო რესურსების მომზადება დამოუკიდებლად ან კოლეგებთან ერთად (25%). ყველაზე ნაკლებად გავრცელებულია საგანმანათლებლო კონფერენციებში მონაწილეობა მომხსენებლის როლში (10%), ტრენინგობა (7%) და მენტორობა (21%) (იხ. დანართი 1. ცხრილი 5).

პროფესიული განვითარების ზემოთ ჩამოთვლილ ფორმებში მონაწილეობასა და მოსწავლეების შედეგებს შორის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი და პოზიტიური კავშირი არ იკვეთება.

## მასწავლებლებს შორის თანამშრომლობა და მოსწავლეთა სწავლის შედეგები

კვლევები გვიჩვენებს, რომ გაკრვეული პირობების დაკმაყოფილების შემთხვევაში, მასწავლებლების პროფესიული განვითარების მნიშვნელოვანი წყარო შეიძლება გახდეს მასწავლებლებს შორის თანამშრომლობა. მასწავლებლებს შორის თანამშრომლობის უფრო ფართო კონცეპტია მასწავლებლების სკოლის დონეზე არსებული სოციალური კაპიტალი<sup>7</sup>, რომელიც წარმოადგენს მხარდაჭერის წყაროს ერთმანეთთან გარკვეული ღირებულებებისა და ნორმების საშუალებით გაერთიანებული მასწავლებლებისათვის (Pil & Leana 2006; Leana, 2009; Hargreaves & Fullan, 2012).

მასწავლებელთა თანამშრომლობის ეფექტის შესაფასებლად ორი კონსტრუქტი გამოვიყენეთ: (1) მათემატიკის მასწავლებლის თანამშრომლობა სხვა მასწავლებლებთან და (2) სკოლაში მასწავლებლებს შორის თანამშრომლობის კულტურა.

მასწავლებლის სხვა მასწავლებლებთან თანამშრომლობის შესაფასებლად მასწავლებლის კითხვარის საშუალებით შეიკრიბა ინფორმაცია. როგორც ქვემოთ მოცემული ცხრილიდან ჩანს, მოსწავლეების 69%-ს ასწავლიან მასწავლებლები, რომლებმაც ბოლო 12 თვის განმავლობაში მონაწილეობა მიიღეს კათედრაზე კონკრეტული საკითხის ან თემის სწავლების განხილვაში, 67%-ს ასწავლიან

<sup>7</sup> ტერმინი სოციალური კაპიტალი ამერიკელმა სოციოლოგმა ჯეიმს კოულმენმა შემოიღო და საერთო მიზნებისათვის ადამიანების ერთობლივი, საერთო ინტერესებით მოქმედების უნარს გულისხმობს.

მასწავლებლები, რომლებმაც კათედრის წევრებთან ერთად იმუშავეს სასწავლო მასალების მომზადებაზე, 74%-ს მასწავლებლები, რომლებმაც მონაწილეობა მიიღეს კათედრის წევრების მიერ სწავლებასთან დაკავშირებულ საკითხებზე გამოცდილების გაზიარებაში და 48%-ს მასწავლებლები, რომლებმაც კათედრის წევრებთან ერთად ან მათი რეკომენდაციით მოიძიეს დამხმარე ლიტერატურა და/ან ინტერნეტ რესურსები.

#### ცხრილი 4.5: მათემატიკის მასწავლებლების მონაწილეობა თანამშრომლობით აქტივობებში

(ცხრილი აჩვენებს მოსწავლეების წილს (%) გამოკითხვის დროისათვის ბოლო 12 თვის განმავლობაში მათი მასწავლებლების ქვემოთ ჩამოთვლილ თანამშრომლობით ფორმებში მონაწილეობის მიხედვით)

თანამშრომლობის ფორმები	მოსწავლეების წილი (%)
კონკრეტული საკითხის ან თემის სწავლების განხილვა კათედრაზე	69%
თანამშრომლობა კათედრის წევრებთან სასწავლო მასალების მომზადების პროცესში	67%
კათედრის წევრთა მიერ გამოცდილების გაზიარება სწავლებაში	74%
კათედრის წევრებთან ერთად ან მათი რეკომენდაციით დამხმარე ლიტერატურისა და/ან ინტერნეტ რესურსების მოძიება	48%

ზემოთ ჩამოთვლილ აქტივობებში მონაწილეობის მიხედვით შევადგინეთ „თანამშრომლობის სკალა“, რომელიც მასწავლებლის მიერ თანამშრომლობით აქტივობებში მონაწილეობის ინტენსივობას გამოსახავს. მასწავლებლების სხვა მასწავლებლებთან თანამშრომლობასა და მოსწავლეების მიღწევებს შორის სტატისტიკურად მნიშვნელოვან კავშირს ვერ მივაგენით.

მიმდინარე კვლევაში ასევე შევისწავლეთ სკოლაში მასწავლებლებს შორის თანამშრომლობითი კულტურა და მისი ეფექტი როგორც მოსწავლეების მიღწევებზე. განსხვავებით ზემოთ აღწერილი კონსტრუქტისგან, „მასწავლებლებს შორის თანამშრომლობითი კულტურა“ ზომავს არა ერთი მასწავლებლის თანამშრომლობით გამოცდილებას, არამედ სკოლაში მასწავლებლებს შორის ზიარი ღირებულებებისა და ნდობაზე აგებული ურთიერთობის არსებობას. მასწავლებლებს შორის ურთიერთობის ამ ასპექტის გაზომვა შევეცადეთ დირექტორებისა და მასწავლებლების კითხვარში მოცემული ისეთი დებულებებით, როგორებიცაა, მაგალითად – „სკოლის თანამშრომლები ღიად განიხილავენ სირთულეებს“ და „კოლეგები ერთმანეთის აზრს პატივისცემით ეკიდებიან“ – თანხმობის ხარისხის მიხედვით.

როგორც ქვემოთ მოცემული ცხრილიდან ვხედავთ, როგორც მასწავლებლების, ასევე, დირექტორების უდიდესი ნაწილი „ეთანხმება“ ან „სრულიად ეთანხმება“, რომ მათ სკოლაში „სკოლის თანამშრომლები იზიარებენ საერთო შეხედულებებს სასკოლო განათლებასთან დაკავშირებით“, „სკოლის თანამშრომლები ღიად განიხილავენ სირთულეებს“, და „კოლეგები ერთმანეთის აზრს პატივისცემით ეკიდებიან“.

ამ პასუხებისგან წარმოებული „სკოლის თანამშრომლობითი კულტურის“ სკალას აღმოაჩნდა სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი ეფექტი მოსწავლეთა სწავლის შედეგებზე და ეს ეფექტი ნარჩუნდება მოსწავლეების მახასიათებლების გაკონტროლების შემთხვევაშიც. კერძოდ, ამ სკალაზე ერთი ერთეულით მატება საშუალოდ მოსწავლეების ქულის 14.1 ერთეულით ზრდასთან ასოცირდება ( $B=14.1$ , სტ. შეცდომა=5.9,  $p<0.05$ ), ხოლო ერთი სტანდარტული ერთეულით ზრდა იწვევს საშუალოდ 8.6 ქულით მატებას ( $8.6 \approx 14.1 \times 0.61$ ) (იხ. დანართი 1. ცხრილი 6).



**ცხრილი 4.6: სკოლაში თანამშრომლებს შორის თანამშრომლობითი კულტურის შეფასება ღირებულებებისა და მასწავლებლების პასუხების მიხედვით**

(მოსწავლეების წილი (%) მათი სკოლის ღირებულებებისა და მასწავლებლების პასუხების მიხედვით)

	მასწავლებლების მიხედვით				ღირებულებების მიხედვით			
	საერთოდ არ ვეთანხმები	არ ვეთანხმები	ვეთანხმები	სრულიად ვეთანხმები	საერთოდ არ ვეთანხმები	არ ვეთანხმები	ვეთანხმები	სრულიად ვეთანხმები
სკოლის თანამშრომლები იზიარებენ საერთო შეხედულებებს სასკოლო განათლებასთან/სწავლებასთან დაკავშირებით	0%	6%	69%	25%	0%	5%	67%	28%
სკოლის თანამშრომლები ღიად განიხილავენ სირთულეებს	0%	5%	67%	28%	0%	5%	68%	27%
კოლეგები ერთმანეთის აზრს პატივისცემით ეკიდებიან	0%	2%	62%	36%	0%	2%	62%	36%
არსებობს კოლეგების მიერ წარმატების გაზიარების	0%	3%	62%	35%	0%	6%	58%	36%

ასევე ვიკვლიეთ კავშირი „მასწავლებლის სხვა მასწავლებლებთან თანამშრომლობასა“ და „სკოლაში თანამშრომლობით კულტურას“ შორის, რადგან, როგორც კვლევები გვიჩვენებს, მასწავლებლებს შორის თანამშრომლობის ინტენსივობაზე გავლენას ახდენს მასწავლებლებს შორის ნდობაზე და ზიარ ღირებულებებზე აგებული კავშირები. კავშირები და ურთიერთობები უფრო მჭიდროა იმ შემთხვევაში, თუ თანამშრომლებს ერთნაირი ღირებულებები აქვთ. მასწავლებლების შემთხვევაში ეს განათლებასა და სწავლებასთან დაკავშირებული ღირებულებებია. წარმატებული თანამშრომლობისათვის მასწავლებლები უნდა ენდობოდნენ ერთმანეთს ისე, რომ, მაგალითად, შეცდომის დაშვების შემთხვევაში, მასწავლებელი არ გახდეს კოლეგების მხრიდან გაკიცხვის ან დაცინვის ობიექტი (Heargreaves & Fullan, 2012). მიმდინარე კვლევამ გამოავლინა სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი, თუმცა სუსტი კავშირი „მასწავლებლის სხვა მასწავლებლებთან თანამშრომლობასა“ და „სკოლაში თანამშრომლობით კულტურას“ შორის. კერძოდ, სკოლის მდებარეობისა და სკოლის სტატუსის გაკონტროლების შემთხვევაში, მათემატიკის მასწავლებლის სხვა მასწავლებლებთან თანამშრომლობა მაღალია მაშინ, როცა მის სკოლაში მაღალია მასწავლებლებს შორის თანამშრომლობის კულტურა ( $B=0.18$ ,  $p<0.05$ ,  $r^2=0.05$ ).

## მასწავლებლის დამოკიდებულება მათემატიკისადმი და მოსწავლეთა სწავლის შედეგები

მათემატიკის სწავლებისადმი ზოგადი მიდგომებისა და სტრატეგიების რეფორმირების კვალდაკვალ თანამედროვე საგანმანათლებლო სისტემებში მკვლევართა განსაკუთრებულ ყურადღებას იპყრობს მასწავლებელთა მათემატიკისადმი დამოკიდებულება. საკითხისადმი განსაკუთრებული ინტერესი იმით არის განპირობებული, რომ მათემატიკისადმი მასწავლებლების დამოკიდებულება მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს მათემატიკის სწავლების შინაარსისა და მეთოდების რეფორმების წარმატებას (Ernest, 1989). „განსხვავებული ფილოსოფია“ მათემატიკასთან მიმართებაში განსხვავებულად აისახება სწავლის პროცესის პრაქტიკულ შედეგებზე: მათემატიკის პრაქტიკული დანიშნულების ხედვა

მასწავლებლებში იწვევს უფრო მაღალ მიმდებლობას პრობლემაზე ორიენტირებული სწავლების მიდგომების მიმართ, ხელს უწყობს მათემატიკის სხვა საგნებთან ინტერდისციპლინარული ბმების განმტკიცებას, მოქმედებს კლასში ზოგად ატმოსფეროსა და ეთოსზე და, შესაბამისად, მოსწავლეთა მათემატიკისადმი დამოკიდებულებებსა და სწავლის შედეგებზე (Brophy & Good 1974, Aiken, 1970, Khan & Weiss, 1973).

სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში გვაინტერესებდა, როგორია პედაგოგების დამოკიდებულება მათემატიკისადმი და როგორ აისახება ეს დამოკიდებულებები მოსწავლეთა სასწავლო შედეგებზე.

მათემატიკისადმი პედაგოგთა დამოკიდებულების შესაფასებლად მასწავლებლის კითხვარებში მოცემული იყო დებულებები, რომლებიც პირობითად ორ ბლოკად გაერთიანდა. პირველი ბლოკი შეიცავდა დებულებებს მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმას, კერძოდ, მათემატიკის შემეცნებითი ფუნქციის, პრაქტიკული დანიშნულების, საზოგადოებრივი სარგებლის შესახებ. მასწავლებელი აღნიშნავდა, თუ რამდენად ეთანხმებოდა მოცემულ დებულებებს. მეორე ბლოკი მიზნად ისახავდა მასწავლებელთა სტერეოტიპული წარმოდგენების შეფასებას. ეს ბლოკი მოიცავდა შემდეგ ოთხ დებულებას: 1. ზოგადად, ბიჭები უფრო ადვილად ითვისებენ სასწავლო მასალას მათემატიკაში; 2. გოგონებზე მეტად ბიჭებს სჭირდებათ მათემატიკის სწავლა; 3. მათემატიკის სწავლას სპეციალური ნიჭი სჭირდება; 4. ყველას არ შეუძლია მათემატიკის სწავლა.

პირველ ბლოკში მოცემულ დებულებებზე მასწავლებელთა თანხმობის მაჩვენებელი ზოგადად მაღალია, თუმცა მეორე ბლოკი მასწავლებელთა ნაწილში სტერეოტიპული დამოკიდებულებების არსებობაზე მიუთითებს. კერძოდ, მოსწავლეთა 34% სწავლობს კლასში, სადაც მასწავლებელი მიიჩნევს, რომ ბიჭებს უფრო ეხერხებათ მათემატიკა, ვიდრე გოგონებს, 43%-ზე მეტი სწავლობს კლასში, სადაც მასწავლებელი თვლის, რომ მათემატიკას სპეციალური ნიჭი სჭირდება.

#### ცხრილი 4.7: მოსწავლეთა წილი მასწავლებელთა მათემატიკისადმი დამოკიდებულებების მიხედვით

(მოსწავლეთა წილი, რომელთა მასწავლებელი ეთანხმება ან სრულიან ეთანხმება დებულებებს (ვალიდური %))

	მოსწავლეების წილი (%)
მათემატიკის სწავლა მნიშვნელოვანია შემეცნებითი უნარების განვითარებისთვის	98%
მათემატიკის სწავლა მნიშვნელოვანია სამყაროს შემეცნებისთვის	91%
მათემატიკის სწავლა მნიშვნელოვანია სწავლის წარმატებით გაგრძელებისათვის	88%
მათემატიკის სწავლა მნიშვნელოვანია წარმატებით დასაქმებისათვის	71%
მიღწევები მათემატიკასა და ტექნოლოგიაში აუმჯობესებს ადამიანთა ცხოვრების პირობებს	78%
მიღწევები მათემატიკასა და ტექნოლოგიაში აუმჯობესებს ეკონომიკას	84%
დამსაქმებლები უპირატესობას ანიჭებენ მათ, ვისაც მათემატიკის კარგი ცოდნა და შესაბამისი უნარები აქვთ	61%
მიღწევებს მათემატიკასა და ტექნოლოგიებში საზოგადოებისათვის სარგებლობა მოაქვს	87%
ზოგადად, ბიჭები უფრო ადვილად ითვისებენ სასწავლო მასალას მათემატიკაში	34%
გოგონებზე უფრო მეტად, ბიჭებს სჭირდებათ მათემატიკის სწავლა	11%
მათემატიკის სწავლას სპეციალური ნიჭი სჭირდება	43%
ყველას არ შეუძლია მათემატიკის სწავლა	40%

ამ დებულებების მიხედვით აიგო ორი სკალა – მასწავლებლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმისა (საშუალო=-0.04, სტ. გადახრა=0.66) და მათემატიკისადმი სტერეოტიპული დამოკიდებულების სკალა (საშუალო=0.01, სტ. გადახრა=0.74). წრფივი იერარქიული მოდელით მონაცემთა ანალიზი აჩვენებს, რომ მასწავლებელთა მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა სტატისტიკურად მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მოსწავლეთა შედეგებზე ( $B=17.6$ , სტ.შეცდომა=6.1,  $p<0.01$ ). მასწავლებლის დამოკიდებულებები კლასებს შორის მოსწავლეთა შედეგების ვარიაციის დაახლოებით მეათედს ხსნის. ეს ეფექტი მცირდება, თუმცა სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი რჩება მაშინაც, როცა ვაკონტროლებთ მოსწავლეთა მახასიათებლებს (სქესს, ოჯახის საგანმანათლებლო რესურსებს და რეპეტიტორთან მომზადებას): მოსწავლეების მახასიათებლებში განსხვავებების გათვალისწინებით, მასწავლებლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმის სკალის ერთი ერთეულით ზრდა მოსწავლეების მიღწევებში საშუალოდ 12 ქულიან მატებასთან ასოცირდება ( $B=11.9$ , სტ. შეცდომა=5.6,  $p<0.05$ ). ხოლო ერთი სტანდარტული ერთეულით ზრდა საშუალოდ 8 ქულით მატებას იწვევს ( $8 \approx 11.9 \times 0.66$ ). მოსწავლეების მასწავლებელთა სტერეოტიპულ შეხედულებებსა და მოსწავლეთა მიღწევებს შორის კავშირი სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი არ აღმოჩნდა (იხ. დანართი 1. ცხრილი 7).

### მათემატიკის მასწავლებლების შეხედულებები (მათემატიკის არსის, მათემატიკის სწავლის და მათემატიკაში მიღწევებთან დაკავშირებით) და მოსწავლეთა სწავლის შედეგები

განათლების მკვლევრები 20 წელზე მეტია სწავლობენ მათემატიკის მასწავლებელთა რწმენებს/ შეხედულებებს (beliefs), სწავლების პრაქტიკასა და სწავლების შედეგებს შორის კავშირს. როგორც კვლევები მიუთითებს, მასწავლებლის შეხედულება, თუ რას მიიჩნევს იგი საგანში და/ან საგნის სწავლების პროცესში პრიორიტეტულად, აისახება მის სწავლების პრაქტიკასა (Thompson, 1984; Staub & Stern, 2002; Voss et.al., 2011) და მოსწავლეების სწავლის ხარისხზე (Peterson et. al., 1989; Thompson, 1984; Staub & Stern, 2002; Dubberke et. al., 2008).

*რა გავლენა აქვს მათემატიკის მასწავლებლის შეხედულებებს იმაზე, თუ როგორ ასწავლის ის და როგორ სწავლობენ მისი მოსწავლეები? – ეს ის ძირითადი საკითხებია, რომლებიც ამ თავში იქნება განხილული.*

მასწავლებლის რწმენის/შეხედულებების შესწავლა მნიშვნელოვანია ორი გარემოების გამო:

- საგანმანათლებლო რეფორმების განხორციელებაში მასწავლებლებს კრიტიკული მნიშვნელობა ენიჭებათ: რეფორმის ბედი დამოკიდებულია იმაზე, თუ როგორ დანერგავს მასწავლებელი ცვლილებებს კლასში (Fullan & Stiegelbauer, 1991), ცვლილებები პედაგოგთა პრაქტიკულ საქმიანობაში კი მოითხოვს ცვლილებებს მათ რწმენასა და დამოკიდებულებებში (Handal & Herrington, 2003). იმისთვის, რომ ცვლილებები და ინოვაციები ეფექტურად დაინერგოს, მასწავლებელთა შეხედულებები კონფლიქტში არ უნდა მოდიოდეს იმ ღირებულებებთან, რაც საფუძვლად უდევს ინოვაციებს: „სხვა შემთხვევაში მასწავლებლები შეინარჩუნებენ საკუთარ ფარულ დღის წესრიგს კლასში და რეფორმის რეალური იმპლიმენტაციის ნაცვლად მივიღებთ ენერგიისა და რესურსების ფუჭ ხარჯვას, ცვლილებების დანერგვის ფორმალურ, ფასადურ პროცესს (Handal & Herrington, 2003, p. 65).



- მასწავლებელთა ღირებულებები და დამოკიდებულები, მნიშვნელოვანია, გათვალისწინებულ იქნას მასწავლებელთა საუნივერსიტეტო განათლების, პრაქტიკოს პედაგოგთა პროფესიული განვითარების სტრატეგიისა და ტრენინგის დაგეგმვის დროს. ღირებულებები განსაზღვრავს იმას, თუ როგორ იღებს პედაგოგი ახალ ცოდნას და როგორ იყენებს მას. ღირებულებებს მეხსიერების პროცესის ერთგვარი ფასილიტატორის ფუნქცია აქვს: ღირებულებები და მასთან დაკავშირებული ემოციები, განწყობები და სუბიექტური შეფასებები გავლენას ახდენს იმაზე, თუ როგორ არის მეხსიერებაში დალაგებული მოვლენები და როგორ ხდება მათი მეხსიერებიდან „ამოღება“, რეკონსტრუქცია. თუ ახალი ცოდნა ეწინააღმდეგება კონკრეტულ რწმენას/შეხედულებას, მაშინ რწმენას ფილტრაციის ეფექტი აქვს (Nespor, 2006);

### *მათემატიკის მასწავლებლის რწმენა და შეხედულებები – კონცეპტუალური ჩარჩო*

რწმენა მასწავლებლის შეხედულებაა ცოდნის არსის შესახებ (Pajares, 1992), ის „სწავლების ძირითადი იდეოლოგიის ნაწილია“ (Thompson, 1984, გვ. 112 წყაროში: Handal & Herrington, 2003). მათემატიკის მასწავლებლის რწმენის/შეხედულებების მრავალგვარი კლასიფიკაცია არსებობს<sup>8</sup>, თუმცა, ძირითადად, მათემატიკის მასწავლებლის შეხედულებები კონცეპტუალიზებულია სამი ასპექტის მიხედვით:

- I. შეხედულებები მათემატიკის არსის შესახებ;
- II. შეხედულებები მათემატიკის სწავლასთან დაკავშირებით;
- III. შეხედულებები მათემატიკაში მიღწევებთან დაკავშირებით.

#### I. შეხედულებები მათემატიკის არსის შესახებ

მასწავლებელთა შეხედულებები მათემატიკის არსის, მათემატიკის სწავლებისა და სწავლის შესახებ ლიტერატურაში ხშირად მოხსენებულია, როგორც „მასწავლებლების ორიენტაცია“ და განმარტებულია, როგორც რწმენის ნიშნუში (პატერნი), რომელიც შესაძლოა გააჩნდეს მასწავლებელს მათემატიკისა და მათემატიკის სწავლების მიმართ (Lester, 2007). იმ მნიშვნელოვანი განზომილებების აღსაწერად, რომელთა მიხედვითაც მათემატიკის მასწავლებლები განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან, მეცნიერებმა კვლევების საფუძველზე გამოიყვეს კალკულაციური და კონცეპტუალური ორიენტაცია (Philipp et. al., 1994; Philipp, 2007; Forgasz & Leder, 2008; Phillip, 2008).

**კალკულაციური ორიენტაციის** თანახმად, მათემატიკა აღქმულია, როგორც წესებისა და პროცედურების ნაკრები, მკაცრი, წინასწარ განსაზღვრული წესებით იმის შესახებ, თუ რა არის სწორი და რა – არასწორი. კალკულაციური ორიენტაციის მასწავლებლისთვის დამახასიათებელია მხოლოდ რიცხვებისა და რიცხვითი ოპერაციების ენაზე საუბარი, მას აქვს „პრედისპოზიცია, კონტექსტის მიუხედავად, პრობლემის გადაჭრა წარმოადგინოს კონკრეტული რაოდენობრივი შედეგის სახით“ (Phillip, 2008).

**კონცეპტუალური ორიენტაციის** თანახმად, მათემატიკური პროცედურები ფასდება, როგორც კვლევის ინსტრუმენტი, ხერხი, რომელიც გვცხადებს კვლევით კითხვებზე პასუხის გაცემასა და პრობლემების გადაჭრაში (მათემატიკა, როგორც კვლევის გზა, ინსტრუმენტი). კონცეპტუალური ორიენტაციის მქონე

<sup>8</sup> ინსტრუმენტალისტური, პლატონური და პრობლემის გადაწყვეტაზე ფოკუსირებული (Ernest, 1989); ტრადიციული, ფორმალისტური და კონსტრუქტივისტული პერსპექტივები (Dionne, 1984); სტატიკური და დინამიკური შეხედულებები (Grigutsch et. al., 1998) და სხვ.

მასწავლებელი მათემატიკას განიხილავს, როგორც იდეებისა და აზროვნების სისტემას, რომლის საშუალებითაც ეხმარება მოსწავლეებს განვითარებაში; კონცეპტუალური ორიენტაციის მასწავლებელმა იცის, როგორ დააინტერესოს, როგორ ჩართოს მოსწავლე სწავლის პროცესში „სასწავლო მასალის, აქტივობისა და ექსპოზიციის (ახსნის, გადმოცემის) თავისებურებებით“ (Phillip, 2008).

## II. შეხედულებები მათემატიკის სწავლასთან დაკავშირებით

ლიტერატურაში მათემატიკის სწავლასთან დაკავშირებული შეხედულებების ორი განსხვავებული ჯგუფია გამოყოფილი:

**მათემატიკის სწავლა მასწავლებლის მიერ მიწოდებული ინსტრუქციის შესაბამისად („პირდაპირი გადაცემა“).** ამ შეხედულების თანახმად, მოსწავლის ვალია, მიჰყვეს მასწავლებლის მიერ მიწოდებულ ინსტრუქციას. ეს ორიენტაცია ფოკუსირებულია, ძირითადად, რაოდენობრივი ფაქტების მიღებაზე, რუტინასა და პროცედურებში გაწაფვაზე.

**მათემატიკის სწავლა პროცესში მოსწავლის აქტიურად ჩართვით,** ეს შეხედულება კონსტრუქტივისტული მიდგომის სახელითაა ცნობილი. მათემატიკის სწავლება მიჩნეულია, როგორც დასწავლის აქტიური, „აღმოჩენებით“ სწავლების პროცესი. ეს ორიენტაცია ფოკუსირებულია კონცეფციების არსის გაგებაზე და წინარე ცოდნის რესტრუქტურიზაციას ეფუძნება.

## III. შეხედულებები მათემატიკაში მიღწევებთან დაკავშირებით

მათემატიკა, როგორც ფიქსირებული შესაძლებლობა, ასახავს პედაგოგების სტერეოტიპულ შეხედულებას მათემატიკაში მოსწავლეთა მიღწევებთან დაკავშირებით. შეხედულება, რომ **მათემატიკა ფიქსირებული უნარია**, გულისხმობს იმას, რომ იგი ყველასთვის ხელმისაწვდომი არ არის, ანუ სკოლის მათემატიკა არის ის, რაც მიღწევადია ზოგი მოსწავლისათვის და მიუღწეველი ზოგიერთისთვის.

ის, თუ რომელ შეხედულებას/ორიენტაციას იზიარებს პედაგოგი, საბოლოო ჯამში, მასწავლებლის იდეოლოგიის ნაწილია და კავშირშია იმასთან, თუ როგორ ასწავლის ის და რა შედეგებს აღწევს მისი მოსწავლეები. რადგან *მოსწავლის ცოდნის კონსტრუირება მეტწილად მასწავლებელთან ინტერაქციონალური ურთიერთმოქმედებით ხდება*, მასწავლებლის იდეოლოგიის შესწავლა განათლების მკვლევრების განსაკუთრებული ინტერესის საგანია. ლოგიკურია, ვივარაუდოთ, რომ განსხვავებული იდეოლოგიის მქონე მასწავლებლებს განსხვავებული საკლასო პრაქტიკა ექნებათ. არსებობს კვლევები, რომლებიც ადასტურებს ამგვარი სხვაობის არსებობას (Thompson, 1984; Staub & Stern, 2002; Voss et.al., 2011).

ამ საკითხის ფართომასშტაბიანი შესწავლა *მასწავლებელთა განათლების საერთაშორისო კვლევის* (TEDS-M, 2008 წელი) *ფარგლებში მოხდა*. კვლევაში ჩვიდმეტი ქვეყანა მონაწილეობდა, მათ შორის, საქართველოც. აღმოჩნდა, რომ კალკულაციურ დამოკიდებულებას განსაკუთრებით ძლიერად ის ქვეყნები უჭერდნენ მხარს, რომლებსაც მომავალი მასწავლებლების მიღწევის ტესტებში (მათემატიკისა და მათემატიკის პედაგოგიკის ცოდნა) დაბალი შედეგები ჰქონდათ, კონცეპტუალური და კონსტრუქტივისტული შეხედულებები კი იმ ქვეყნებში იყო გაზიარებული, რომელთა სტუდენტებსაც მათემატიკის საგნობრივ ცოდნასა და მათემატიკის პედაგოგიკაში მაღალი შედეგი ჰქონდათ. თუმცა ისიც უნდა აღინიშნოს, რომ მაღალი შედეგის მქონე ზოგიერთ ქვეყანაში მონაწილე ინდივიდები ორივე დამოკიდებულებას იზიარებდნენ. შესაბამისად, კვლევამ დაადგინა, რომ ორივე შეხედულებას — კალკულაციურსა და კონცეპტუალურს – თავისი ადგილი უჭირავს მათემატიკის მასწავლებლების

განათლების სისტემებში და ერთადერთი პრობლემური საკითხი მხოლოდ მათი სათანადოდ და დაბალანსებულად გამოყენებაა.

საკითხის მნიშვნელოვნების გათვალისწინებით, სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში მასწავლებელთა შეხედულებები TEDS-M-ის სტანდარტიზებული ინსტრუმენტის<sup>9</sup> საშუალებით შევისწავლეთ, როგორც სწავლა-სწავლების კონტექსტუალური ფაქტორი.

### *შერჩევის აღწერა*

TEDS-M-ის მასწავლებელთა დამოკიდებულების სტანდარტიზებული ინსტრუმენტის ადმინისტრირება სახელმწიფო შეფასებისაგან დამოუკიდებლად online რეჟიმში მოხდა. ეს კითხვარი შეავსო სახელმწიფო შეფასებაში მონაწილე 125-მა მასწავლებელმა. ამ პედაგოგების მოსწავლეთა რაოდენობა 2092-ს შეადგენს (სახელმწიფო შეფასებაში სულ მონაწილეობდა 4226 მოსწავლე და 200 მასწავლებელი).

### *კვლევის ინსტრუმენტი*

იმის შესაფასებლად, თუ როგორ აღიქვამენ მასწავლებლები მათემატიკას, კვლევაში გამოყენებულია ორი სკალა: (1). კალკულაციური დამოკიდებულების (ორიენტაციის) შესაფასებელი სკალა და (2). კონცეპტუალური დამოკიდებულების (ორიენტაციის) შესაფასებელი სკალა.

**კალკულაციური დამოკიდებულების სკალა** (მათემატიკა, როგორც წესებისა და პროცედურების ნაკრები) – ამგვარი დამოკიდებულების მქონე რესპონდენტები, ჩვეულებრივ, ეთანხმებიან შემდეგ დებულებებს: მათემატიკა წესებისა და პროცედურების სისტემაა, რომელიც აღწერს, თუ როგორ უნდა ამოიხსნას მათემატიკური ამოცანა; მათემატიკა მოითხოვს განმარტებების, ფორმულების, მათემატიკური ფაქტებისა და პროცედურების დამახსოვრებასა და გამოყენებას; მათემატიკური ამოცანების ამოხსნისას აუცილებელია სწორი პროცედურების ცოდნა, სხვაგვარად ვერ ამოხსნი და სხვა.

**კონცეპტუალური დამოკიდებულების სკალა** (მათემატიკა, როგორც კვლევის გზა) – ამგვარი დამოკიდებულების მქონე რესპონდენტები, ჩვეულებრივ, ეთანხმებიან შემდეგ დებულებებს: მათემატიკა მოითხოვს კრეატიულობას (შემოქმედებით აზროვნებას) და ახალ იდეებს; მათემატიკის ბევრ ასპექტს პრაქტიკული დანიშნულება აქვს; მათემატიკური ამოცანების ამოხსნა ბევრი სხვადასხვა ხერხით არის შესაძლებელი და სხვა.

**მათემატიკის სწავლასთან დაკავშირებული შეხედულებების** შესაფასებლად გამოყოფილია ორი სკალა: (1). მათემატიკის სწავლა მასწავლებლის მიერ მიწოდებული ინსტრუქციის შესაბამისად („პირდაპირი გადაცემა“) და (2). მათემატიკის სწავლა პროცესში მოსწავლის აქტიურად ჩართვით (კონსტრუქტივისტული ორიენტაცია).

**„პირდაპირი გადაცემის“ სკალა** (მათემატიკის სწავლა მასწავლებლის მიერ მიწოდებული ინსტრუქციის შესაბამისად) – ამგვარი დამოკიდებულების მქონე რესპონდენტები, ჩვეულებრივ, ეთანხმებიან შემდეგ დებულებებს: მათემატიკაში წარმატების მისაღწევად საუკეთესო გზა ყველა ფორმულის დამახსოვრება; მოსწავლეებმა უნდა ისწავლონ მათემატიკური ამოცანების ამოხსნის ზუსტი

<sup>9</sup> თავის მხრივ, ეს ინსტრუმენტი ეყრდნობა ადრეულ კვლევებს (Teaching and Learning to Teach Study at Michigan State University (Deng, 1995; Tatto, 1996, 1998, 2003; Deng 1995), TEDS-M-ის საჭიროების კვლევა (Schmidt et. al., 2007).

პროცედურები; მოსწავლეები მათემატიკას უკეთ სწავლობენ, თუ ისმენენ მასწავლებლის ახსნა-განმარტებებს და სხვა.

**კონსტრუქტივისტული ორიენტაციის სკალა** (მათემატიკის სწავლა პროცესში აქტიურად ჩართვით) – ამგვარი დამოკიდებულების მქონე რესპონდენტები, ჩვეულებრივ, ეთანხმებიან შემდეგ დებულებებს: სწორი პასუხის მიღებასთან ერთად, მათემატიკაში მნიშვნელოვანია იმის ცოდნა, თუ რატომ არის პასუხი სწორი; მასწავლებელმა მოსწავლეებს უნდა მისცეს საშუალება, თვითონ მონახონ მათემატიკური ამოცანების ამოხსნის ხერხები. დრო, რომელიც იმის გარკვევაზე დაიხარჯა, თუ რატომ არის ესა თუ ის ხერხი/გზა კარგი/შესაბამისი კონკრეტული ამოცანის ამოსახსნელად, „წარმატებით“ (და არა ფუჭად) დახარჯული დროა და სხვა.

გაზომვის ეს სკალები ფაქტორული ანალიზის შედეგად შეიქმნა, რომელმაც ამ კონსტრუქტების ორფაქტორიანი სტრუქტურა გამოკვეთა. აღსანიშნავია, რომ სკალები არ არის დიქტომიური. მათემატიკის არსის შესახებ შეხედულებების შესაფასებელ სკალაზე რესპონდენტები არ იყვნენ ვალდებული, აერჩიათ განსხვავებული შეხედულებიდან (კალკულაციური და/ან კონცეპტუალური დამოკიდებულება) აუცილებლად ერთ-ერთი და გამოეხატათ რადიკალური პოზიცია. სკალების კონსტრუირებისას ავტორები მიიჩნევდნენ, რომ ამ ორ სკალას შორის უარყოფითი კორელაცია იქნებოდა. ანალოგიურად არის კონსტრუირებული მათემატიკის სწავლასთან დაკავშირებული შეხედულებების შესაფასებელი სკალაც, აქაც ნავარაუდევია იყო, რომ ქვესკალებს („პირდაპირი გადაცემა“ და კონსტრუქტივისტული მიდგომა) შორის უარყოფითი კორელაცია იქნებოდა.

მათემატიკაში მოსწავლეთა მიღწევებთან დაკავშირებით პედაგოგთა დამოკიდებულებები შეფასდა სკალით – **მათემატიკა, როგორც ფიქსირებული შესაძლებლობა**. ამგვარი დამოკიდებულების მქონე რესპონდენტები, ჩვეულებრივ, ეთანხმებიან შემდეგ დებულებებს: მათემატიკაში წარმატებისათვის აუცილებელია, გქონდეს „მათემატიკური გონება“; მათემატიკა ისეთი საგანია, რომელშიც ბუნებრივი მონაცემები უფრო მნიშვნელოვანია, ვიდრე ძალისხმევა; ზოგადად, ბიჭები უკეთესები არიან მათემატიკაში, ვიდრე გოგონები და სხვა.

**საკვლევი პრობლემა:** როგორ აისახება მათემატიკის მასწავლებლის შეხედულებები (მათემატიკის არსზე, მათემატიკის სწავლასა და მათემატიკაში მიღწევებთან დაკავშირებით) მის მოსწავლეთა მიღწევებზე; აქვთ თუ არა განსხვავებული ღირებულებების მქონე მასწავლებლებს განსხვავებული სწავლების პრაქტიკა და როგორ აისახება სხვადასხვაგვარი პრაქტიკა მოსწავლეთა შედეგებზე.

**მასწავლებლის შეხედულებები მათემატიკის არსის შესახებ და მოსწავლის სწავლის შედეგები**

შედეგები აჩვენებს, რომ ისევე როგორც ლიტერატურაშია ნავარაუდევია, კონცეპტუალურ ორიენტაციას მაღალი პოზიტიური კავშირი აქვს კონსტრუქტივისტულ მიდგომასთან (კორელაციის კოეფიციენტი:  $r=0.58$ ) და უარყოფითი – კალკულაციურ დამოკიდებულებასთან (კორელაციის კოეფიციენტი:  $r=-0.28$ ). კალკულაციურ დამოკიდებულებას უარყოფითი კავშირი აქვს კონსტრუქტივისტულ ორიენტაციასთან (კორელაციის კოეფიციენტი:  $r=-0.37$ ); კონსტრუქტივისტულ ორიენტაციას მცირე უარყოფითი კავშირი აქვს „პირდაპირ გადაცემასთან“ (კორელაციის კოეფიციენტი:  $r=-0.05$ ).

ცხრილი 4.8: მასწავლებლის შეხედულებები: კორელაციური ანალიზი (კენდელი)

	კალკულაციური ორიენტაცია	კონცეპტუალური ორიენტაცია	„პირადაპირი სწავლების“ ორიენტაცია	კონსტრუქტივისტული ორიენტაცია	მათემატიკა, როგორც ფიქსირებული შესაძლებლობა
კალკულაციური ორიენტაცია					
კონცეპტუალური ორიენტაცია	-0.37**				
„პირადაპირი სწავლების“ ორიენტაცია	0.51**	-0.05**			
კონსტრუქტივისტული ორიენტაცია	-0.23**	0.58**	-0.02**		
მათემატიკა, როგორც ფიქსირებული შესაძლებლობა	-0.24**	0	-0.40**	0.03**	

\*\* $p < 0.01$ 

კონცეპტუალური და კალკულაციური ორიენტაციის კავშირი მოსწავლეთა მიღწევებთან. მოსწავლეთა მიღწევებში მათემატიკისადმი მასწავლებლის კონცეპტუალური დამოკიდებულების სკალის მიხედვით სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი განსხვავებები დაფიქსირდა ( $F=103.69$ ,  $P<0.001$ ); იმის დასადგენად, რომელ ჯგუფებს შორის არის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი სხვაობა გამოვიყენეთ post hoc ტესტი, კერძოდ, არსებითად მნიშვნელოვანი სხვაობის კრიტერიუმი (Tukey HSD — honestly significant difference)<sup>10</sup>. აღმოჩნდა, რომ სამივე ჯგუფს შორის (კონცეპტუალური ორიენტაციის დაბალი, საშუალო და მაღალი მაჩვენებელი) სტატისტიკურად არსებითი სხვაობაა: **რაც მაღალია მასწავლებლის კონცეპტუალური დამოკიდებულების ინდექსი, მით უფრო მაღალია მოსწავლეთა მიღწევები**. მოსწავლეთა მიღწევის საშუალო მაჩვენებლები მასწავლებლის კონცეპტუალური დამოკიდებულების ინდექსის ზრდის მიხედვით ასეთია: 481,7; 502,6; 535,8. ამის საპირისპიროდ, მოსწავლეებს, რომლებსაც ასწავლიან პედაგოგები, რომელთაც მათემატიკისადმი კალკულაციური დამოკიდებულების მაღალი ინდექსი აქვთ, საშუალოდ უფრო ცუდ შედეგს აჩვენებენ, ვიდრე ის მოსწავლეები, რომელთა პედაგოგებიც ამ დამოკიდებულებას ნაკლებად ან საერთოდ არ იზიარებენ ( $F=6.9$ ,  $p<0.001$ ); მოსწავლეთა მიღწევის საშუალო მაჩვენებლები მასწავლებლის კალკულაციური დამოკიდებულების ინდექსის ზრდის მიხედვით ასეთია: 505,6; 504,1; 494,8).

სხვაობა მაღალი კონცეპტუალური და მაღალი კალკულაციური ორიენტაციების პედაგოგების მოსწავლეთა საშუალო მიღწევას შორის 41 ქულას შეადგენს. თუ  $t$  ტესტით ერთმანეთს შევადარებთ ამ სკალებზე მაღალი ინდექსის პედაგოგების იმ მოსწავლეთა მიღწევებს, რომელთაც 25 პროცენტის შესაბამისი ქულა ან უფრო დაბალი შედეგი აჩვენეს, ვნახავთ, რომ „კონცეპტუალისტი“ პედაგოგების მოსწავლეებს პირველ კვარტილშიც უპირატესობა აქვთ (სხვაობა საშუალოთა შორის 21 ქულაა;  $t=4.86$ ,  $p<0.001$ ).

კონცეპტუალური ორიენტაციის მაღალი ინდექსის მქონე პედაგოგების მოსწავლეები არსებითად უკეთეს შედეგს აჩვენებენ სამივე კოგნიტურ სფეროში, კალკულაციური ორიენტაციის მაღალი

<sup>10</sup> სტატისტიკურ ანალიზში, ყველგან, სადაც წარმოდგენილია ფიშერის კოეფიციენტი ( $F$ ), შედეგები შემოწმებულია post hoc და tukey ტესტებით; ინტერპრეტაციები გაკეთებულია ამ მონაცემებზე დაყრდნობით.



ინდექსის მქონე პედაგოგთა მოსწავლეებთან შედარებით. მაგალითად, ცოდნის კოგნიტურ სფეროში მაღალი კონცეპტუალური ორიენტაციის პედაგოგების მოსწავლეთა 16.4% აჩვენებს არადამაკმაყოფილებელ შესრულებას (მიღწევის დაბალი საფეხურის მიღმა), მაღალი კალკულაციური ორიენტაციის პედაგოგებთან ასეთი მოსწავლეების რაოდენობა 30.1%-ია. გამოყენების კოგნიტურ სფეროში არადამაკმაყოფილებელი შესრულების მაჩვენებელი მაღალი კონცეპტუალური ორიენტაციის ინდექსის მქონე პედაგოგების მოსწავლეებთან 14.2%-ია, მაღალი კალკულაციური ორიენტაციის პედაგოგებთან კი – 26.0%; მსჯელობის კოგნიტურ სფეროშიც, კალკულაციური ორიენტაციის მქონე პედაგოგებში, კონცეპტუალურთან შედარებით, არსებითად ჭარბობენ მოსწავლეები, რომელთაც მინიმალური კომპეტენციებიც კი არ აქვთ.

მიღწევის საფეხურების მიხედვით მაღალი კონცეპტუალური და კალკულაციური ორიენტაციების პედაგოგების მოსწავლეთა შედარებისას, უპირატესობა კვლავ კონცეპტუალური ორიენტაციის პედაგოგებს აქვთ. მაღალი კონცეპტუალური ორიენტაციის პედაგოგების ორჯერ უფრო მეტი მოსწავლე ძლევს მიღწევის მაღალსა და უმაღლეს საფეხურებს (13.8%), მაღალი კალკულაციური ორიენტაციის პედაგოგების მოსწავლეებთან შედარებით (6.2%). სიხშირეთა განაწილებების შედარება  $\chi^2$  ერთგვაროვნების კრიტერიუმით აჩვენებს, რომ მიღწევის საფეხურებზე მოსწავლეთა განაწილებებს შორის განსხვავება სტატისტიკურად არსებითია ყველა შემთხვევაში 0,001 დონეზე.

ცხრილი 4.9: მასწავლებლის შეხედულებები მათემატიკის არსის შესახებ და მოსწავლეთა განაწილება მიღწევის საფეხურების მიხედვით

მასწავლებლის შეხედულებები მათემატიკის არსის შესახებ		მოსწავლეების განაწილება მიღწევის საფეხურების მიხედვით					$\chi^2$	P
		დაბალ საფეხურს მიღმა	დაბალი საფეხური	საშუალო საფეხური	მაღალი საფეხური	უმაღლესი საფეხური		
კონცეპტუალური ორიენტაცია	დაბალი	37.8%	37.7%	19.0%	5.0%	0.5%	358.3	0.001
	საშუალო	29.0%	29.5%	31.0%	8.0%	2.5%		
	მაღალი	14.8%	26.2%	45.1%	12.6%	1.2%		
კალკულაციური ორიენტაცია	დაბალი	25.5%	30.2%	39.9%	4.4%	0.0%	91.7	0.001
	საშუალო	28.7%	29.9%	30.3%	8.5%	2.5%		
	მაღალი	30.2%	30.1%	33.6%	5.3%	0.9%		

მოსწავლეთა მიღწევებსა და მათემატიკის არსის შესახებ მასწავლებლის შეხედულებებს შორის წრფივი იერარქიული მოდელით (HLM) შეფასება გვიჩვენებს, რომ მასწავლებლის კალკულაციურ ორიენტაციას აქვს სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი ნეგატიური ეფექტი ( $B=-14.2$ , სტ. შეცდომა=5.7,  $p<0.1$ ), ხოლო კონცეპტუალურ ორიენტაციას პოზიტიური ეფექტი მოსწავლეთა მიღწევებზე ( $B=12.8$ , სტ. შეცდომა=7.1,  $p<0.1$ ) (იხ. დანართი 1. ცხრილი 8). ეს ეფექტი სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი რჩება მაშინაც, როდესაც ვითვალისწინებთ მოსწავლეთა ინდივიდუალურ მახასიათებლებს (მაგალითად, მშობლის დამოკიდებულება მათემატიკისადმი, მოსწავლის სქესი, ოჯახში საგანმანათლებლო რესურსები, რეპეტიტორთან მომზადება). კერძოდ,

კონცეპტუალური და კალკულაციური ორიენტაციები და მათემატიკისადმი დამოკიდებულება. სტატისტიკურად სანდო კავშირია მათემატიკის არსის შესახებ მასწავლებლის შეხედულებებსა და მათემატიკისადმი მოსწავლის დამოკიდებულების ინდიკატორებს შორის. კერძოდ, საშუალო და მაღალი კონცეპტუალური ორიენტაციის პედაგოგების მოსწავლეთა მიერ მათემატიკის



მნიშვნელოვნების აღქმა უფრო მაღალია, ვიდრე იმ პედაგოგების მოსწავლეებისა, რომელთაც კონცეპტუალური ორიენტაციის სკალაზე დაბალი მაჩვენებელი აქვთ. წრფივი იერარქიული მოდელით მონაცემთა შეფასება ცხადყოფს, რომ მასწავლებლის კონცეპტუალურ ორიენტაციას აქვს სტატისტიკურად არსებითი პოზიტიური ეფექტი მოსწავლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელობის აღქმაზე; ეს ეფექტი სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი რჩება მაშინაც, როდესაც ვითვალისწინებთ მოსწავლეთა ინდივიდუალურ მახასიათებლებს (იხ. დანართი 1. ცხრილი 9).

*მათემატიკის მასწავლებლის შეხედულებები მათემატიკის სწავლასთან დაკავშირებით და მოსწავლეთა სწავლის შედეგები*

**კონსტრუქტივისტული და „პირდაპირი გადაცემის“ ორიენტაციების კავშირი მოსწავლეთა მიღწევებთან.** იმ პედაგოგთა მოსწავლეები, რომლებსაც კონსტრუქტივისტული შეხედულებების სკალაზე მაღალი ინდექსი აქვთ, საშუალოდ 100 ქულით უკეთეს შედეგს აჩვენებენ, ვიდრე ის მოსწავლეები, რომელთა პედაგოგებსაც ამ სკალაზე დაბალი მაჩვენებელი აქვთ. მოსწავლეთა მიღწევის საშუალო მაჩვენებლები სტატისტიკურად არსებითად განსხვავდება მასწავლებლის კონსტრუქტივისტული ორიენტაციის დაბალი, საშუალო, მაღალი მაჩვენებლების შესაბამისად. (მოსწავლეთა საშუალო მიღწევის მაჩვენებლები ასეთია: 465.6; 501.9, 565.7;  $F=233.9$ ,  $P<0.001$ ).

აღსანიშნავია, რომ მოსწავლეები, რომელთა პედაგოგები იზიარებენ „პირდაპირი გადაცემის“ ორიენტაციას, ასევე უფრო მაღალ შედეგს აჩვენებენ, ვიდრე მოსწავლეები, რომელთა მასწავლებლებს „პირდაპირი გადაცემის“ სკალაზე დაბალი ან საშუალო ინდექსი აქვთ, აქ სხვაობა მაღალი და დაბალი ინდექსის მქონე მასწავლებლების მოსწავლეთა მიღწევებში მხოლოდ 14 ქულაა (მოსწავლეთა საშუალო მიღწევის მაჩვენებლები, შესაბამისად: 509.0; 502.6, 523.4). მაღალი „პირდაპირი გადაცემის“ ორიენტაციის პედაგოგების მოსწავლეთა საშუალო შედეგიც მაღალია, რაც შეიძლება იმით აიხსნას, რომ „პირდაპირი გადაცემა“ ფოკუსირებულია რუტინასა და პროცედურებში გაწაფვაზე, მათემატიკის სწავლებაში კი განმარტებების, ფორმულების, პროცედურების და ა.შ. სწავლას თავისი, არცთუ უმნიშვნელო, ადგილი უჭირავს<sup>11</sup>. მიუხედავად ამისა, კონსტრუქტივისტული ორიენტაციის უპირატესობაზე მეტყველებს „პირდაპირი გადაცემისა“ და კონსტრუქტივისტული ორიენტაციის სკალებზე მაღალი ინდექსის პედაგოგების მოსწავლეთა მიღწევების შედარება, საიდანაც ჩანს, რომ კონსტრუქტივისტული ორიენტაციის პედაგოგების მოსწავლეები დაახლოებით 42 ქულით უკეთეს შედეგს აჩვენებენ, ვიდრე მაღალი „პირდაპირი გადაცემის“ ორიენტაციის მქონე პედაგოგთა მოსწავლეები ( $t=13.15$ ,  $p<0.001$ ). შედარებითი ანალიზისთვის უფრო ვალიდურია თითოეულ სკალაზე (მაგალითად, კონსტრუქტივისტული ორიენტაციისა და „პირდაპირი გადაცემის“ სკალები) მაღალი მაჩვენებლის მქონე პედაგოგების მოსწავლეთა მიღწევების შედარება, რადგან სკალაზე მაღალი მაჩვენებელი გამოხატავს მასწავლებლის მყარ, ჩამოყალიბებულ რწმენას/შეხედულებას.

<sup>11</sup> ყურადღებას იპყრობს ერთი ფაქტი: დაბალი „პირდაპირი გადაცემისა“ და დაბალი კონსტრუქტივისტული ორიენტაციების პედაგოგთა მოსწავლეების მიღწევებში აშკარა უპირატესობა აქვთ „პირდაპირი გადაცემის“ დაბალი ინდექსის პედაგოგთა მოსწავლეებს (სხვაობა 43 ქულას შეადგენს). ამ მონაცემების ინტერპრეტირებისას უნდა გავითვალისწინოთ, რომ კონსტრუქტივისტული და „პირდაპირი გადაცემის“ სკალები არ არის დიქტომიური, ანუ აქ საქმე არ გვაქვს თანაუკვეთ სიმრავლევებთან. იმ მასწავლებლებს, რომელთაც „პირდაპირი გადაცემის სკალაზე“ დაბალი მაჩვენებელი აქვთ, კონსტრუქტივისტული ორიენტაციის სკალაზე საშუალო (82.7%) ან მაღალი მაჩვენებელი (17.3%) აქვთ. შესაბამისად, „პირდაპირი გადაცემის“ დაბალი ინდექსის შემთხვევაში მოსწავლეთა უფრო მაღალი მიღწევები შეიძლება იმით აიხსნას, რომ მათ „კონსტრუქტივისტები“ (საშუალო ან მაღალი კონსტრუქტივისტული ორიენტაციის პედაგოგები) ასწავლიან.

**კოგნიტური სფეროები.** იმის დასადგენად, მათემატიკის სწავლასთან დაკავშირებით განსხვავებული შეხედულებები („პირდაპირი გადაცემა“ და კონსტრუქტივისტული ორიენტაცია) არის თუ არა კავშირში მოსწავლეთა მიღწევებში არსებულ სხვაობებთან, კოგნიტურ სფეროებში მოსწავლეთა მიღწევების შედარებითი ანალიზიც გაკეთდა. ეს შედარება შეიძლება უფრო საინტერესოც არის, რადგან კონსტრუქტივისტული მიდგომა უფრო გამოყენებისა და მსჯელობის უნარების განვითარებაზეა ორიენტირებული და, შესაბამისად, ამ კოგნიტურ სფეროებში კონსტრუქტივისტული ორიენტაციის პედაგოგების მოსწავლეებს უკეთესი შედეგი უნდა ჰქონდეთ, ვიდრე „პირდაპირი გადაცემის“ ორიენტაციის პედაგოგთა მოსწავლეებს.

კონსტრუქტივისტული ორიენტაციის პედაგოგთა მოსწავლეებს სამივე კოგნიტურ სფეროში აქვთ უკეთესი შედეგი, ვიდრე იმ მოსწავლეებს, რომელთა პედაგოგები მიიჩნევენ, რომ მათემატიკის სწავლა პედაგოგის მიერ მიწოდებული ინსტრუქციის შესაბამისად („პირდაპირი გადაცემით“) უნდა წარიმართოს. ამ შედარებისას „კონსტრუქტივისტების“ უპირატესობა აშკარაა: ცოდნისა და გამოყენების კოგნიტურ სფეროებში მაღალი კონსტრუქტივისტული ორიენტაციის პედაგოგებთან სამჯერ უფრო ნაკლებია იმ მოსწავლეთა რაოდენობა, რომლებმაც არადადამაკმაყოფილებელი შესრულება აჩვენა („პირდაპირი გადაცემა“: ცოდნა – 26.1%; გამოყენება – 17.7%; კონსტრუქტივისტული ორიენტაცია: ცოდნა – 8.4%; გამოყენება – 6.0%). მსჯელობის კოგნიტურ სფეროშიც, „პირდაპირი გადაცემის“ ორიენტაციის პედაგოგებში, კონსტრუქტივისტული ორიენტაციის პედაგოგებთან შედარებით, არსებითად ჭარბობენ მოსწავლეები, რომელთაც მინიმალური კომპეტენციებიც კი არ აქვთ.

ეს განსხვავებები აგრეთვე ჩანს მოსწავლეთა განაწილებაში მიღწევის საფეხურების მიხედვით. სიხშირეთა განაწილებების  $\chi^2$ -კრიტერიუმით შედარება აჩვენებს, რომ განსხვავება არსებითია ყველა შემთხვევაში 0,001 დონეზე. მაგალითად, მაღალი კონსტრუქტივისტული ორიენტაციის პედაგოგების მოსწავლეთა 31,1% ძლევს მიღწევის მაღალი საფეხურისთვის განკუთვნილ დავალებებს, „პირდაპირი გადაცემის“ შემთხვევაში ეს მაჩვენებელი 3,6%-ია (იმ პედაგოგთა თითქმის ვერცერთმა მოსწავლემ ვერ შეძლო უმაღლესი საფეხურის დავალებების დაძლევა, ვისაც „პირდაპირი გადაცემის“ ორიენტაციის მაღალი ინდექსი აქვთ; კონსტრუქტივისტული ორიენტაციის მაღალი ინდექსის მქონე პედაგოგთა შემთხვევაში კი უმაღლეს საფეხურს მოსწავლეთა 6.5%) ძლევს.

მონაცემთა წრფივი იერარქიული მოდელით ანალიზი ცხადყოფს, რომ მათემატიკის მასწავლებლის შეხედულებებს მათემატიკის სწავლასთან დაკავშირებით სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი ეფექტი არ აქვს მოსწავლეთა მიღწევებზე. ამასთან, უნდა აღინიშნოს, რომ მასწავლებლების შეხედულებები მათემატიკის სწავლებასთან დაკავშირებით შესაბამისობაშია მათ პრაქტიკასთან. მასწავლებლები, რომლებიც მიიჩნევენ, რომ მათემატიკის სწავლების ეფექტური გზა პროცესში მოსწავლის აქტიურად ჩართვაა, პრაქტიკაშიც კონსტრუქტივისტულ მიდგომებს იყენებენ. კონსტრუქტივისტულ პრაქტიკას კი (მასწავლებლის მიერ კონსტრუქტივისტული მიდგომის გამოყენებას) სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი ეფექტი აქვს მოსწავლეთა მიღწევებსა და დამოკიდებულებებზე: მოსწავლეები, რომელთა მასწავლებლები კონსტრუქტივისტულ მიდგომებს იყენებენ, უკეთეს შედეგს აჩვენებენ და უფრო პოზიტიურად არიან განწყობილნი მათემატიკისადმი, ასევე უფრო მაღალი თვითშეფასება აქვთ. აქედან ჩანს, რომ სწავლების პრაქტიკა უფრო ძლიერი პრედიქტორია, ვიდრე მასწავლებლის შეხედულებები მათემატიკის სწავლების შესახებ, თუმცა, პრაქტიკა მათემატიკის სწავლის შესახებ მასწავლებლის შეხედულებებთანაა კავშირში.

### მასწავლებელთა შეხედულებები მათემატიკაში მიღწევებთან დაკავშირებით და მოსწავლეთა შედეგები

**მათემატიკა** — როგორც ფიქსირებული შესაძლებლობა. პედაგოგთა სტერეოტიპული დამოკიდებულების ინდექსის მიხედვით (მათემატიკა, როგორც ფიქსირებული შესაძლებლობა), მოსწავლეთა მიღწევებში სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი სხვაობა დაფიქსირდა ( $F=32.33$ ,  $p<0.001$ ). ყველაზე მაღალ შედეგს ის მოსწავლეები აჩვენებენ, რომელთა პედაგოგებსაც ინდექსის საშუალო მაჩვენებელი აქვთ. დაბალი და მაღალი ინდექსების მქონე პედაგოგების მოსწავლეთა მიღწევის ქულებს შორის განსხვავება მხოლოდ სამ ქულას შეადგენს, სხვაობა სტატისტიკურად სანდო არ არის. მიღწევის საფეხურების მიხედვით შედეგების ანალიზისას ჩანს, რომ უკეთესი შედეგები აქვთ იმ მოსწავლეებს, რომლებსაც ასწავლიან პედაგოგები, რომელთაც სტერეოტიპული განწყობების სკალაზე საშუალო მაჩვენებელი აქვთ.

**ცხრილი 4.10: მასწავლებლის შეხედულებები მათემატიკაში მიღწევებთან დაკავშირებით (მათემატიკა, როგორც ფიქსირებული შესაძლებლობა) და მოსწავლეთა მიღწევის საფეხურები**

	მოსწავლეების განაწილება მიღწევის საფეხურების მიხედვით					$\chi^2$	P
	დაბალ საფეხურის მიღმა	დაბალი	საშუალო	მაღალი	უმაღლესი		
დაბალი	30.4%	37.5%	24.4%	7.1%	0.6%	117.0	0.001
საშუალო	28.1%	29.4%	31.7%	8.3%	2.5%		
მაღალი	39.0%	28.5%	27.6%	4.9%	0.0%		

თვითფექტურობისა და მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმის მაღალი მაჩვენებლებიც იმ მოსწავლეებს აქვთ, რომელთა პედაგოგებს სტერეოტიპული განწყობების სკალაზე (მათემატიკა, როგორც ფიქსირებული შესაძლებლობა) საშუალო მაჩვენებელი აქვთ:

- მოსწავლის თვითფექტურობის სტანდარტიზებული სკალის მაჩვენებელი მასწავლებლის სტერეოტიპული შეხედულებების ინდექსის ზრდის (დაბალი, საშუალო, მაღალი) მიხედვით, ასეთია:  $-0,32$ ;  $0,02$ ;  $-0,03$ ;  $F=11.426$ ,  $p<0.0001$ ;
- მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმის სტანდარტიზებული სკალის მაჩვენებელი მასწავლებლის სტერეოტიპული შეხედულებების ინდექსის ზრდის მიხედვით, ასეთია:  $-0,03$ ;  $0,4$ ;  $-0,02$ ;  $F=5,45$ ,  $p<0.004$ ).

**შეჯამება.** მათემატიკის მასწავლებლის დამოკიდებულებები მათემატიკის არსისა და მათემატიკის სწავლების მიმართ კავშირშია იმასთან, თუ როგორ ასწავლის ის და როგორ სწავლობენ მისი მოსწავლეები.

მოსწავლეები, რომელთა პედაგოგებიც მკაფიოდ ემხრობიან კონცეპტუალურ ფილოსოფიას, არსებითად უფრო კარგ შედეგს აჩვენებენ, ვიდრე ის მოსწავლეები, რომელთა პედაგოგებიც მათემატიკას აღიქვამენ წესებისა და პროცედურების ერთობლიობად (კალკულაციური ორიენტაცია). ეს უპირატესობა იკვეთება, როგორც მოსწავლეთა მიღწევების (საშუალო მიღწევა, მიღწევები კოგნიტური სფეროების მიხედვით და მონაცემები მიღწევის საფეხურების მიხედვით), ასევე, მათემატიკისადმი მათი დამოკიდებულებების ანალიზისას.

პედაგოგთა შეხედულებები მათემატიკის სწავლების შესახებ კონსისტენტურია მათ პრაქტიკასთან. მასწავლებლები, რომლებიც მიიჩნევენ, რომ მათემატიკის სწავლების ეფექტური გზა პროცესში მოსწავლის აქტიურად ჩართვაა, პრაქტიკაშიც კონსტრუქტივისტულ მიდგომებს იყენებენ.

აღსანიშნავია, რომ რუტინასა და პროცედურებში გაჩაფვრაზე ორიენტირებულ სასწავლო პრაქტიკას („პირდაპირი გადაცემა“) ემხრობიან სწავლების ეფექტიანობის თვალსაზრისით მაღალი შედეგების მქონე პედაგოგებიც (მათი მოსწავლეების საშუალო მიღწევაც არ არის დაბალი, თუმცა უფრო დაბალია, ვიდრე კონსტრუქტივისტული ორიენტაციის პედაგოგების მოსწავლეთა მიღწევები). რაც გვაფიქრებინებს, რომ მათემატიკის სწავლებაში, ზოგადად, ბაზისური პლატფორმის შექმნას (განმარტებების, ფორმულების, პროცედურების და ა.შ. სწავლას) თავისი ადგილი უჭირავს, განსაკუთრებით კი დაბალი კომპეტენციების მოსწავლეთა სწავლების პროცესში.

### მასწავლებლების საქმიანობით კმაყოფილება და მოსწავლეთა სწავლის შედეგები

კვლევები მასწავლებლის საქმიანობით კმაყოფილებასა და მოსწავლის შედეგებს შორის პოზიტიურ კავშირზე მიუთითებს (Ostroff, 1992; Johnson, 2012). მასწავლებლის საქმიანობით კმაყოფილება შემდეგი დებულებების საშუალებით შევაფასეთ:

- ამ პროფესიის უპირატესობები ნამდვილად გადაწონის მის ნაკლოვანებებს;
- თავიდან რომ მომიწიოს ამ გადაწყვეტილების მიღება, მაინც ამ სამსახურს/თანამდებობას ავირჩევდი;
- სხვა სკოლაში გადავიდოდი, ამის შესაძლებლობა რომ არსებობდეს;
- ვნანობ, რომ მასწავლებლობა გადავწყვიტე;
- სიამოვნებით ვმუშაობ ამ სკოლაში;
- ჩემს სკოლას გავუწევდი რეკომენდაციას, როგორც კარგ სამუშაო ადგილს;
- მე კმაყოფილი ვარ ამ სკოლაში ჩემი საქმიანობის ხარისხით;
- საერთო ჯამში ჩემი სამსახურით კმაყოფილი ვარ.

ეს დებულებები აფასებს მასწავლებლების კმაყოფილებას პროფესიით, სამუშაო ადგილითა და მასწავლებლების ერთგულებას სკოლისა და პროფესიის მიმართ.

როგორც სწავლებისა და სწავლის საერთაშორისო კვლევიდან (TALIS 2013) ვიგებთ, საქართველოში მასწავლებლების პროფესიითა და სამუშაო ადგილით კმაყოფილება საერთაშორისო საშუალოს უტოლდება. თუმცა მათემატიკის მასწავლებლები სხვა საგნების მასწავლებლებთან შედარებით საშუალოდ უფრო ნაკლებად კმაყოფილნი არიან თავიანთი სამუშაო ადგილით, ხოლო პროფესიით კმაყოფილების თვალსაზრისით, მათემატიკისა და სხვა საგნების მასწავლებლებს შორის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი განსხვავებები არ გამოიკვეთა (შეფასებისა და გამოცდების ეროვნული ცენტრი, 2015).

სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში შევეცადეთ მასწავლებლის საქმიანობით კმაყოფილებასა (საშუალო=0, სტ. გადახრა=0.64) და მოსწავლეების მიღწევებს შორის კავშირი შეგვესწავლა: ახდენს თუ არა გავლენას მათემატიკის მასწავლებლების საქმიანობით კმაყოფილება მოსწავლის სწავლის შედეგებზე? ზემოთ განხილული დებულებებისგან წარმოებული სკალის მეშვეობით მოსწავლეების

შედეგებში სტატისტიკურად მნიშვნელოვან განსხვავებებს მივაგენით და ეს ეფექტი სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი რჩება სკოლისა და მოსწავლეების მახასიათებლების გაკონტროლების შემდეგაც: რაც უფრო მაღალია მასწავლებლის საქმიანობით კმაყოფილება, მით უფრო მაღალია მოსწავლის სწავლის შედეგი. კერძოდ, მასწავლებლის საქმიანობით კმაყოფილების სკალაზე ერთი სტანდარტული ერთეულით ცვლილება მოსწავლეების მიღწევებში საშუალოდ 13 ქულიან ზრდასთან ( $13 \approx 20 \times 0.64$ ) ასოცირდება ( $B=20$ , სტ. შეცდომა=6.0,  $p<0.01$ ) (იხ. დანართი 1. ცხრილი 10).

## მასწავლებლების დემოგრაფიული მახასიათებლები და მოსწავლეთა სწავლის შედეგები

საქართველოში მათემატიკის მასწავლებელთა შორის გამოკვეთილი გენდერული დისბალანსია: სწავლებისა და სწავლის საერთაშორისო კვლევის (TALIS) თანახმად, მასწავლებლების მხოლოდ 18%-ია მამაკაცი. სახელმწიფო შეფასების შედეგებშიც მსგავსი მონაცემები ფიქსირდება: მოსწავლეების 14%-ს კაცები ასწავლიან.

მოსწავლეთა მიღწევების თვალსაზრისით, უკეთესი საშუალო შედეგი აქვთ იმ მოსწავლეებს, რომლებსაც მამაკაცები ასწავლიან (საშუალო მიღწევა 521, სტ. შეცდომა 1.5), ვიდრე ქალი მასწავლებლების მოსწავლეებს (საშუალო მიღწევა 493, სტ. შეცდომა 0.6); ეს სხვაობა სტატისტიკურად არსებითია ( $t=17.0$ ,  $p<0.001$ ).

მასწავლებლების სქესის მიხედვით მოსწავლეების ქულებში ნაჩვენები ეს განსხვავებები დასტურდება წრფივი იერარქიული მოდელირების საშუალებით. კერძოდ, მოსწავლეებისა და სკოლის მახასიათებლების გათვალისწინების პირობებში, მამაკაცი პედაგოგების მოსწავლეებს საშუალოდ 23 ქულით უფრო მაღალი მიღწევები უფიქსირდებათ, ვიდრე ქალი პედაგოგების მოსწავლეებს ( $B=22.7$ , სტ. შეცდომა=12.2,  $p<0.1$ ) (იხ. დანართი 1. ცხრილი 11).

თუ მათემატიკისა და საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლისა და სწავლების საერთაშორისო კვლევის (TIMSS) შედეგებს გადავხედავთ, ვნახავთ, რომ ამგვარი გენდერული დისბალანსი პოსტსაბჭოთა სივრცისათვის არის დამახასიათებელი. მათემატიკის მამაკაცი პედაგოგების წილი 10%-ზე დაბალია კვლევაში მონაწილე ყველა პოსტსაბჭოთა ქვეყანაში. მამაკაცი მასწავლებლების წილი მაღალია TIMSS-ში მაღალი საგანმანათლებლო შედეგების მქონე ქვეყნებში. თუმცა, როგორც მე-8 კლასში მათემატიკაში მოსწავლეთა შედეგები აჩვენებს, ამ ქვეყნების უდიდეს ნაწილში ქალი მასწავლებლების მოსწავლეები უკეთეს შედეგებს აჩვენებენ. საპირისპირო შედეგს მხოლოდ საქართველოში, ფინეთსა და იაპონიაში ვხვდებით (შეფასებისა და გამოცდების ეროვნული ცენტრი, 2013).

სწავლებისა და სწავლის საერთაშორისო კვლევიდან (TALIS) ვიცით, რომ საქართველოში სხვა ქვეყნებთან შედარებით ძალიან დაბალია ახალგაზრდა მასწავლებლების წილი და მასწავლებლის საშუალო ასაკი 5 წლით მაღალია საერთაშორისო საშუალოზე. TALIS-ში მონაწილე 35 ქვეყანას თუ საქართველოს შევადარებთ, ვნახავთ, რომ 60 წლისა და უფროსი მასწავლებლების წილი საქართველოში ყველა მონაწილე ქვეყანაზე მაღალია და 40 წელზე ნაკლები ასაკის მასწავლებლების წილი მხოლოდ იტალიაშია საქართველოზე დაბალი. საქართველოში 40 წლამდე ასაკის მასწავლებლების წილი საგანგაშოდ დაბალია მათემატიკის მასწავლებლებს შორის: თუ 40 წლამდე ასაკის მასწავლებლების წილი სოციალური მეცნიერებების მასწავლებლებს შორის 30%, ქართული ენის მასწავლებლებს შორის 25%, უცხო ენების მასწავლებლებს შორის 44%, მათემატიკის მასწავლებლებს შორის მხოლოდ 11%-ია (შეფასებისა და გამოცდების ეროვნული ცენტრი, 2015).



სახელმწიფო შეფასების მონაცემების თანახმად, 30–39 წლის მასწავლებლების მოსწავლეები უფრო ახალგაზრდა და უფრო ხანდაზმული მასწავლებლების მოსწავლეებზე სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად, თუმცა მცირედ მაღალ შედეგებს აფიქსირებენ.

## მათემატიკის სწავლების სტრატეგიები

კვლევის ერთ-ერთი მიზანი იყო შეგვესწავლა მასწავლებლის მიერ სასწავლო პროცესის მართვისა და მათემატიკის სწავლებაში გამოყენებული მეთოდებისა და სტრატეგიების გავლენა მოსწავლეთა სწავლის შედეგებზე. კვლევაში მასწავლებლების მიერ გამოყენებულ სტრატეგიებსა და მეთოდებზე მონაცემები შევადგოვეთ როგორც მასწავლებლების, ისე მოსწავლეების გამოკითხვის ფარგლებში. სწავლების სტრატეგიები და მეთოდები სამ ქვეთემად არის წარმოდგენილი. ესენია:

- მასწავლებლების მიერ სწავლების ზოგადი მიდგომების გამოყენება (სწავლების ეფექტიანობა);
- მასწავლებლის მიერ მათემატიკის სწავლებასთან დაკავშირებული კონსტრუქტივისტული მიდგომების გამოყენება;
- მოსწავლეების შეფასების სტრატეგიები და მეთოდები.

## მასწავლებლის „სწავლების ეფექტიანობა“ და მოსწავლეთა სწავლის შედეგები

სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში შევისწავლეთ მათემატიკის გაკვეთილებზე მასწავლებლის მიერ სწავლების ზოგადი მიდგომების გამოყენება სწავლების შვიდი ელემენტის მიხედვით. ესენია: 1. საგაკვეთილო პროცესის მართვა, 2. ნასწავლი მასალის შეჯამება, 3. სასწავლო მასალის ასხნის სიცხადე, 4. მოსწავლეების წახალისება, 5. მოსწავლეების დაინტერესება, 6. მოსწავლეების მიმართ მზრუნველობის გამოხატვა და 7. მოსწავლეებთან კომუნიკაცია.

სწავლების ამ შვიდი ელემენტის ირგვლივ სწავლების შეფასების კონცეფცია და ინსტრუმენტი ჰარვარდის უნივერსიტეტის მკვლევარს რონ ფერგუნსონს ეკუთვნის. ინსტრუმენტის შემუშავების თავდაპირველი მიზანი მასწავლებლის ეფექტიანობის შეფასება იყო. თუმცა, რადგან ინსტრუმენტი კარგად პროგნოზირებს მოსწავლეთა მიღწევებს (Kane et.al., 2014), მიმდინარე ანგარიშში სწავლების შვიდი ელემენტის შეფასების ეს ინსტრუმენტი მათემატიკის გაკვეთილებზე მიმდინარე პროცესების შესასწავლად გამოვიყენეთ. სწავლების ზოგად მიდგომებთან დაკავშირებული შეკითხვები მასწავლებლის კითხვარშიც შედიოდა და ქვემოთ წარმოდგენილ ანალიზში განვიხილავთ როგორც მოსწავლეების, ასევე, მასწავლებლების პასუხებზე დაყრდნობით მიღებულ ინფორმაციას.

### სწავლების ეფექტიანობა და მოსწავლეთა მიღწევები

„სწავლების ეფექტიანობის“ სკალა (საშუალო=0.02, სტ. გადახრა=0.37) ზომავს მასწავლებლის მიერ სწავლების ზოგადი მიდგომების გამოყენებას და აერთიანებს სწავლების შვიდ ელემენტს. როგორც ეს ცვლადი, ისე მისი შემადგენელი ელემენტები წარმოებულია მოსწავლეების პასუხებიდან. მოსწავლეებს ვთხოვეთ, შეეფასებინათ მათემატიკის გაკვეთილებზე მათი მასწავლებლის ქცევა (მაგალითად, „ჩემი მასწავლებელი საკმარის დროს უთმობს ნასწავლის შეჯამებას“), მოსწავლეების



ქცევა (მაგალითად, „ამ გაკვეთილზე ჩვენი კლასი დაკავებულია ხოლმე და დროს ფუჭად არ ხარჯავს“) და საკუთარი განცდები მასწავლებლის ან მოსწავლეების ქცევის მიმართ („ძალიან არ მომწონს, როგორ იქცევიან მოსწავლეები ამ საგნის გაკვეთილებზე“). სულ კითხვარში ასეთი 33 დებულება შევიდა და მოსწავლეს უნდა მოენიშნა, რამდენად ეთანხმებოდა ან არ ეთანხმებოდა თითოეულ მათგანს. ამ დებულებებზე მოსწავლეების პასუხებზე დაყრდნობით გამოვთვალეთ სწავლების თითოეული ელემენტი კვლევაში მონაწილე თითოეული კლასისთვის. შედეგად, კვლევაში მონაწილე თითოეული მასწავლებლის/კლასის ეს მახასიათებლები წარმოადგენს ამ კლასში მოსწავლეების შეფასებების საშუალოს (დებულებებზე მოსწავლეების პასუხების პროცენტული განაწილება იხილეთ დანართი 1, ცხრილი 12).

ზემოთ აღწერილი წესით გამოძილი „სწავლების ეფექტიანობა“ სტატისტიკურად მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მოსწავლეების სწავლის შედეგებზე მოსწავლეების ინდივიდუალური და კლასის საშუალოს ისეთი მახასიათებლების გაკონტროლების შემდეგ, როგორებიცაა მოსწავლის საგანმანათლებლო რესურსები სახლში, რეპეტიტორთან მომზადება, მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა, მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე და მოსწავლის სქესი. კერძოდ, „სწავლების ეფექტიანობის“ ცვლადის ერთი ერთეულით ცვლილება მათემატიკის ქულაში საშუალოდ 30 ქულიან ( $B=29.9$ , სტ. შეცდომა= $8.4$ ,  $p<0.01$ ) ზრდასთან ასოცირდება, ანუ „სწავლების ეფექტიანობის“ სკალის ერთი სტანდარტული ერთეულით გაზრდა მოსწავლეების მიღწევაში 11 ქულიან ( $11\approx 29.9\times 0.37$ ) ზრდას იწვევს (იხ. დანართი 1. ცხრილი 13).

ქვემოთ მოცემულია ამ ცვლადის შემადგენელი ელემენტების გავლენის ანალიზი მათემატიკაში მოსწავლეთა მიღწევებზე და მოსწავლეთა მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმაზე. სწავლების ქვემოთ განხილული ელემენტების ეფექტი გაანალიზებულია მოსწავლის ინდივიდუალური მახასიათებლებისა და ამავე მახასიათებლების კლასის დონეზე გასაშუალოებული ცვლადების გაკონტროლების პირობებში. სხვაგვარად რომ ვთქვათ, სწავლების ელემენტების ეფექტის შეფასებისას ვითვალისწინებთ მოსწავლეებსა და კლასებს შორის განსხვავებებს ისეთი მახასიათებლების მიხედვით, რომლებიც გავლენას ახდენს მოსწავლეთა მიღწევებზე. როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ეს მახასიათებლებია: მოსწავლის სქესი, მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება, საგანმანათლებლო რესურსები სახლში (მშობლების განათლება, წიგნების რაოდენობა) და მშობლების მათემატიკისადმი დამოკიდებულება (მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა და სტერეოტიპული წარმოდგენები).

**საკაკვეთილო პროცესის მართვა** გულისხმობს კლასზე კონტროლის შენარჩუნებასა და მოსწავლეების ამოცანებზე ფოკუსირებას. მასწავლებლები, რომლებიც კარგად მართავენ კლასს, ახერხებენ მოსწავლეთა შორის წესების ეფექტიანად დანერგვასა და მათთვის ინსტრუქციების მიწოდებას (Emmer, 1982; Evertson & Emmer, 1982; Evertson, Emmer, Sanford, & Clements, 1983; Matsumura et. al., 2008; Schacter & Thum, 2004; Wang et. al., 1993; Wentzel, 2002). ისინი თვალყურს ადევნებენ მოსწავლეების ქცევას და ერევიან პრობლემის წარმოქმნამდე ან წარმოქმნის შემთხვევაში მყისიერად რეაგირებენ (Emmer, 1982; Evertson et. al., 1983; Garnett & Tobin, 1988; Kounin, 1970). ასეთი მასწავლებლები ამცირებენ მოსწავლეებში ყურადღების გაფანტვის რისკს და უზრუნველყოფენ მოსწავლეების აქტიურ ჩართულობას (Alder, 2002; Kounin, 1970; Wang et. al., 1993).

მოსწავლეების ქცევის მართვა შვიდი დებულებით იზომებოდა:

- ძალიან არ მომწონს, როგორ იქცევიან მოსწავლეები ამ საგნის გაკვეთილებზე;

- ამ საგნის გაკვეთილებზე მოსწავლეების ყოფაქცევა მასწავლებლის კონტროლს ემორჩილება;
- ამ საგნის გაკვეთილებზე მოსწავლეების ქცევა მასწავლებელს აბრაზებს ხოლმე;
- ამ საგნის გაკვეთილებზე მოსწავლეების ყოფაქცევა პრობლემურია;
- ჩემი კლასელები ისე იქცევიან, როგორც მასწავლებელს უნდა;
- მოსწავლეები ამ საგნის გაკვეთილებზე მასწავლებელს პატივისცემით ეპყრობიან;
- ამ გაკვეთილზე ჩვენი კლასი დაკავებულია ხოლმე და დროს ფუჭად არ ხარჯავს.

ზემოთ განხილული დებულებების საშუალებით წარმოებული ცვლადის – „მასწავლებლის მიერ საგაკვეთილო პროცესის მართვა“ – მიხედვით (საშუალო=0.04, სტ. გადახრა=0.39), **მოსწავლეთა მიღწევებში** სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი განსხვავებები არ დაფიქსირდა (იხ. დანართი 1. ცხრილი 13), თუმცა ამ ცვლადს სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი ეფექტი აღმოაჩნდა მოსწავლეებში **მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმაზე**. კერძოდ, „საგაკვეთილო პროცესის მართვის“ ერთი ერთეულით ცვლილება მოსწავლეებში მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმის სკალაზე 0.22 სიდიდით პოზიტიურ ცვლილებასთან ასოცირდება (იხ. დანართი 1. ცხრილი 16). ეს კავშირი სტანდარტულ ერთეულებში რომ გამოვსახოთ, მივიღებთ, რომ „საგაკვეთილო პროცესის მართვის“ ერთი სტანდარტული ერთეულით ცვლილება მოსწავლეების მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმის საშუალოდ 0.12 ( $0.12 \approx 0.22 \times 0.39 / 0.71$ ) სტანდარტული ერთეულით ზრდას იწვევს ( $B=0.22$ , სტ. შეცდომა=0.04,  $p<0.01$ ).

**შეჯამება** გულისხმობს, დაეხმარო მოსწავლეებს სასწავლო მასალის კონსოლიდირებაში და დამახსოვრებაში. ეფექტიანი შეჯამება ითვალისწინებს ყველაზე მნიშვნელოვანი საკითხების გამოყოფას და ეხმარება მოსწავლეებს ცოდნისა და უნარების გამყარებაში (Armento, 1977; Bush et al., 1977; Bransford et al., 1999; Culbertson, 2012; Hines et al., 1985; Kallison, 1986; Kennedy et al., 1978; Metcalf & Cruickshank, 1991; Rodger et al., 2007; Schacter & Thum, 2004; Wright & Nuthall, 1970).

შეჯამების ნაწილი 4 დებულებით ფასდებოდა:

- ჩემი მასწავლებელი საკმარის დროს უთმობს ნასწავლის შეჯამებას;
- ჩემი მასწავლებელი ამოწმებს, რომ ნამდვილად გავიგეთ, რასაც გვასწავლის;
- ჩემი მასწავლებელი სასარგებლო რჩევებს გვაძლევს და გვიხსნის, რა გავაკეთეთ არასწორად ჩვენს დავალებაში;
- ჩემი მასწავლებლის კომენტარები მეხმარება გავიგო, როგორ უნდა გავაუმჯობესო ჩემი შედეგები.

ზემოთ ჩამოთვლილი დებულებების საშუალებით წარმოებული ცვლადის – „შეჯამება“ (საშუალო=0, სტ. გადახრა=0.45) – მიხედვით, მოსწავლეთა მიღწევებში სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი განსხვავებები დაფიქსირდა. ყოველი ერთი ერთეულით „შეჯამების“ სკალაზე ცვლილება მოსწავლეების სწავლის შედეგებში საშუალოდ 27.5 ქულიან ზრდასთან ასოცირდება ( $B=27.5$ , სტ. შეცდომა=6.3,  $p<0.01$ ), ხოლო ცვლადის ერთი სტანდარტული ერთეულით ზრდა საშუალოდ 12.4 ქულიან ზრდას უკავშირდება ( $12.4 \approx 27.5 \times 0.45$ ) (იხ. დანართი 1. ცხრილი 14). „შეჯამებას“ სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი ეფექტი

აქვს მოსწავლეებში მათემატიკის აღქმაზე: შეჯამების ცვლადის ერთი ერთეულით მატება მოსწავლეებში მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმის ცვლადის საშუალოდ 0.24 ქულიან ზრდასთან ასოცირდება ( $B=0.24$ , სტ. შეცდომა=0.03,  $p<0.01$ ) (იხ. დანართი 1. ცხრილი 16). თუ ამ კავშირს სტანდარტულ ერთეულებში გადავიტანთ, გამოდის, რომ „შეჯამების“ ერთი სტანდარტული ერთეულით ზრდა მოსწავლეების მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმის სკალის საშუალოდ 0.15 ( $0.15 \approx 0.24 \times 0.45 / 0.71$ ) სტანდარტული ერთეულით ზრდასთან ასოცირდება.

შეჯამებასთან დაკავშირებით შევითხვა შედიოდა მასწავლებლის კითხვარშიც. მასწავლებლების უდიდესი ნაწილი ეთანხმება ან სრულიად ეთანხმება, რომ აჯამებს იმას, რასაც მოსწავლეებს გაკვეთილების დროს ასწავლის. მოსწავლეების 59%-ს ასწავლის მასწავლებელი, რომლის თქმით, ის აჯამებს ნასწავლ მასალას გაკვეთილზე და მოსწავლეების 39%-ს ასწავლის მასწავლებელი, რომელიც სრულიად ეთანხმება ამ დებულებას. ასეთი მასწავლებლების მოსწავლეების შედეგებს შორის განსხვავება 18 ქულაა და ეს განსხვავება სტატისტიკურად მნიშვნელოვანია ( $t=15.7$ ,  $p<0.001$ ).

#### ცხრილი 4.11: მასწავლებლების მიერ გაკვეთილზე ნასწავლი მასალის შეჯამება და მოსწავლეთა მიღწევები

	მასწავლებლის პასუხი დებულებაზე: „აჯამებ იმას, რაც უნდა ესწავლათ მოსწავლეებს გაკვეთილზე“*	
	ვეთანხმები	სრულიად ვეთანხმები
მიღწევის საშუალო	491	509
სტანდ. შეცდომა	0.7	0.9

\* შედარებისას სიმცირის გამო უგულებელყოფილია შემთხვევები, სადაც მასწავლებლები ამბობენ, რომ მეტ-ნაკლებად ეთანხმებიან, არ ეთანხმებიან ან საერთოდ არ ეთანხმებიან მოცემულ დებულებას. სულ ასეთი შემთხვევების წილი 2.6% იყო.

ახსნის სიცხადე გულისხმობს მასწავლებლის ისეთ ქცევას, რომელიც ხელს უწყობს სასწავლო მასალის გაგებასა და გააზრებას. ეფექტიანად ახსნა ითვალისწინებს რთული ფენომენების მარტივ კომპონენტებად დაშლას (Cruickshank & Kennedy, 1986; Kennedy et. al., 1978; Wilson & Corbett, 2001), მასალის ლოგიკური თანმიმდევრობით მიწოდებასა და მაგალითების განხილვას, გაგებისა და გააზრების ხშირად შემოწმებას მოსწავლეების სიღრმისეულად გამოკითხვის, მოკლე ტესტებისა და მოსწავლეების მუშაობის პროცესის მონიტორინგის საშუალებით. სწავლების ეს კომპონენტი ასევე მოიცავს ხშირი და კონკრეტული უკუკავშირის მიწოდებას მოსწავლეებისათვის. უკუკავშირი უნდა ეხმარებოდეს მოსწავლეებს, გაიგონ, რა გამოსდით კარგად და როგორ უნდა გააუმჯობესონ შედეგები (Kennedy et. al., 1978; Metcalf & Cruickshank, 1991; Schacter & Thum, 2004. Bush et. al., 1977; Cruickshank & Kennedy, 1986; Hines, Cruickshank, & Kennedy, 1985; Metcalf & Cruickshank, 1991; Rodger, Murray, & Cummings, 2007; Schacter & Thum, 2004).

მათემატიკის გაკვეთილებზე მასწავლებლის მიერ სასწავლო მასალის ახსნის სიცხადე ხუთი დებულებისგან შემდგარი ცვლადით ვიკვლიეთ:

- თუ რამეს ვერ ვიგებთ, ჩემი მასწავლებელი სხვანაირად გვიხსნის;
- ჩემი მასწავლებელი ხვდება, როცა ჩვენი კლასი რამეს იგებს ან ვერ იგებს;
- როცა რამეს გვიხსნის, ჩემს მასწავლებელს ჰგონია ხოლმე, რომ ვხვდებით, რასაც გვიხსნის, მაგრამ სინამდვილეში ჩვენ ვერ ვხვდებით;

- ჩემს მასწავლებელს რამდენიმე კარგი ხერხი აქვს, რომელსაც იყენებს, როცა მათემატიკას გვიხსნის;
- ჩემი მასწავლებელი რთულ საკითხებს ადვილად გვიხსნის.

მასწავლებლის „ახსნის სიცხადე“ (საშუალო=0.01, სტ. გადახრა=0.40) სტატისტიკურად მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მოსწავლეების სწავლის მიღწევებზე: ცვლადის ერთი ერთეულით ზრდა მოსწავლეების ქულის საშუალოდ 26.3 ერთეულით მატებასთან ასოცირდება ( $B=26.3$ , სტ. შეცდომა=7.4,  $p<0.01$ ) (იხ. დანართი 1. ცხრილი 14), ანუ „ახსნის სიცხადის“ ერთი სტანდარტული ერთეულით გაზრდა მოსწავლეების მიღწევებში საშუალოდ 10.5 ქულით ( $10.5 \approx 26.3 \times 0.4$ ) მატებას იწვევს. სწავლების ამ ელემენტს ასევე პოზიტიური და სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი ეფექტი აქვს მოსწავლეებში მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმაზე: „ახსნის სიცხადის“ ერთი სტანდარტული ერთეულით ზრდა მოსწავლეებში მათემატიკის აღქმის ცვლადის საშუალოდ 0.15 ( $0.15 \approx 0.26 \times 0.4 / 0.71$ ) სტანდარტული ერთეულით მატებასთან ასოცირდება ( $B=0.26$ , სტ. შეცდომა=0.03,  $p<0.01$ ) (იხ. დანართი 1. ცხრილი 16), სადაც 0.71 მოსწავლეებში მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმის სკალის სტანდარტული გადახრაა.

ახსნის სიცხადეზე შეკითხვა შედიოდა მასწავლებლის კითხვარშიც. დებულებას „ვსვამ კითხვებს, რათა შევამოწმო, რამდენად გაიგეს ბავშვებმა ახსნილი მასალა“, მასწავლებლების უდიდესი ნაწილი ეთანხმება ან სრულიად ეთანხმება. მოსწავლეების 36%-ს ასწავლის მასწავლებელი, რომელიც ეთანხმება ამ დებულებას და 63%-ს კი მასწავლებელი, რომელიც სრულიად ეთანხმება ამ დებულებას. მასწავლებლების ამ ორი ჯგუფის მოსწავლეებს შორის მოსწავლეების მიღწევებში სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი განსხვავება დაფიქსირდა ( $t=22.1$ ;  $p<0.001$ ). მოსწავლეები, რომელთა მასწავლებლები სრულიად ეთანხმებიან ზემოთ მოცემულ დებულებას, 26 ქულით მაღალ შედეგს აჩვენებენ იმ მოსწავლეებთან შედარებით, რომელთა მასწავლებელი ეთანხმება ზემოთ მოცემულ დებულებას.

ცხრილი 4.12: მასწავლებლების მიერ გაკვეთილის ახსნის სიცხადე და მოსწავლეთა შედეგები

	მიღწევის საშუალო	სტ. შეცდომა	მოსწავლეების წილი (%)
ვეთანხმები	481	0.9	36%
სრულიად ვეთანხმები	507	0.7	63%

\*შედარებისას, სიმცირის გამო, უგულებელყოფილია შემთხვევები, სადაც მასწავლებლები ამბობენ, რომ მეტ-ნაკლებად ეთანხმებიან, არ ეთანხმებიან ან საერთოდ არ ეთანხმებიან მოცემულ დებულებას. სულ ასეთი შემთხვევების წილი 1.4% იყო.

**წახალისება** გულისხმობს, უბიძგო მოსწავლეებს მაქსიმალური მცდელობისაკენ, რომ ისინი ბეჯითად და გულისხმიერად უდგებოდნენ სწავლას. ეფექტიანი წახალისებისთვის მასწავლებელი უნდა იყოს მომთხოვნი მოსწავლეების მიმართ და არ დანებდეს, როცა მოსწავლეები წინააღმდეგობებს აწყდებიან (Alder, 2002; Cooper, 2013; Cothran et. al., 2003; Lee & Smith, 1999; Shouse, 1996). წახალისებაში ეფექტიანი სწავლება საჭიროებს ღია კითხვების დასმას, რომლებზე პასუხების გაცემა მოსწავლისაგან ახსნას, დასაბუთებასა და პასუხის განვრცობას მოითხოვს (Applebee et. al., 2003; Rubie-Davies, 2007; Wolf et. al., 2005).

წახალისება 6 დებულებით ფასდებოდა:

- ჩემი მასწავლებელი კითხვებს გვისვამს ხოლმე, რომ დარწმუნდეს, გავიგეთ თუ არა მისი ახსნილი;
- ჩემი მასწავლებელი მოსწავლეებს სთხოვს, რომ ახსნან/განმარტონ საკუთარი პასუხები;
- მათემატიკის მასწავლებლისათვის მხოლოდ ჩვენი მაქსიმალური ძალისხმევით შესრულებული დავალებაა მისაღები;
- ჩემი მასწავლებელი არ გვაძლევს უფლებას, დავნებდეთ, როცა რთული დავალება გვაქვს გასაკეთებელი;
- ჩემს მასწავლებელს უნდა, რომ ავუსხნა, რატომ ვფიქრობ ისე, როგორც ვფიქრობ;
- ამ საგანში ყოველდღე რაღაც ახალს ვსწავლობთ.

ზემოთ განხილული დებულებების საშუალებით წარმოებული ცვლადის ეფექტი მოსწავლეთა მიღწევებზე სტატისტიკურად მნიშვნელოვანია და ამ ცვლადის ერთი ერთეულით ზრდა საშუალოდ მოსწავლეების მიღწევების 33.6 ქულით ზრდასთან ასოცირდება ( $B=33.6$ , სტ. შეცდომა=8.7,  $p<0.01$ ), ანუ „წახალისების“ სკალის ერთი სტანდარტული გადახრით მატება მოსწავლეების საშუალო ქულის 12.7-ით ზრდას იწვევს ( $12.7 \approx 33.6 \times 0.38$ , სადაც 0.38 „წახალისების“ ცვლადის სტანდარტული გადახრაა) (იხ. დანართი 1. ცხრილი 14). სტატისტიკურად არსებითია მოსწავლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმაზე გავლენაც: „წახალისების“ სკალაზე ერთი ერთეულით ზრდა მოსწავლეებში მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმის საშუალოდ 0.32 ერთეულით ზრდასთან ასოცირდება ( $B=0.32$ , სტ. შეცდომა=0.05,  $p<0.01$ ) (იხ. დანართი 1. ცხრილი 17). სტანდარტულ ერთეულებში გამოსახვით ვიღებთ, რომ სწავლების ამ ელემენტის სკალის ერთი სტანდარტული ერთეულით ზრდა მოსწავლეების მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმის სკალაზე საშუალოდ 0.17 სტანდარტული ერთეულით მატებას იწვევს.

წახალისებასთან დაკავშირებით შეკითხვები შედიოდა მასწავლებლის კითხვარშიც. როგორც ცხრილში ჩანს, მასწავლებლების უდიდესი ნაწილი ეთანხმება ან სრულიად ეთანხმება, რომ იყენებს შეჯამებასთან და ახსნასთან დაკავშირებულ ცხრილში მოცემულ სტრატეგიებს.

**ცხრილი 4.13: მასწავლებელთა მიერ მოსწავლეების წახალისება (მოსწავლეების პროცენტული წილი)**

	საერთოდ არ ვეთანხმები	არ ვეთანხმები	მეტ-ნაკლებად ვეთანხმები	ვეთანხმები	სრულიად ვეთანხმები
ვიყენებ შეკითხვებს, რომლებიც ახსნა-განმარტებასა და მსჯელობას მოითხოვს	1%	0%	2%	55%	42%
წავახალისებ ხოლმე მოსწავლეებს, გააუმჯობესონ თავიანთი მიღწევები	1%	0%	3%	51%	45%
ვაქებ მოსწავლეებს მათი მონდომებისათვის	1%	0%	3%	43%	53%
ვთხოვ მოსწავლეებს ისეთი რთული საგარჯიშოების შესრულებას, რომლებიც მათგან პრობლემის გადაჭრის უნარის გამოყენებასა და არგუმენტირებას მოითხოვს	1%	3%	24%	53%	20%



ამ დებულებებზე მასწავლებლების პასუხების საშუალებით შედგენილი ინდექსის მიხედვით მოსწავლეების მიღწევებში სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი განსხვავებები გამოვლინდა. მოსწავლეები, რომელთა მასწავლებლები წახალისების მაღალი ინდექსის მქონე ჯგუფში აღმოჩნდნენ მათი პასუხებიდან გამომდინარე, საშუალო ინდექსის მქონე მასწავლებლების მოსწავლეებთან შედარებით 37 ქულით, ხოლო დაბალი ინდექსის მქონე მასწავლებლების მოსწავლეებთან შედარებით 48 ქულით მაღალ შედეგს აჩვენებენ. განსხვავებები მოსწავლეების ამ ჯგუფებს შორის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანია ( $F=273.9$ ;  $p<0.001$ ).

ცხრილი 4.14: მასწავლებელთა მიერ მოსწავლეების წახალისება (ინდექსი) და მოსწავლეთა მიღწევები

წახალისების ინდექსი	მიღწევის საშუალო	სტ. შეცდომა	მოსწავლეების წილი (%)
დაბალი ინდექსი	482	1.9	7%
საშუალო ინდექსი	493	0.6	80%
მაღალი ინდექსი	530	1.6	13%

**დაინტერესება** გულისხმობს მასწავლებლის ქცევას, რომლის საშუალებით სწავლება საინტერესო პროცესი ხდება. დაინტერესება მოითხოვს ისეთი მასალის შერჩევასა და მიწოდებას, რომელიც მოსწავლეების ყურადღებას იპყრობს და ხალისით რთავს სწავლაში (Assor et. al., 2002; Bush et. al., 1977; Crumpton & Gregory, 2011; Garnett & Tobin, 1988; Hulleman et. al., 2010; Hulleman & Harackiewicz, 2009; Mottet et. al., 2008.).

მათემატიკის გაკვეთილზე მოსწავლეების დაინტერესება შევაფასეთ შემდეგი დებულებებით:

- ეს საგანი ჩემს ყურადღებას არ იპყრობს, რადგან მწყინდება ხოლმე;
- ჩემი მასწავლებელი სწავლის პროცესს ხალისიანს ხდის;
- ჩემი მასწავლებელი საინტერესო გაკვეთილებს ატარებს;
- მომწონს, როგორ ვსწავლობთ ამ საგანს.

ზემოთ განხილული დებულებების საშუალებით წარმოებულ ცვლადს (საშუალო=0.03, სტ. გადახრა=0.39) სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი ეფექტი აღმოაჩნდა მოსწავლეების სწავლის შედეგებზე. კერძოდ, „დაინტერესების“ სკალაზე ერთი ერთეულით ზრდა მოსწავლეების ქულის საშუალოდ 26.7 ერთეულით მატებასთან ასოცირდება ( $B=26.7$ , სტ. შეცდომა=9.7,  $p<0.01$ ) (იხ. დანართი 1. ცხრილი 14). ანუ სწავლების ამ ელემენტის ერთი სტანდარტული ერთეულით გაზრდა მოსწავლეების მიღწევების საშუალოდ 11 ქულით ( $11 \approx 26.7 \times 0.39$ ) პოზიტიურ ცვლილებას უკავშირდება. „დაინტერესებას“ ასევე სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი და პოზიტიური ეფექტი აღმოაჩნდა მოსწავლეებში მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმაზე ( $B=0.30$ , სტ. შეცდომა=0.03,  $p<0.01$ ) (იხ. დანართი 1. ცხრილი 17). დაინტერესების ცვლადის ერთი სტანდარტული ერთეულით ზრდა მოსწავლეების მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმის სკალაზე 0.16 ( $0.16 \approx 0.3 \times 0.39 / 0.71$ ) სტანდარტული ერთეულით ზრდას უკავშირდება.

**ზრუნვა** გულისხმობს ემოციური უსაფრთხოების გრძნობის გაღვივებას მოსწავლეებში. მზრუნველობა გამოიხატება ემპათიურობასა და მოსწავლეების კეთილდღეობის მიმართ გულწრფელ ინტერესში, მოსწავლეების წუხილების ყურადღებით მოსმენაში, ემოციური მხარდაჭერის გამოხატვასა და, საჭიროებისამებრ, მოსწავლეების წინაშე მდგარი სტრესული წინააღმდეგობების აღმოფხვრაში (Alder, 2002; Allen, 1995; Ferreira & Bosworth, 2001; Hamre & Pianta, 2005; Hayes, 1994).



მზრუნველი მასწავლებლები ინტერესდებიან მოსწავლეების ცხოვრებით სკოლაში და სკოლის გარეთ (Allen, 1995; Cothran & Ennis, 2000; Cothran et. al., 2003; Ferreira & Bosworth, 2001; Hayes et. al., 1994; Shouse, 1996).

მოსწავლეებისადმი მზრუნველობის გამოხატვა სამი დებულების საშუალებით შევაფასეთ. ესენია:

- მათემატიკის მასწავლებელი მაგრძნობინებს, რომ გულწრფელად ზრუნავს ჩემზე;
- ჩემი მასწავლებელი ხვდება ხოლმე, როცა რამე მაწუხებს;
- ჩემი მასწავლებელი გულწრფელად ცდილობს, რომ გაიგოს, რას ფიქრობენ მისი მოსწავლეები.

მოსწავლეების მიმართ მზრუნველი დამოკიდებულების გამოხატვა (საშუალო=0.05, სტ. გადახრა=0.46) სტატისტიკურად მნიშვნელოვან ეფექტს აჩვენებს მოსწავლეების სწავლის შედეგებზე. კერძოდ, ზემოთ ჩამოთვლილი სამი დებულების საშუალებით შექმნილ „ზრუნვის“ სკალაზე ერთი ერთეულით ზრდა მოსწავლეების სწავლის შედეგებში საშუალოდ 13.8 ქულიან მატებასთან ასოცირდება ( $B=13.8$ , სტ. შეცდომა=8,  $p<0.1$ ) (იხ. დანართი 1. ცხრილი 15). სხვაგვარად რომ ვთქვათ, „ზრუნვის“ სკალაზე ერთი სტანდარტული ერთეულით ცვლილება მოსწავლეების მიღწევებში საშუალოდ 6.3 ქულიან მატებას უკავშირდება. სწავლების ამ ელემენტს ასევე სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი და პოზიტიური ეფექტი აქვს მოსწავლეებში მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმამზე ( $B=0.24$ , სტ. შეცდომა=0.03,  $p<0.01$ ) (იხ. დანართი 1. ცხრილი 17). „ზრუნვის“ სკალაზე ერთი სტანდარტული გადახრით მატება მოსწავლეების მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმის სკალაზე  $0.16$  ( $0.16 \approx 0.24 \times 0.46 / 0.71$ ) სტანდარტული გადახრით მატებასთან ასოცირდება.

**კომუნიკაცია** გულისხმობს მოსწავლეების მიმართ მიმდებლობის გამოხატვასა და მოსწავლეების მოსაზრებების დაფასებას. ეფექტური კომუნიკაცია ითვალისწინებს მოსწავლეების ჩართულობის წახალისებას ისეთი მეთოდების საშუალებით, როგორებიცაა სტრატეგიული გამოკითხვა და დისკუსიაზე დაფუძნებული გაკვეთილები. ეფექტური კომუნიკაციის მახასიათებელია მოსწავლეების უნიკალური პერსპექტივების დაფასება. რწმენა იმისა, რომ მასწავლებელი მათ მოსაზრებებს აფასებს, მოსწავლეებს საკუთარი მოსაზრებების ფორმულირებისა და გამოხატვის ნებელობას უძლიერებს (Applebee, Langer, Nystrand, & Gamoran, 2003; Reeve & Jang, 2006; Rubie-Davies, 2007).

კომუნიკაცია ქვემოთ ჩამოთვლილ დებულებებზე მოსწავლეების მიერ გამოხატული თანხმობის მიხედვით შევაფასეთ:

- ჩემს მასწავლებელს უნდა, რომ ჩვენი მოსაზრებები გავუზიაროთ;
- მოსწავლეები წყვეტენ, როგორ აქტივობებს გავაკეთებთ ამ საგანში;
- ჩემი მასწავლებელი გვაძლევს დროს, რომ ავუხსნათ ჩვენი მოსაზრებები;
- ჩემი მასწავლებელი პატივს სცემს ჩემს მოსაზრებებს და რჩევებს.

ზემოთ განხილული დებულებების საშუალებით წარმოებული ცვლადის (საშუალო=0.01 სტ. გადახრა=0.4) მოსწავლეების ქულაზე ეფექტი სტატისტიკურად მნიშვნელოვანია. „კომუნიკაციის“ ცვლადის ერთი ერთეულით მატება მოსწავლეების ქულის საშუალოდ 26 ერთეულით ზრდასთან ასოცირდება ( $B=26$ , სტ. შეცდომა=7.5,  $p<0.01$ ) (იხ. დანართი 1. ცხრილი 15), რაც იმას ნიშნავს, რომ „კომუნიკაციის“ სკალაზე ერთი სტანდარტული ერთეულით მაღალი მაჩვენებელი მოსწავლეების

მიღწევებში საშუალოდ 10.4 ქულით ზრდას უკავშირდება ( $10.4=26 \times 0.4$ ). სწავლების ამ ელემენტს ასევე სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი და პოზიტიური ეფექტი აქვს მოსწავლეებში მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმაზე ( $B=0.27$ , სტ. შეცდომა= $0.03$ ,  $p<0.01$ ) (იხ. დანართი 1. ცხრილი 17). ანუ, „კომუნიკაციის“ სკალის ერთი სტანდარტული ერთეულით ზრდა მოსწავლეების მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმის სკალაზე საშუალოდ 0.15 ( $0.15 \approx 0.27 \times 0.4 / 0.71$ ) სტანდარტული ერთეულით ზრდას უკავშირდება

კომუნიკაციასთან დაკავშირებით მასწავლებლის კითხვარში ქვემოთ მოცემულ ცხრილში წარმოდგენილი ორი დებულება შევიტანეთ. მოსწავლეების 88%-ს ასწავლიან მასწავლებლები, რომელთაც ეთანხმებიან ან სრულიად ეთანხმებიან დებულებას – „წავახალისებ ხოლმე საკლასო განხილვებს მოსწავლეთა შორის“ და მოსწავლეების 95%-ს ასწავლის მასწავლებელი, რომელიც ეთანხმება ან სრულიად ეთანხმება დებულებას – „წავახალისებ ხოლმე მოსწავლეებს, კლასში გამოხატონ თავიანთი მოსაზრებები“.

**ცხრილი 4.15: მასწავლებლის მიერ კომუნიკაციის სტრატეგიების გამოყენება (მოსწავლეების პროცენტული წილი)**

	საერთოდ არ ვეთანხმები	არ ვეთანხმები	მეტ-ნაკლებად ვეთანხმები	ვეთანხმები	სრულიად ვეთანხმები
წავახალისებ ხოლმე საკლასო განხილვებს მოსწავლეთა შორის	1%	1%	10%	60%	28%
წავახალისებ ხოლმე მოსწავლეებს, კლასში გამოხატონ თავიანთი მოსაზრებები	1%	0%	5%	49%	46%

ზემოთ მოცემული ორი დებულებისგან წარმოებული ინდექსის მიხედვით მოსწავლეების შედეგებში სტატისტიკურად განსხვავებული შედეგები დაფიქსირდა. კერძოდ, მოსწავლეები, რომლებსაც ასწავლიან მასწავლებლები, რომლებიც, მათი პასუხებიდან გამომდინარე, კომუნიკაციის სტრატეგიების გამოყენების მაღალი ინდექსის ჯგუფში მოექცნენ, საშუალოდ 22 ქულით მაღალ შედეგს აჩვენებენ საშუალო და 24 ქულით მაღალ შედეგს დაბალი კომუნიკაციის ინდექსის მასწავლებლების მოსწავლეებთან შედარებით. ეს განსხვავება სტატისტიკურად მნიშვნელოვანია ( $F=145$ ,  $p<0.001$ ).

**ცხრილი 4.16: მასწავლებელთა მიერ კომუნიკაციის სტრატეგიების გამოყენება (ინდექსი) და მოსწავლეთა მიღწევები**

კომუნიკაციის ინდექსი	მიღწევის საშუალო	სტანდ. შეცდომა	მოსწავლეების წილი (%)
დაბალი ინდექსი	490	1.3	12%
საშუალო ინდექსი	492	0.7	64%
მაღალი ინდექსი	514	1.1	24%

რადგან სწავლების ეფექტიანობა მოსწავლეების მიღწევების მნიშვნელოვანი პრედიქტორია, უნდა ვიცოდეთ, მასწავლებლის რა მახასიათებლებთან არის ის დაკავშირებული. კორელაციის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ სწავლების ეფექტიანობა კორელირებს მასწავლებლის საქმიანობით კმაყოფილებასა ( $r=0.29$ ,  $p<0.01$ ) და მასწავლებლის მიერ სწავლებისას კონსტრუქტივისტული მიდგომების გამოყენებასთან ( $r=0.12$ ,  $p<0.01$ ) (იხ. დანართი 1. ცხრილი 18). მასწავლებლის მიერ გამოყენებული

სტრატეგიების ეფექტიანობა მაღალია (1) იმ მასწავლებლებში, რომლებიც ზოგადად უფრო კმაყოფილნი არიან პროფესიითა და მათი სკოლით და (2) იმ მასწავლებლებში, რომლებიც კონსტრუქტივისტულ მიდგომებს იყენებენ სწავლებისას.

### სწავლების კონსტრუქტივისტული მეთოდი და და მოსწავლეთა სწავლის შედეგები

კონსტრუქტივიზმი სწავლისა და სწავლების შედარებით ახალი თეორიაა, რომელმაც უკანასკნელი ათწლეულების განმავლობაში განსაკუთრებული პოპულარობა მოიპოვა. არაერთი კვლევით დასტურდება ამ მიდგომის ეფექტიანობა მათემატიკის სწავლა-სწავლების პროცესში (Von Glasersfeld, 1995; Cobb, 1994; Cobb et. al., 1992). სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში ვიკვლიეთ, რამდენად გავრცელებულია მათემატიკის კონსტრუქტივისტული სწავლების პრაქტიკა საქართველოში და რა გავლენა აქვს მას მათემატიკის სწავლების შედეგებზე: (1) მათემატიკაში მოსწავლეთა მიღწევებსა და (2) მოსწავლეების მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმაზე.

ეროვნული სასწავლო გეგმის ფუნდამენტური პრინციპი შედეგზე ორიენტირება, მოსწავლეთა ქმედითი ცოდნით აღჭურვაა. შედეგზე ორიენტირება გულისხმობს მოსწავლისათვის მიწოდებული ინფორმაციის არა მხოლოდ დამახსოვრებას, არამედ ამ ინფორმაციის „მყარ, დინამიურ და ფუნქციურ ცოდნად“ გარდაქმნას (ეროვნული სასწავლო გეგმა, 2011). ასეთი შედეგის მიღწევა სასწავლო პროცესში სწავლების სპეციფიკური სტრატეგიების გამოყენებას მოითხოვს. დინამიური და ფუნქციური ცოდნის ფორმირება ხდება მაშინ, როდესაც მოსწავლე სწავლის პროცესის აქტიური მონაწილეა და არა ინფორმაციის პასიური მიმღები. ეს ცენტრალური იდეაა სწავლა-სწავლების კონსტრუქტივისტულ თეორიაში. ამ თეორიის მიხედვით, **მოსწავლე ყველაზე უკეთ ითვისებს მაშინ, როდესაც თავად ახდენს საკუთარი ცოდნის კონსტრუირებას და საკუთარი გამოცდილების მეშვეობით წყვეტს დავალებას.** კონსტრუქტივისტული თეორიის მიხედვით, სწავლების ძირითადი მისია მოსწავლის ინდივიდუალური მიგნებების წახალისებაა, სწავლა კი – მნიშვნელობის ძიება. შედეგის მისაღწევად პედაგოგმა მოსწავლე უნდა გახადოს კვლევასა და პრობლემების გადაჭრაზე ორიენტირებული სასწავლო პროცესის თანამონაწილე, კოგნიტური და მეტა-კოგნიტური აქტივობების ხელშეწყობით დაეხმაროს მას ცოდნის კონსტრუირებასა და განვითარებაში. კონსტრუქტივისტები თვლიან, რომ მარტივი ან ხელოვნური პრობლემების ნაცვლად მოსწავლეს უნდა ვასწავლოთ კომპლექსური სიტუაციებისა და პრობლემების ანალიზი, რადგან საკლასო ოთახის გარეთ მათ სწორედ ამგვარ პრობლემებთან გამკლავება უწევთ; მათ უნდა შეძლონ მიღებული ცოდნის ეფექტიანი გამოყენება რეალური პრობლემების გადასაჭრელად (Brown, 1990; Needles & Knapp, 1994).

სწავლებაში კონსტრუქტივისტული მიდგომის გამოყენება ყველაზე ადეკვატური გზაა ეროვნული სასწავლო გეგმის ეფექტიანი დანერგვისა და მოსწავლეთა ქმედითი ცოდნით აღჭურვისათვის. სწორედ ამიტომ სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში განსაკუთრებული აქცენტი პედაგოგიურ პრაქტიკაში კონსტრუქტივისტული მიდგომის გამოყენებასა და მოსწავლეთა მიღწევებს შორის კავშირზე გაკეთდა.

ქვემოთ საილუსტრაციოდ მოყვანილია კითხვები მასწავლებლისა და მოსწავლის კითხვარებიდან, რომელთა საშუალებითაც ფასდება, რამდენად აქტიურად იყენებს მასწავლებელი მათემატიკის სწავლებისას კონსტრუქტივისტულ მიდგომას.

#### მასწავლებლის კითხვარი:

- ვიყენებ შეკითხვებს, რომელიც ახსნა-განმარტებასა და მსჯელობას მოითხოვს;
- ვთხოვ მოსწავლეებს ისეთი რთული საკვარჯიშოების შესრულებას, რომლებიც მათგან პრობლემის გადაჭრის უნარის გამოყენებასა და არგუმენტირებას მოითხოვს;

- წავახალისებ ხოლმე საკლასო განხილვებს მოსწავლეთა შორის;
- ვთხოვ მოსწავლეებს, თვითონ განსაზღვრონ პრობლემის გადაჭრის გზები;
- წავახალისებ ხოლმე მოსწავლეებს, კლასში გამოხატონ თავიანთი მოსაზრებები.

#### მოსწავლის კითხვარი:

- ჩემი მასწავლებელი არ გვაძლევს უფლებას დავნებდეთ, როცა რთული დავალება გვაქვს გასაკეთებელი;
- ჩემს მასწავლებელს უნდა, რომ ავუსხნა, რატომ ვფიქრობ ისე, როგორც ვფიქრობ;
- როცა საშინაო დავალებაში შეცდომა მაქვს, ჩემი მასწავლებელი მაძლევს შესაძლებლობას, ჩემით ვიპოვო შეცდომის გამოსწორების გზა.

მასწავლებლის მიერ სწავლების კონსტრუქტივისტული სტრატეგიების გამოყენებასა და მოსწავლეთა მიღწევებს შორის კავშირის შესაფასებლად პირველ ეტაპზე ზემოთ მოცემული დებულებების საშუალებით წარმოებული ინდექსი შევქმენით (კონსტრუქტივისტული სწავლება: დაბალი, საშუალო, მაღალი). ამ ინდექსის მიხედვით მოსწავლეები შემდეგნაირად ნაწილდებიან:

- მოსწავლეების 16%-ის პედაგოგი აქტიურად იყენებს სწავლების კონსტრუქტივისტულ მიდგომას;
- მოსწავლეთა 11%-ს ჰყავს პედაგოგი, რომელიც ამ მიდგომას არ (ან მცირედ) იყენებს;
- პედაგოგთა დიდი ნაწილი (74%) ამ მეთოდს იყენებს, თუმცა არა როგორც სწავლების ძირითად მეთოდს.

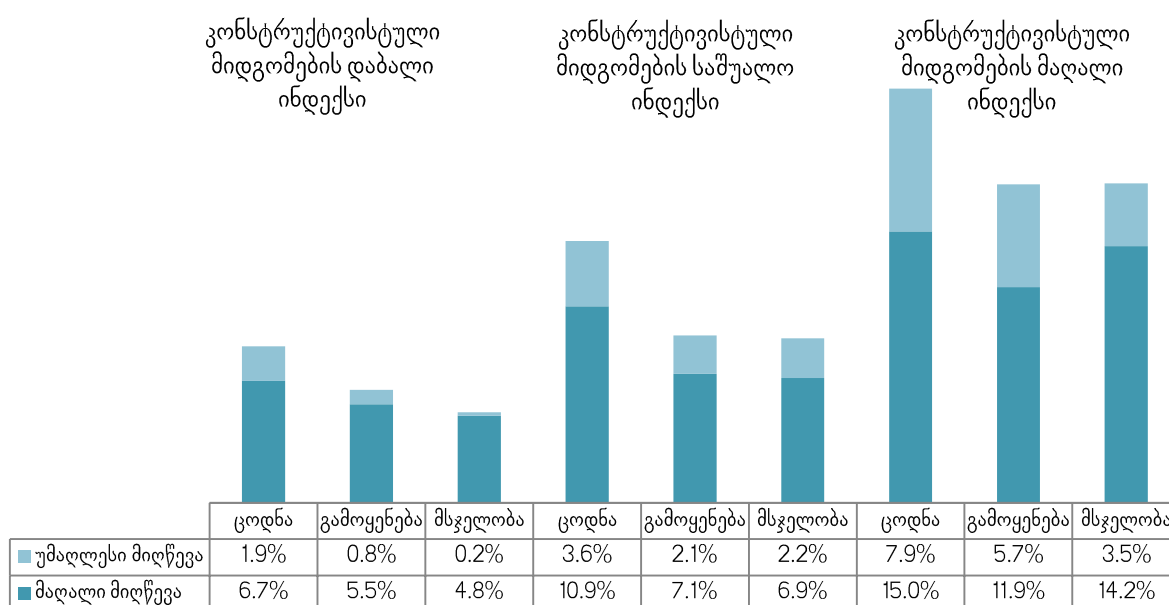
სერტიფიცირებულ პედაგოგებში არსებითად მეტია იმ პედაგოგების წილი, რომლებიც სწავლების ძირითად მეთოდად კონსტრუქტივისტულ მიდგომებს იყენებენ (სერტიფიცირებული მათემატიკაში: 26%; სერტიფიცირებული სხვა საგანში: 13%; არასერტიფიცირებული: 8%;  $\chi^2=2030$ ,  $p<0.001$ ).

მოსწავლეთა მიღწევებში სწავლების კონსტრუქტივისტული მიდგომების გამოყენების სკალის მიხედვით სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი განსხვავებები დაფიქსირდა ( $F=140.7$ ,  $p<0.001$ ). იმის დასადგენად, რომელ ჯგუფებს შორის არის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი სხვაობა გამოვიყენეთ post hoc ტესტი, კერძოდ, არსებითად მნიშვნელოვანი სხვაობის კრიტერიუმი (Tukey HSD – honestly significant difference). აღმოჩნდა, რომ კონსტრუქტივისტული პედაგოგების მოსწავლეთა საშუალო მიღწევა (517) არსებითად უფრო მაღალია, ვიდრე იმ მოსწავლეების, რომელთა პედაგოგებიც კონსტრუქტივისტულ მიდგომას სწავლებაში საერთოდ არ იყენებენ (483) ან არ იყენებენ როგორც, მათემატიკის სწავლების ძირითად მეთოდს (497).

თუ მონაცემებს მათემატიკაში მიღწევის საფეხურების მიხედვით გავაანალიზებთ, ვნახავთ, რომ იმ მოსწავლეთა უფრო დიდი პროცენტი ძლევს მიღწევის საშუალო, მაღალ და უმაღლეს საფეხურებს, რომელთა პედაგოგებიც სწავლებაში კონსტრუქტივისტულ მიდგომას აქტიურად იყენებენ. მონაცემების სიხშირეთა განაწილების  $\chi^2$  ერთგვაროვნების კრიტერიუმით შედარება (მიღწევის საფეხურებზე მოსწავლეთა განაწილება, მათი პედაგოგების მიერ კონსტრუქტივისტული მიდგომის გამოყენების ინდექსის მიხედვით) აჩვენებს, რომ სხვაობები მოსწავლეთა მიღწევებში სტატისტიკურად არსებითია ყველა შემთხვევაში 0,001 დონეზე ( $\chi^2=644.8$ ;  $p<0.001$ ). ამასთან, მოსწავლეებს, რომელთა პედაგოგიც აქტიურად იყენებს მათემატიკის სწავლებისას ამ მეთოდს, უკეთესი შედეგი აქვთ როგორც ცალკეულ

შინაარსობრივ, ასევე კოგნიტურ სფეროშიც. მაგალითად, ალგებრაში მიღწევის უმაღლეს საფეხურს კონსტრუქტივისტი პედაგოგების მოსწავლეთა 6.5% ძლევს, მაშინ როცა იმ მოსწავლეთა მხოლოდ 1.0% ახერხებს უმაღლეს საფეხურს მიკუთვნებული დავალებების გადაწყვეტას, რომელთა პედაგოგებიც მათემატიკის სწავლებაში არ იყენებენ კონსტრუქტივისტულ მიდგომას; კონსტრუქტივისტი მასწავლებლების 10.3% ძლევს უმაღლეს საფეხურს რიცხვების შინაარსობრივ სფეროში, „არაკონსტრუქტივისტი“ პედაგოგების მოსწავლეთა მხოლოდ 3.3% ახერხებს უმაღლესი საფეხურის დაძლევას. ეს ტენდენცია იკვეთება ყველა შინაარსობრივ სფეროში. კოგნიტური სფეროების მიხედვით ანალიზის შედეგები თვალსაჩინოებისათვის წარმოდგენილია ილუსტრაციაზე. აქ მოცემულია იმ მოსწავლეთა პროცენტული წილი, რომელთაც დაძლიეს **მიღწევის მაღალი და უმაღლესი საფეხურები** ცალკეულ კოგნიტურ სფეროში მასწავლებელთა მიერ სწავლებაში კონსტრუქტივისტული მიდგომების გამოყენების ინდექსის მიხედვით.

**ილუსტრაცია 4.1: კონსტრუქტივისტული სწავლება და მოსწავლეთა მიღწევები კოგნიტური სფეროების მიხედვით**



კონსტრუქტივიზმის ცვლადების გამოყენებით მოსწავლეთა მიღწევების ვარიაციის 3.2% იხსნება (წრფივი რეგრესიული ანალიზი). პრედიქტორ ცვლადებში ყველაზე მნიშვნელოვანი ცვლადი აღმოჩნდა მასწავლებლის მიერ მოსწავლეებისათვის ისეთი სავარჯიშოების მიცემა, რომლებიც მათგან მოითხოვს პრობლემის გადაჭრის უნარის გამოყენებასა და არგუმენტირებას (პრედიქტორის მნიშვნელოვნების ინდექსი 0.53), ასევე მნიშვნელოვანია საკლასო განხილვების მოწყობის წახალისება (ინდექსი 0.26). ეს შედეგი ეხმიანება კონსტრუქტივისტების ორ მნიშვნელოვან იდეას იმის თაობაზე, რომ შედეგი სწავლების პროცესში სააზროვნო და პრობლემების გადაწყვეტის მასტიმულირებელი გარემოს შექმნით მიიღწევა, ცოდნის კონსტრუქტურებაში კი ინტერპერსონალურ ურთიერთქმედებას (მაგალითად, საკლასო განხილვებს) მნიშვნელოვანი ეფექტი აქვს.

სახელმწიფო შეფასების შედეგები ცხადყოფს, რომ რაც უფრო მაღალია სწავლებაში კონსტრუქტივისტული მიდგომის გამოყენების სიხშირე, მით უფრო მაღალია მოსწავლის თვითეფექტიანობა/თავდაჯერებულობა მათემატიკის სწავლაში. თვითეფექტიანობა მიღწევის კარგ პრედიქტორად არის მიჩნეული. მათემატიკისა და საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლისა და სწავლების საერთაშორისო კვლევის (TIMSS) შედეგების მიხედვით, მაღალი თვითეფექტიანობისა და



თვითშეფასების მეორე მოსწავლეები, როგორც წესი, უკეთეს შედეგებს აჩვენებენ მათემატიკასა და ბუნებისმეტყველებაში. კვლევითი მონაცემები ცხადყოფს, რომ მათემატიკის მიმართ დამოკიდებულება მოსწავლეთა მიღწევებზე ახდენს როგორც პირდაპირ, ისე არაპირდაპირ გავლენას, ხოლო თვითშეფასებაც მათემატიკისადმი დამოკიდებულებასა და მიღწევას შორის არსებულ მედიატორს წარმოადგენს (Liu & Koirala, 2009). კონსტრუქტივისტულ სწავლებასა და მოსწავლის თვითშეფასებას შორის კავშირი, ვფიქრობთ, საგულისხმო შედეგია კონსტრუქტივისტული მიდგომის სასარგებლოდ.

მონაცემთა წრფივი იერარქიული მოდელით შეფასება, გვიჩვენებს რომ კონსტრუქტივისტული მეთოდების გამოყენება მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მოსწავლეთა მიღწევებზე და ეს გავლენა მნიშვნელოვანი რჩება მოსწავლეების მახასიათებლებისა და კლასის ზომის გაკონტროლების შემდეგ ( $B=14.8$ , სტ. შეცდომა= $5.1$ ,  $p<0.05$ ) (იხ. დანართი 1. ცხრილი 19). გარდა ამისა, კონსტრუქტივისტულ მიდგომებს სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი ეფექტი აქვს მოსწავლეების დამოკიდებულებებზეც: მოსწავლეები, რომელთა მასწავლებლები კონსტრუქტივისტულ მიდგომებს იყენებენ, უფრო პოზიტიურად არიან განწყობილნი მათემატიკისადმი და უფრო მაღალი აქვთ თვითშეფასება (იხ. დანართი 1. ცხრილი 20).

ეს შედეგები ადასტურებს მათემატიკის სწავლებასა და სწავლაში კონსტრუქტივისტული მიდგომების ძირითადი პრინციპების გამოყენების ეფექტიანობას. სააზროვნო და პრობლემების გადაწყვეტის მასტიმულირებელი გარემოს შექმნა, მოსწავლეთათვის ისეთი ამოცანების შეთავაზება, რომლებიც ანალიზს, მსჯელობას, პროდუცირებას მოითხოვს, ამასთან, მოსწავლეთა ურთიერთანამშრომლობის, დამოუკიდებლობის მხარდაჭერა და წახალისება ეროვნული სასწავლო გეგმით გათვალისწინებული „მყარი, დინამიური და ფუნქციური ცოდნის“ კონსტრუირების მნიშვნელოვან წინაპირობად შეიძლება მივიჩნიოთ.

## მოსწავლეთა შეფასება და მოსწავლეთა სწავლის შედეგები

კვლევები გვიჩვენებს, რომ მასწავლებლის მიერ გამოყენებულ შეფასების სტრატეგიებსა და მეთოდებს მნიშვნელოვანი გავლენა შეუძლია მოახდინოს მოსწავლის სწავლის შედეგებზე (Schroeder et. al, 2007). ბოლო ორი ათწლეულის განმავლობაში განათლების კვლევებში განსაკუთრებული აქცენტი კეთდება განმავითარებელ შეფასებასა და მის ეფექტზე მოსწავლეთა მიღწევებზე. კვლევები აჩვენებს, რომ განმავითარებელი შეფასება მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს მოსწავლეების მიღწევებს (Black & William, 2006).

სახელმწიფო შეფასებაში მოსწავლეთა შეფასების არსებული პრაქტიკის შესწავლასა და შეფასებას განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმო, რადგან მიმდინარე რეფორმის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მიმართულება სკოლებში მოსწავლეთა შეფასების პრაქტიკის გაუმჯობესებაა. სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში შეგროვებული ინფორმაცია დაგეხმარება საწყისი მდგომარეობისა და არსებული გამოწვევების შეფასებაში და უზრუნველყოფს მონაცემთა შედარების შესაძლებლობას სახელმწიფო შეფასების მომდევნო ციკლში. ამ დროისათვის ათასწლეულის გამოწვევის ფონდის საკლასო შეფასების პროექტით უკვე მნიშვნელოვანი აქტივობები იქნება განხორციელებული.

სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში საკლასო შეფასებასთან დაკავშირებულ ორ მნიშვნელოვან კომპონენტზე გაკეთდა აქცენტი – საკლასო შეფასების არსებული პრაქტიკისა და შეფასებაზე მასწავლებლის შეხედულებების შესწავლა (ტერმინალური – შეფასების მიზნები და ინსტრუმენტალური – მიზნის მიღწევის გზები). ძირითადი კვლევითი კითხვებია:



- არის თუ არა კავშირი მოსწავლეთა მიღწევებსა და საკლასო შეფასების დამკვიდრებულ პრაქტიკას (ფორმები, მეთოდები) შორის? როგორ განსხვავდება მოსწავლეთა მიღწევები მათემატიკის მასწავლებლების მიერ გამოყენებული შეფასების ფორმებისა და მეთოდების მიხედვით?
- აისახება თუ არა მასწავლებლების მიერ სწავლების პროცესში გამოყენებული შეფასების მეთოდები მათი მოსწავლეების სწავლების ხარისხის შეფასებაზე?

### *მოსწავლეთა შეფასების ფორმები*

სწავლისა და სწავლების სისტემური ნაწილი მოსწავლის განმავითარებელ და განმსაზღვრელ შეფასებას მოიცავს. განმავითარებელი შეფასების მიზანია, მასწავლებელი დაეხმაროს მოსწავლეს სწავლის პროცესის გაცნობიერებასა და საკუთარი სუსტი და ძლიერი მხარეების იდენტიფიცირებაში, ამასთან, მიზანმიმართული კომენტარებითა და რეკომენდაციებით ხელი შეუწყოს მას სწავლის პროცესის გაუმჯობესებასა და განვითარებაში. განმსაზღვრელი შეფასების მიზანია მოსწავლეთა შედეგების შეფასება, უფრო ზუსტად, სასწავლო გეგმასთან და სასწავლო მიზნებთან მიმართებით მოსწავლის მიღწევის დონის განსაზღვრა. შესაბამისად, ქულის დაწერა განმსაზღვრელი შეფასების სავალდებულო მოთხოვნაა. შეფასების ორივე ფორმაში იყენებენ მიმდინარე და შემაჯამებელ შეფასებას. მნიშვნელოვანია, რომ მასწავლებელმა შეფასების ორივე ფორმა ეფექტიანად გამოიყენოს მოსწავლის სწავლის ხელშესაწყობად.

შეფასების ფორმის გამოყენების სიხშირის მიხედვით თუ ვიმსჯელებთ, მასწავლებლები მოსწავლეთა შეფასებისას ყველაზე ხშირად მიმდინარე განმსაზღვრელ შეფასებას იყენებენ (32%). ზოგადად, მე-9 კლასის მათემატიკის პედაგოგები განმსაზღვრელ შეფასებას (59%) უფრო მეტად მიმართავენ, ვიდრე განმავითარებელს (42%). მასწავლებლის მიერ განმსაზღვრელ შეფასებაზე განსაკუთრებული აქცენტის გაკეთებამ შეიძლება სასწავლო პროცესი გარკვეულად დააზარალოს კიდევ მაშინ, როდესაც განმავითარებელი შეფასება სწავლის პროცესის გაცნობიერებასა და გაუმჯობესებისათვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია. შეკითხვაზე – სწავლებისას რა წილი მოდის შეფასების ფორმებზე? – მასწავლებელთა პასუხები ასე გადანაწილდა:

### **ცხრილი 4.17: შეფასების ფორმების გამოყენება მასწავლებელთა მიერ**

შეფასების ფორმები	მოსწავლეების წილი (%)
მიმდინარე განმსაზღვრელი შეფასება	32%
მიმდინარე განმავითარებელი შეფასება	24%
შემაჯამებელი განმსაზღვრელი შეფასება	27%
შემაჯამებელი განმავითარებელი შეფასება	18%

მოსწავლეების შედეგები განსხვავდება მხოლოდ იმის მიხედვით, თუ რა წილს უთმობს მათი მასწავლებელი შემაჯამებელ განმსაზღვრელ შეფასებას. კერძოდ, რაც უფრო მაღალია შეფასების ამ მეთოდის წილი მთლიანად შეფასებაში, მით უფრო დაბალია კლასში მოსწავლეების საშუალო მიღწევა ( $B=-1.0$ , სტ. შეცდომა= $0.5$ ,  $p<0.1$ ). ანუ, შეფასებაში შემაჯამებელი განმსაზღვრელი შეფასების წილის ყოველი 10%-ით ზრდა მოსწავლეთა მიღწევებში საშუალოდ 10 ქულით შემცირებასთან ასოცირდება (იხ. დანართი 1. ცხრილი 21). შეფასების სხვა ფორმის გამოყენების სიხშირესა და მოსწავლეთა მიღწევებს შორის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი კავშირი არ გამოვლინდა.

### მოსწავლეთა შეფასების მეთოდები

მოსწავლის შეფასებისას მასწავლებლები სხვადასხვა მეთოდს იყენებენ. ეს შეიძლება იყოს ზეპირი გამოკითხვა, ტესტირება, დაკვირვების მეთოდი, საშინაო დავალების შეფასება, განხორციელებული პროექტის მიხედვით მოსწავლეთა შეფასება, ჯგუფური მუშაობის საფუძველზე მოსწავლეთა შეფასება, მოსწავლეთა თვითშეფასება და მოსწავლეების მიერ ურთიერთშეფასება. ბუნებრივია, ეს მეთოდები თითოეულის სპეციფიკიდან და სასწავლო მიზნებიდან გამომდინარე ოპტიმალური სიხშირით უნდა იყოს გამოყენებული. რომელიმე მეთოდზე განსაკუთრებული აქცენტი კონტროლდუქტიულიც შეიძლება იყოს.

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ყველაზე მეტი მოსწავლე კვირაში სამჯერ და უფრო ხშირად ზეპირი გამოკითხვისა (66%) და საშინაო დავალების (78%) საფუძველზე ფასდება. ასევე კვირაში სამჯერ და უფრო ხშირად გავრცელებულია დაკვირვების მეთოდით მოსწავლეთა შეფასება (53%). ამ მეთოდების გამოყენების სიხშირესა და მოსწავლეების მიღწევებს შორის სტატისტიკურად მნიშვნელოვან ეფექტს ვერ მივაგენით.

**ტესტირების მეთოდის** გამოყენება უფრო იშვიათად ხდება. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ საჯარო სკოლებში მოსწავლეების 5.9%-ს კვირაში ორჯერ და 0.6%-ს სამჯერ და უფრო ხშირად აფასებენ ტესტირების მეთოდით. ხოლო კერძო სკოლებში ამ მეთოდს მხოლოდ ორ კვირაში ერთხელ ან კვირაში ერთხელ მიმართავენ. მოსწავლეთა შეფასებისას ტესტირების სიხშირის კავშირი მოსწავლეთა მიღწევებთან არ იკვეთება.

**ჯგუფური მუშაობის მეთოდის** საფუძველზე მოსწავლეთა შეფასება შედარებით იშვიათად გამოიყენება, რაც ლოგიკურია შეფასების ამ ფორმის სპეციფიკისა და ფორმატის გათვალისწინებით. ლოგიკურია ისიც, რომ ამ მეთოდით კვირაში ერთხელ შეფასებული მოსწავლეების საშუალო მიღწევა აღემატება ჯგუფური მუშაობის საფუძველზე უფრო ხშირად შეფასებულ მოსწავლეთა საშუალო მიღწევებს. იგივე შეიძლება ითქვას მოსწავლის **თვითშეფასებისა** (წინასწარ შემუშავებული კრიტერიუმების მიხედვით საკუთარი ნამუშევრის შეფასება) და **ურთიერთშეფასების** (წინასწარ შემუშავებული კრიტერიუმების მიხედვით ერთმანეთის ნამუშევრების შეფასება) მეთოდებზე: ორივე შემთხვევაში მოსწავლეებს უკეთესი მიღწევები აქვთ კვირაში ერთხელ ან უფრო იშვიათად ამ მეთოდებით შეფასებისას.

ცხრილი 4.18: შეფასების მეთოდების გამოყენება მასწავლებელთა მიერ

	ორ კვირაში ერთხელ ან უფრო იშვიათად	კვირაში ერთხელ	კვირაში ორჯერ	კვირაში 3-ჯერ ან უფრო ხშირად
ზეპირი გამოკითხვა (კითხვა-პასუხი)	5%	13%	16%	66%
ტესტირება	68%	25%	6%	1%
დაკვირვების მეთოდი	14%	19%	15%	53%
საშინაო დავალების შეფასება	5%	6%	11%	78%
განხორციელებული პროექტის მიხედვით მოსწავლის შეფასება	84%	14%	1%	1%
ჯგუფური მუშაობის მეთოდის საფუძველზე მოსწავლის შეფასება	74%	17%	7%	1%
მოსწავლეთა თვითშეფასება	50%	28%	13%	9%
მოსწავლეთა ურთიერთშეფასება	63%	21%	11%	6%

### მასწავლებლების შეხედულებები შეფასებაზე

სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში შევეცადეთ შეგვესწავლა მასწავლებლების შეხედულებები შეფასების დანიშნულების შესახებ და მათი შეხედულებების კავშირი მოსწავლეების მიღწევებთან. როგორ არის ინტერპრეტირებული მათემატიკის მასწავლებლების მიერ შეფასების მიზნები? ამ საკითხის შესასწავლად მასწავლებლებს ჩამოთვლილი ვარიანტებიდან უნდა აერჩიათ მოსწავლეების შეფასების ერთი განმარტება/ინტერპრეტაცია, რომელიც ყველაზე ზუსტად აღწერდა საკლასო შეფასების დანიშნულებას მათ საქმიანობაში. მასწავლებელთა უმეტესობა საკლასო შეფასებას განსაზღვრავს როგორც საშუალებას, რომელსაც მასწავლებელი იყენებს სწავლისა და სწავლებისათვის საჭირო ინფორმაციის მისაღებად (55%) და მოსწავლეებისათვის ქულების მინიჭების საშუალებად მათი მიღწევების დონის ზუსტად განსაზღვრისა და მშობლებისა და სკოლის ხელმძღვანელობის ინფორმირებისათვის (41%).

ცხრილი 4.19: მასწავლებელთა შეხედულებები შეფასებასთან დაკავშირებით

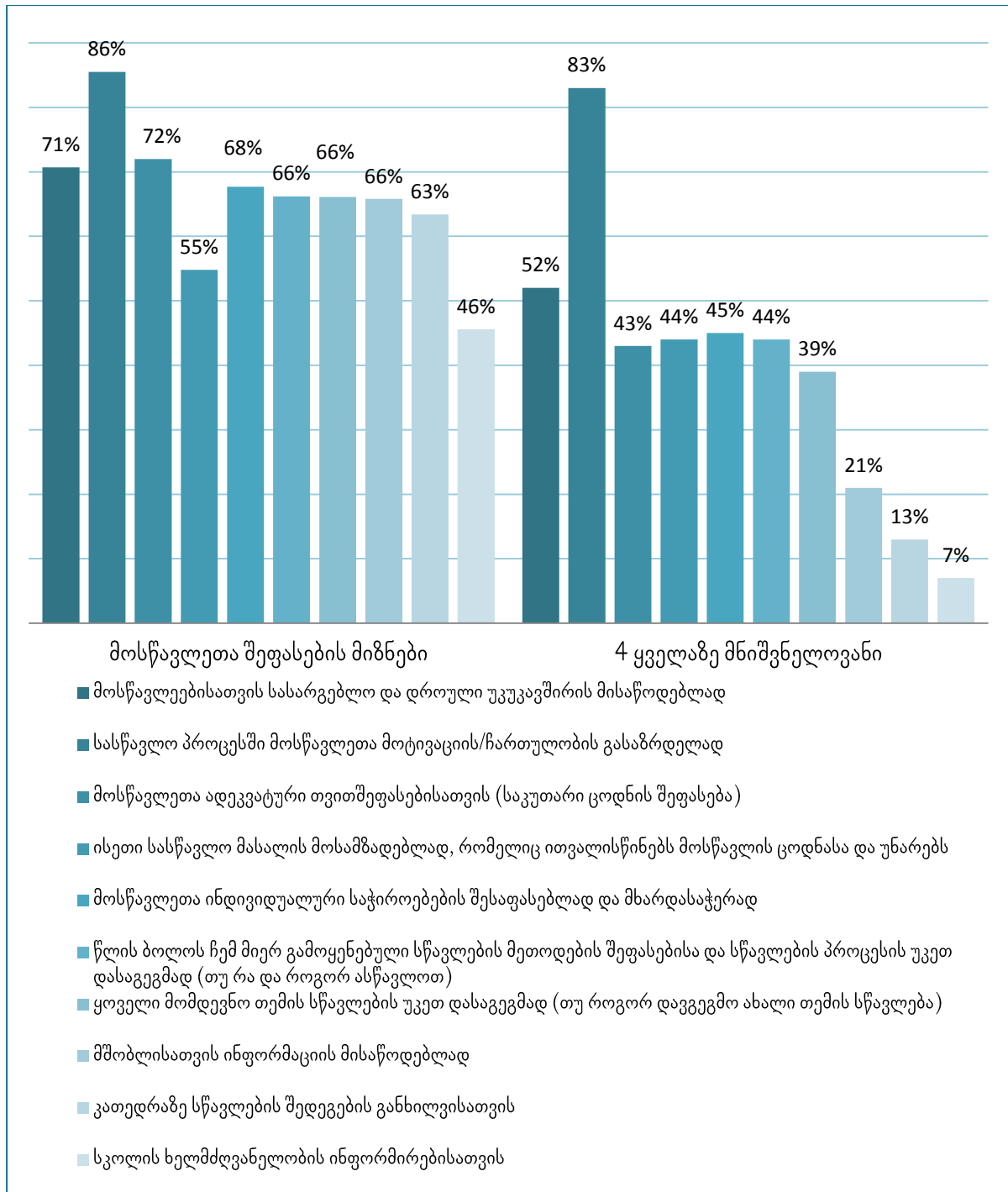
	%
მოსწავლის საკლასო შეფასება გულისხმობს მოსწავლეებისათვის ქულების მინიჭებას მათი მიღწევების დონის ზუსტად განსაზღვრისა და მშობლებისა და სკოლის ხელმძღვანელობის ინფორმირებისათვის	41.2%
მოსწავლის საკლასო შეფასება არის მოსწავლის კლასიდან კლასში დაწინაურების საშუალება	0.7%
მოსწავლის საკლასო შეფასება არის შემაჯამებელი შეფასება, რომელსაც მასწავლებელი ატარებს საკითხის ან სემესტრის დასრულების შემდეგ	3.3%
მოსწავლის შეფასება არის საშუალება, რომელსაც მასწავლებელი იყენებს სწავლებისა და სწავლებისათვის საჭირო ინფორმაციის მისაღებად	54.7%

მოსწავლეთა შეფასება შეიძლება რამდენიმე მიზანს ემსახუროდეს. მასწავლებლის კითხვარიდან მიღებული ინფორმაციის ანალიზის შედეგად გამოიკვეთა, რომ მასწავლებელთა უმრავლესობა შეფასების ძირითად მიზანს მოსწავლის კონტექსტში განიხილავს – მასწავლებლების მიერ შეფასების ძირითად დანიშნულებად განიხილება: მოსწავლეთათვის უკუკავშირის მიწოდება (71%), სასწავლო პროცესში მოსწავლეების ჩართულობა/მოტივაციის ზრდა (86%) და ადეკვატური თვითშეფასების ჩამოყალიბება (72%). მასწავლებლებს შეფასების ოთხი უმთავრესი მიზნის დასახელებაც ვთხოვეთ: ასეთი შეფასებით აშკარად გამოიკვეთა ტენდენცია, რომ პედაგოგთა უმრავლესობა შეფასების ძირითად მიზნად მოსწავლეთა ჩართულობისა და მოტივაციის ზრდას მიიჩნევს (84%).

სასწავლო პროცესში მოსწავლეთა ჩართულობის/მოტივაციის ზრდას შეფასების ძირითად მიზნად მიიჩნევს პედაგოგთა უმეტესობა მიუხედავად იმისა, კერძო სკოლაში ასწავლის თუ საჯაროში, მათემატიკის სერტიფიცირებული მასწავლებელია თუ არასერტიფიცირებული, არ არის განსხვავება სტაჟის მიხედვითაც. როგორც ჩანს, წარსულში აპრობირებული საგანმანათლებლო ტრადიციების გავლენით, პედაგოგთა დიდი ნაწილი ახლაც თვლის, რომ სწავლის შედეგების შეფასებით შესაძლებელია მოსწავლის მოტივირება. ეს საყურადღებო შედეგია, რადგან შეფასება სწავლის პროცესის გაუმჯობესების ინსტრუმენტია. ამ მიზნის მისაღწევად აქცენტი განმავითარებელ შეფასებაზე უნდა გაკეთდეს, მოსწავლეთა ჩართულობისა და მოტივირებისათვის კი პედაგოგმა სწავლების მრავალფეროვანი სტრატეგიები უნდა გამოიყენოს.

შეფასების ოთხ ძირითად მიზნად დასახელებული დებულებებიდან სასწავლო პროცესში მოსწავლეთა ჩართულობის/მოტივაციის ზრდასთან ერთად ხშირად დასახელებულ დებულებებში ასევე დომინირებს მოსწავლეთა ინდივიდუალური საჭიროებების შეფასება და მხარდაჭერა და მოსწავლეებისათვის სასარგებლო და დროული უკუკავშირის მიწოდება.

ილუსტრაცია 4.2: მასწავლებელთა შეხედულებები შეფასების მიზანთან დაკავშირებით



თუ ოთხ მთავარ მიზნად დასახელებულ დებულებებს მოსწავლეთა მიღწევის ჭრილში განვიხილავთ, ვნახავთ, რომ იმ მასწავლებელთა მოსწავლეების შედეგები უფრო მაღალია, რომლებიც შეფასების მიზანს მოსწავლეთათვის უკუკავშირის მიწოდებაში, მათ სასწავლო პროცესში ჩართულობისა თუ

მოტივაციის გაზრდაში, მოსწავლეთა ინდივიდუალური საჭიროებების შეფასებაში, გამოყენებული სწავლების მეთოდების შეფასებასა და ხელმძღვანელობის ინფორმირებაში ხედავენ და ეს განსხვავებები სტატისტიკურად მნიშვნელოვანია. ასევე სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი განსხვავება იკვეთება იმ მოსწავლეთა შედეგებს შორის, რომელთა მასწავლებლებიც შეფასების მიზნად მოსწავლეთა ადეკვატური თვითშეფასების ჩამოყალიბებას, მოსწავლეთა ცოდნისა და უნარების გათვალისწინებით სასწავლო მასალის მომზადებას, ყოველი მომდევნო თემის სწავლების უკეთ დაგეგმვასა და სწავლების შედეგების კათედრაზე განხილვას ასახელებენ. თუმცა ამ შემთხვევაში ასეთი მასწავლებლების მოსწავლეთა მიღწევები უფრო დაბალია.

**ცხრილი 4.20: მასწავლებელთა შეხედულებები შეფასების მიზანთან დაკავშირებით და მოსწავლეთა მიღწევები**

	არ წარმოადგენს ძირითად მიზანს		ძირითადი მიზანია	
	საშუალო	სტ. შეცდომა	საშუალო	სტ. შეცდომა
მოსწავლეებისათვის უკუკავშირის მისაწოდებლად	489.3	0.7	504.5	0.8
სასწავლო პროცესში მოსწავლეთა მოტივაციის/ ჩართულობის გასაზრდელად	488.1	1.2	499.2	0.6
მოსწავლეთა ადეკვატური თვითშეფასებისათვის	499.8	0.6	492.5	1.0
ისეთი სასწავლო მასალის მოსამზადებლად, რომელიც ითვალისწინებს მოსწავლის ცოდნასა და უნარებს	501.1	0.7	491.1	0.9
მოსწავლეთა ინდივიდუალური საჭიროებების შესაფასებლად და მხარდასაჭერად	493.0	0.7	502.9	0.8
წლის ბოლოს გამოყენებული სწავლების მეთოდების შეფასებისა და სწავლების პროცესის უკეთ დასაგეგმად	494.5	0.8	500.1	0.8
ყოველი მომდევნო თემის სწავლების უკეთ დასაგეგმად	498.8	0.7	494.1	0.9
მშობლისათვის ინფორმაციის მისაწოდებლად	496.9	0.6	497.6	1.1
კათედრაზე სწავლების შედეგების განსახილველად	500.9	0.6	471.8	1.5
სკოლის ხელმძღვანელობის ინფორმირებისათვის	495.7	0.6	518.0	1.5

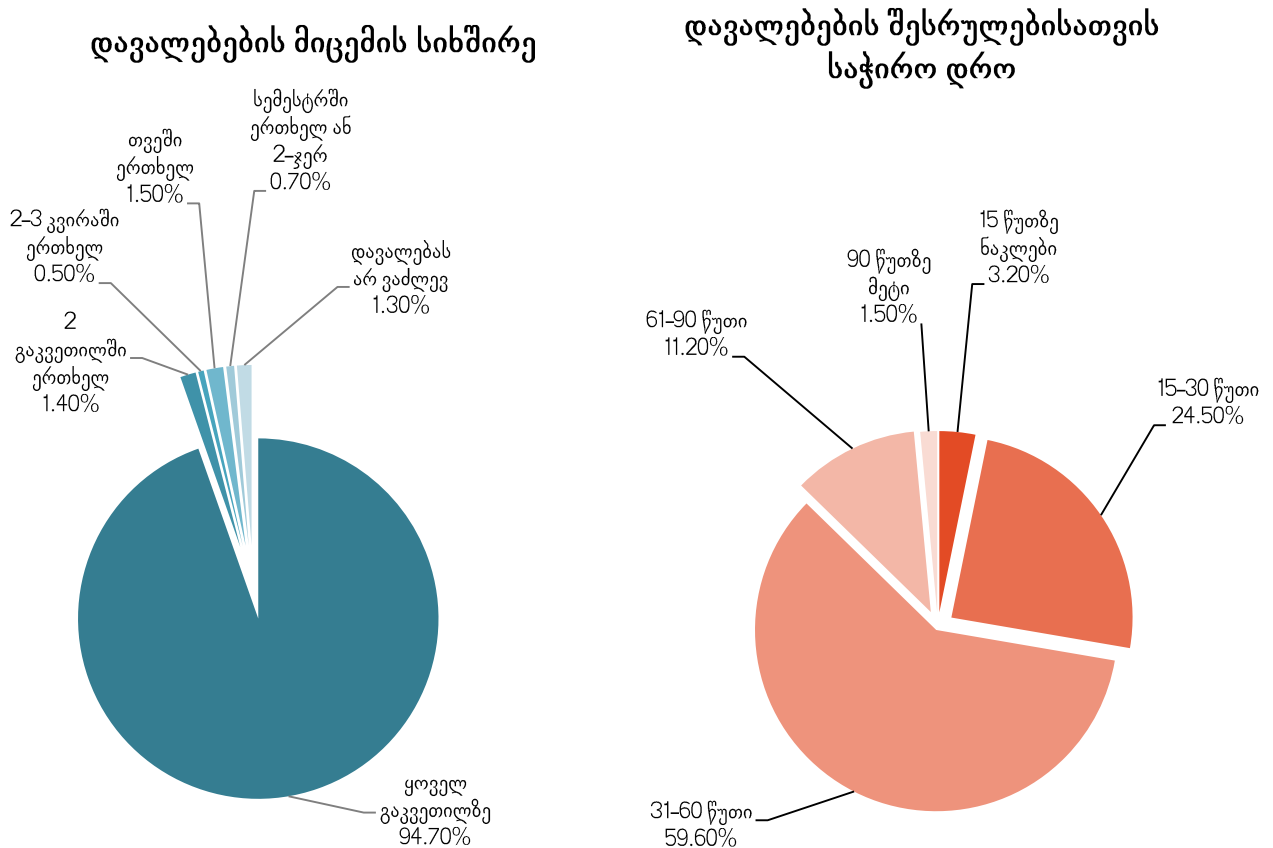
### საშინაო დავალება

კვლევაში მონაწილე მოსწავლეების 95%-ს საშინაო დავალებას ყოველ გაკვეთილზე აძლევს მასწავლებელი. მოსწავლეების დარჩენილ 5%-ს დავალებას მასწავლებლები უფრო იშვიათად აძლევენ. ძალიან იშვიათია ისეთი შემთხვევები, როცა მოსწავლეები დავალებას საერთოდ არ იღებენ. საშინაო დავალების მიცემის პრაქტიკა ერთგვაროვანია როგორც საჯარო, ასევე კერძო სკოლებში.

მათემატიკის მასწავლებლებს ასევე ვთხოვეთ შეეფასებინათ, დაახლოებით საშუალოდ რა დრო სჭირდება მოსწავლეს დავალებების შესასრულებლად. როგორც მასწავლებლების პასუხების ანალიზმა აჩვენა, მოსწავლეთა 60% იღებს დავალებას, რომლის შესასრულებლად დაახლოებით 30 წუთიდან ერთ საათამდე, მოსწავლეთა 25%-ს – დაახლოებით 15-დან 30 წუთამდე, ხოლო მოსწავლეთა 13%-ს საათზე მეტი დრო სჭირდება.



ილუსტრაცია 4.3: დავალებების მიცემის სიხშირე და მათი შესრულებისათვის გათვალისწინებული დრო



მოსწავლეთა მიღწევების თვალსაზრისით სტატისტიკურად არსებითი განსხვავება დავალებების მიცემის სიხშირისა და მათთვის გათვალისწინებული დროის მიხედვით არ დაფიქსირდა.

საშინაო დავალებას პედაგოგები მოსწავლეთა შეფასებისათვის იყენებენ. როგორც მონაცემებიდან ჩანს, ამ მიზნით საშინაო დავალებას ყველაზე ხშირად იყენებენ. საჯარო სკოლებში უფრო გავრცელებულია საშინაო დავალების ხშირი შეფასების პრაქტიკა, ვიდრე კერძო სკოლებში. საშინაო დავალების ხშირი შეფასება მოსწავლეთა მიღწევებთან კავშირში არ არის.

სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში ასევე შეფასდა **მოსწავლეთა დამოკიდებულება** საშინაო დავალების მიმართ. კერძოდ, იღებენ თუ არა საკმარის უკუკავშირს მასწავლებლისაგან საშინაო დავალების შეფასებისას და აქვთ თუ არა სამართლიანობის განცდა, როდესაც მათ აფასებენ. ამ დამოკიდებულების საკვლევად მოსწავლეებს ვთხოვეთ შეეფასებინათ, თუ რა სიხშირით აძლევს საშუალებას მასწავლებელი, იზოგოს საშინაო დავალებაში დაშვებული შეცდომის გამოსწორების გზა, რამდენად სამართლიანად წერს მასწავლებელი ნიშნებს, იწერება თუ არა დავალებაში ნიშანი წინასწარ განსაზღვრული კრიტერიუმების მიხედვით და რამდენად ნათელია მოსწავლისათვის, თუ რატომ იღებს ამა თუ იმ ქულას/შეფასებას. ამ კითხვებზე პასუხი საშინაო დავალების შეფასების ობიექტურობასა და გამჭვირვალობაზე დასკვნების გაკეთების საშუალებას იძლევა.



ცხრილი 4.21: მოსწავლეთა დამოკიდებულება შეფასების მიმართ

	არასდროს ან თითქმის არასდროს	იშვიათად	ხანდახან	ხშირად	ყოველთვის
როცა საშინაო დავალებაში შეცდომა მაქვს, ჩემი მასწავლებელი მაძლევს შესაძლებლობას, ჩემით ვიპოვო შეცდომის გამოსწორების გზა	8%	18%	26%	26%	22%
ჩემი მასწავლებელი სამართლიანად წერს ნიშნებს	4%	7%	9%	20%	61%
თუ დავალებაში ნიშანი იწერება, მასწავლებელი წინასწარ გვისხნის, რას შეაფასებს და როგორ	12%	14%	17%	26%	32%
როცა ნიშანს ვიღებ, ვიცი, რატომ მივიღე ეს ნიშანი	4%	8%	12%	22%	53%

მოსწავლეთა 81% მიიჩნევს, რომ მათი მასწავლებელი ხშირად ან ყოველთვის სამართლიანად წერს ნიშანს. ამ მოსწავლეთა მიღწევის საშუალო მაჩვენებელი (520) მნიშვნელოვნად აღემატება იმ მოსწავლეთა მიღწევის საშუალო მაჩვენებელს, რომლებიც თვლიან, რომ მათი მასწავლებელი იშვიათად ან არასდროს (506) წერს ნიშნებს სამართლიანად ( $t=13.6$ ,  $p<0,001$ ). ასევე დიდი რაოდენობა (75%) აღნიშნავს, რომ იცის, რატომ აფასებენ კონკრეტული ნიშნით, ამ შემთხვევაშიც საშუალოთა შორის განსხვავებები თითქმის იგივეა, რაც ზემოთ აღწერილ შემთხვევაში და ეს განსხვავებები სტატისტიკურად მნიშვნელოვანია ( $t=15.9$ ,  $p<0,001$ ). ამ ორი შემთხვევის განხილვისას საინტერესოდ მივიჩნიეთ იმის შეფასება, ხომ არ უჩნდებათ უსამართლობის განცდა დაბალი აკადემიური მოსწრების მქონე მოსწავლეებს, წარჩინებულებთან შედარებით? უნდა აღინიშნოს, რომ შემაჯამებელი, საშინაო დავალებისა და საკლასო დავალების შეფასებების გათვალისწინებით, ეს ტენდენცია არ დადასტურდა. მოსწავლეთა შეფასებით (მათი აკადემიური მოსწრების მიუხედავად), შესრულებული დავალება მასწავლებლის მიერ სამართლიანად ფასდება.

**მასწავლებლის ინიციატივით მოსწავლე თავად პოულობს საშინაო დავალებაში მის მიერ დაშვებული შეცდომის გამოსწორების გზას** – მოსწავლეთა 48% ამბობს, რომ მასწავლებელი ხშირად ან ყოველთვის იყენებს ამ მეთოდს. ამ მოსწავლეთა საშუალო მიღწევა (521) სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად აღემატება იმ მოსწავლეების საშუალო მიღწევას (515), რომელთა მასწავლებლები ამ მეთოდს არასდროს ან თითქმის არასდროს მიმართავენ ( $t=6.2$ ,  $p<0,001$ ).

მოსწავლეთა პასუხებს თუ დავეყრდნობით, 58% ამბობს, რომ თუ დავალებაში ნიშანი იწერება, ეს ხშირად ან ყოველთვის წინასწარ განსაზღვრული კრიტერიუმების საფუძველზე ხდება (მოსწავლემ იცის, მასწავლებელი რას და როგორ შეაფასებს). მოსწავლეთა 31%-ს ამ მეთოდით იშვიათად ან ხანდახან აფასებენ, ხოლო 12%-ს კი – არასდროს ან თითქმის არასდროს. მიღწევებს შორის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი, თუმცა ძალიან მცირე განსხვავებები გამოვლინდა.

## თავი 5. სასწავლო რესურსები

სასწავლო რესურსები ფართო გაგებით თავის თავში მოიცავს როგორც ადამიანურ, ასევე მატერიალურ რესურსებს სკოლასა და ოჯახში. ამ თავში ჩვენ დაფარავთ უშუალოდ მათემატიკისათვის საჭირო სასწავლო რესურსებს (სახელმძღვანელო, დამატებითი რესურსები), სასწავლო რესურსების მდგომარეობას სკოლაში, სასწავლო სივრცეს, ინფორმაციულ და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიებს სკოლაში, კლასისა და სკოლის ზომას და ოჯახის რესურსებს მშობლების განათლების, სახლში წიგნების რაოდენობის, მშობლების მათემატიკისადმი დამოკიდებულებისა და მოსწავლეების სწავლაში მშობლების ჩართულობის სახით. ანგარიშში განვიხილავთ ამ რესურსების ხელმისაწვდომობას მოსწავლეებისათვის და განსხვავებებს მოსწავლეთა მიღწევებში რესურსებზე წვდომის მიხედვით.

### სასწავლო რესურსები სკოლაში

სკოლაში სასწავლო რესურსების მოსწავლეთა მიღწევებზე გავლენის შესახებ დიდი ხანია დებატები მიმდინარეობს განათლების მკვლევართა შორის, მაგრამ შეთანხმებული პოზიცია ამ საკითხზე არ არსებობს (მაგ., Hanushek, 1986, 2003; Krueger, 2003; Laine et. al., 1996). მიმდინარე კვლევის ფარგლებში შევისწავლეთ სახელმძღვანელოების, ინფორმაციული და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების, სასწავლო სივრცისა და კლასის ზომის ეფექტი მოსწავლეთა მიღწევებზე.

### სახელმძღვანელო

სწავლების შინაარსსა და ფორმაზე გემოქმედების ერთ-ერთი ყველაზე ძველი მეთოდი სასწავლო მასალებია (Bruner, 1960; Dow, 1991). კვლევები ცხადყოფს, რომ სახელმძღვანელო სწავლების შინაარსს 75-დან 90 პროცენტამდე განსაზღვრავს (Farr, Tulley & Powell, 1987; Miller 1986; Tyson & Woodward, 1989). თუმცა სასწავლო მასალების საშუალებით სწავლების შინაარსზე გეგმავლების მოხდენის ეს საშუალება ხშირად არ არის წარმატებული, რადგან სასწავლო გეგმით გათვალისწინებულ ინოვაციებს მასწავლებლებისა და მშობლების წინააღმდეგობა ხვდება წინ (Dow, 1991; Sarason, 1982), კურიკულუმში ცვლილებები არ ითვალისწინებს მასწავლებლების საჭიროებას, დაეუფლონ ახალი მასალის გამოყენებას (Dow, 1991; Powell et. al., 1985; Sarason, 1982). რიგ შემთხვევებში პრობლემას წარმოადგენს სახელმძღვანელოების ხარისხი. ეს უკანასკნელი სკოლებში სახელმძღვანელოების შერჩევისათვის საჭირო კომპეტენციების ნაკლებობას უკავშირდება (Tyson & Woodward, 1989).

ამ ნაწილში განვიხილავთ, რა სახელმძღვანელოებს იყენებენ მასწავლებლები მე-9 კლასში მათემატიკის სწავლებისას, როგორ აფასებენ მასწავლებლები მათ მიერ სწავლების პროცესში გამოყენებულ სახელმძღვანელოს და რა კავშირია სახელმძღვანელოსა და მათემატიკაში მოსწავლეთა მიღწევებს შორის.

კვლევაში მონაწილე მოსწავლეების 11% მათემატიკას შპს „ბაკურ სულაკაურის გამომცემლობა – ქართული ბიოგრაფიული ცენტრის“ მიერ შემუშავებული სახელმძღვანელოთი სწავლობს,

მოსწავლეების 85%-ისათვის ძირითადი სახელმძღვანელო შპს „გამომცემლობა ინტელექტი“ მიერ მომზადებული სახელმძღვანელოა, მოსწავლეთა 4%-ისათვის კი – თინა ბექაურისა და კოლეგების მიერ შემუშავებული სახელმძღვანელო. სახელმძღვანელოს გამოყენების წილი განსხვავდება სკოლის მდებარეობისა და სტატუსის მიხედვით. სოფლის სკოლებში შპს „ბაკურ სულაკაურის გამომცემლობა – ქართული ბიოგრაფიული ცენტრის“ სახელმძღვანელოს იყენებს მოსწავლეების 6%, ქალაქის საჯარო სკოლებში – 13%, ხოლო ქალაქის კერძო სკოლებში – 29%-ი.  $\chi^2$  ერთგვაროვნების კრიტერიუმის მიხედვით ამ პროცენტულ განაწილებებს შორის სხვაობა სტატისტიკურად არსებითია ( $\chi^2=1115$ ,  $p<0.001$ ) (იხ. დანართი 1. ცხრილი 22). ამასთან, შპს „ბაკურ სულაკაურის გამომცემლობა – ქართული ბიოგრაფიული ცენტრის“ მომხმარებელი მოსწავლეების „სახლში საგანმანათლებლო რესურსების“ სკალის საშუალო 0.18-ია, რაც სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად მაღალია დანარჩენი ორი სახელმძღვანელოს მომხმარებელთა საშუალო მაჩვენებელზე ( $F=243$ ,  $p<0.001$ );

**ცხრილი 5.1: სახელმძღვანელოების მომხმარებელი მოსწავლეების შედარება საგანმანათლებლო რესურსების სკალის მიხედვით**

	სახლში საგანმანათლებლო რესურსების სკალა			
	საშ.	სტ. შეცდომა	F	p
შპს „ბაკურ სულაკაურის გამომცემლობა – ქართული ბიოგრაფიული ცენტრი“	0.18	0.01	243	0.001
შპს „გამომცემლობა ინტელექტი“ ავტორები: გურამ გოგიშვილი, თეიმურაზ ვეფხვაძე, ია მებონია, ლამარა ქურჩიშვილი	-0.03	0.00		
თინა ბექაური, ავთანდილ საგინაშვილი, გიორგი ბექაური	-0.24	0.02		

მათემატიკის სწავლებისას გამოყენებული სახელმძღვანელოს მიხედვით მოსწავლეების შედეგების შედარება სტატისტიკურად მნიშვნელოვან განსხვავებებს აჩვენებს, თუმცა წრფივი იერარქიული მოდელით მონაცემთა ანალიზი გვიჩვენებს, რომ მოსწავლეების მახასიათებლების გავლენის შედეგად ეს ეფექტი იკარგება.

სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში პედაგოგები საკუთარ პრაქტიკაზე დაყრდნობით აფასებდნენ იმ სახელმძღვანელოს, რომლითაც ასწავლიან მე-9 კლასს. ისინი სახელმძღვანელოებს აფასებენ ეროვნულ სასწავლო გეგმასთან მიმართებით, მოსწავლისა და საკუთარი საქმიანობის პერსპექტივიდან გამომდინარე. კერძოდ, პედაგოგები სახელმძღვანელოებს აფასებდნენ შემდეგ მახასიათებლებზე დაყრდნობით: მკაფიო კავშირი სახელმძღვანელოსა და სასწავლო გეგმით გათვალისწინებულ მისაღწევ მიზნებს შორის, ეროვნული სასწავლო გეგმით გათვალისწინებული საკითხების დაფარვა, წინა წლების სასწავლო მასალასთან ლოგიკური კავშირი/ბმა, თითოეულ თემაზე სავარჯიშოების რაოდენობა, საკითხების იმგვარად წარმოდგენა, რომ სასარგებლო იყოს როგორც დაბალი მიღწევის, ასევე საშუალო და მაღალი მიღწევების მქონე მოსწავლეებისათვის და სხვ. პედაგოგები სახელმძღვანელოს სარგებლიანობას აფასებდნენ შემდეგი მახასიათებლებით: მასწავლებლის დამხმარე მასალა/განმარტებების სარგებლიანობა, რჩევების რელევანტურობა/სარგებლიანობა ამა თუ იმ საკითხის სწავლებისა და უნარების განვითარებისათვის.

საგულისხმოა, რომ მასწავლებლები უმაღლეს შეფასებას არ აძლევენ სახელმძღვანელოებს არც ერთი ზემოთ ჩამოთვლილი მახასიათებლის მიხედვით. მოსწავლეების 46%-ის მასწავლებლები არ ეთანხმებიან ან საერთოდ არ ეთანხმებიან დებულებას „თითოეულ სასწავლო საკითხზე მოცემულია

საკმარისი რაოდენობის სავარჯიშო“. მოსწავლეთა 30%-ის მასწავლებლები არ ეთანხმებიან ან საერთოდ არ ეთანხმებიან დებულებას, რომ სახელმძღვანელოში, რომელსაც ისინი იყენებენ, „საკითხები ახსნილია ისე, რომ სასარგებლო იყოს როგორც დაბალი მიღწევის, ასევე საშუალო და მაღალი მიღწევების მქონე მოსწავლეებისათვის“. მოსწავლეთა 16%-ს ასწავლიან მასწავლებლები, რომლებიც ნაკლებად არიან კმაყოფილნი იმით, თუ რამდენად ეხმარებათ სახელმძღვანელოში მოცემული დავალებები მოსწავლეების მიერ მასალის დაძლევის ხარისხის შეფასებაში. მოსწავლეების 17%-ს ასწავლიან მასწავლებლები, რომლებიც არ ეთანხმებიან ან საერთოდ არ ეთანხმებიან, რომ მათ მიერ გამოყენებულ სახელმძღვანელოში „მოცემულია მასწავლებლის დამხმარე მასალა/განმარტებები, რომლებიც სასარგებლო რჩევებს იძლევა ამა თუ იმ უნარის განვითარებისათვის“. მოსწავლეების 13%-ის მასწავლებელი არ ეთანხმება ან საერთოდ არ ეთანხმება დებულებას „მოცემულია მასწავლებლის დამხმარე მასალა/განმარტებები, რომლებიც სასარგებლო რჩევებს იძლევა ამა თუ იმ საკითხის სწავლებისათვის“.

## ცხრილი 5.2: მასწავლებლების მიერ სახელმძღვანელოების შეფასება

(მოსწავლეების წილი (%) მათი მასწავლებლების მიერ სახელმძღვანელოების შეფასების მიხედვით)

სახელმძღვანელოს შეფასების კრიტერიუმები	საერთოდ არ ეთანხმები	არ ეთანხმები	მეტ-ნაკლებად ეთანხმები	ეთანხმები	სრულიად ეთანხმები
ჩანს მკაფიო კავშირი სახელმძღვანელოსა და სასწავლო გეგმით გათვალისწინებულ მიზნებს შორის	0%	3%	39%	58%	0%
უზრუნველყოფს მკაფიო ბმას წინა წლების სასწავლო მასალასთან	0%	5%	28%	68%	0%
მოცემული დავალებები საშუალებას მაძლევს კარგად შევადგო, როგორ დაძლიე მოსწავლეებმა მასალა	1%	15%	53%	31%	0%
სრულად არის დაფარული ეროვნული სასწავლო გეგმით გათვალისწინებული საკითხები	3%	3%	34%	60%	0%
გათვალისწინებულია სწავლების წინა წლებში მიღებული უნარების გამყარების საჭიროება	0%	5%	39%	56%	0%
თითოეულ სასწავლო საკითხზე მოცემულია საკმარისი რაოდენობის სავარჯიშო	7%	39%	35%	20%	0%
მოცემულია მასწავლებლის დამხმარე მასალა/განმარტებები, რომლებიც სასარგებლო რჩევებს იძლევა ამა თუ იმ საკითხის სწავლებისათვის	2%	11%	40%	47%	0%
მოცემულია მასწავლებლის დამხმარე მასალა/განმარტებები, რომლებიც სასარგებლო რჩევებს იძლევა ამა თუ იმ უნარის განვითარებისათვის	2%	15%	37%	46%	0%
საკითხები ახსნილია ისე, რომ სასარგებლო იყოს როგორც დაბალი მიღწევის, ასევე საშუალო და მაღალი მიღწევების მქონე მოსწავლეებისათვის	4%	26%	43%	26%	0%

## ინფორმაციული და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიები

ბოლო ათწლეულის განმავლობაში საქართველოში სკოლების კომპიუტერებით აღჭურვაზე მნიშვნელოვანი ინვესტიციები გაწია სახელმწიფომ. სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში შევეცადეთ შეგვესწავლა სკოლაში კომპიუტერების ხელმისაწვდომობა და მისი გავლენა მოსწავლეთა მიღწევებზე.

მოსწავლეთა შეფასების 2012 წელს ჩატარებული საერთაშორისო პროგრამის (PISA) ფარგლებში შეისწავლეს კავშირი მოსწავლეთათვის სკოლაში კომპიუტერების ხელმისაწვდომობასა და მოსწავლეთა მიღწევებს შორის. კვლევამ აჩვენა, რომ (1) საგანმანათლებლო სისტემის მიერ სკოლების კომპიუტერებით აღჭურვა ასოცირდება განათლებაზე გაწეული დანახარჯების ზრდასთან და (2) მთლიანი შიდა პროდუქტისა და სისტემის წინა შედეგების გათვალისწინებით ქვეყნების შედარებისას, ქვეყნები, რომლებმაც ინვესტირება გააკეთეს კომპიუტერებში, უფრო ნელა აუმჯობესებენ მოსწავლეთა მიღწევებს და აჩვენებენ საშუალოდ უფრო დაბალ შედეგებს იმ ქვეყნებთან შედარებით, რომლებსაც ასეთი ინვესტიცია არ გაუწევიათ. ეს მიგნება ვრცელდება როგორც მათემატიკაზე, ასევე მოსწავლეთა მიღწევებზე კითხვასა და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში (OECD, 2015).

სახელმწიფო შეფასებაში სკოლის მატერიალური რესურსებიდან შევისწავლეთ კომპიუტერების რაოდენობა და ინტერნეტთან წვდომა. სკოლის დირექტორებს ვკითხეთ, რამდენ კომპიუტერზე მიუწვდებათ ხელი მათი სკოლის მოსწავლეებს და ამ კომპიუტერებიდან რამდენი იყო ჩართული ინტერნეტში. ქალაქის საჯარო სკოლებში ყოველ 42 მოსწავლეზე მოდის – 1 კომპიუტერი, სოფლის საჯარო სკოლებში ყოველ 28 მოსწავლეზე – 1 კომპიუტერი, ხოლო ქალაქის კერძო სკოლებში ყოველ 25 მოსწავლეზე – 1 კომპიუტერი. ამ კომპიუტერების უდიდესი ნაწილი ინტერნეტშია ჩართული.

**ცხრილი 5.3: სკოლებში კომპიუტერების რაოდენობა და ინტერნეტში ჩართული კომპიუტერების რაოდენობა სკოლის მდებარეობისა და სტატუსის მიხედვით**

	მოსწავლე/კომპიუტერის შეფარდება	ინტერნეტში ჩართული კომპიუტერების წილი
ქალაქის საჯარო სკოლა	41.5	95%
სოფლის საჯარო სკოლა	27.5	97%
ქალაქის კერძო სკოლა	24.5	93%
ქვეყნის საშუალო	36.6	95%

კვლევაში მონაწილე დირექტორებს ვთხოვეთ, შეეფასებინათ სკოლებში კომპიუტერების მდგომარეობა და ინტერნეტის ხარისხი. მოსწავლეთა 7%-ი სწავლობს სკოლაში, სადაც დირექტორის შეფასებით, ინტერნეტის ხარისხი არის „ძირითადად ძალიან კარგი“, 76% სწავლობს სკოლაში, სადაც ინტერნეტის ხარისხი „ძალიან კარგია“. დაახლოებით იგივე სურათია კომპიუტერების მდგომარეობის თვალსაზრისითაც.



**ცხრილი 5.4: სკოლის დირექტორების მიერ ინტერნეტის ხარისხისა და კომპიუტერების მდგომარეობის შეფასება**

(მოსწავლეების წილი (%) დირექტორის მიერ ინტერნეტის ხარისხისა და კომპიუტერების მდგომარეობის შეფასების მიხედვით)

	ინტერნეტის ხარისხი	კომპიუტერების მდგომარეობა
ძირითადად ძალიან კარგი	7%	7%
ძირითადად კარგი	76%	75%
ძირითადად ცუდი	17%	17%
ძირითადად ძალიან ცუდი	1%	2%

ქალაქის კერძო სკოლების დირექტორების აბსოლუტური უმრავლესობა დადებითად აფასებს მათ სკოლებში როგორც ინტერნეტის ხარისხს, ასევე კომპიუტერების მდგომარეობას. განსხვავებებს ვხედავთ საჯარო სკოლებში სკოლის მდებარეობის მიხედვით: ქალაქის საჯარო სკოლებში უფრო მეტია იმ მოსწავლეების წილი, რომელთა დირექტორები კმაყოფილნი არიან როგორც ინტერნეტის ხარისხით, ასევე კომპიუტერების მდგომარეობით: ქალაქის საჯარო სკოლებში მოსწავლეების 83%-ის დირექტორი კმაყოფილია ინტერნეტის ხარისხით და 81%-ის დირექტორი – კომპიუტერების მდგომარეობით; სოფლის სკოლებში კი ეს მაჩვენებლები 76% და 77%-ია.

**ცხრილი 5.5: სკოლის დირექტორის მიერ ინტერნეტის ხარისხისა და კომპიუტერების მდგომარეობის შეფასება სკოლის მდებარეობისა და სტატუსის მიხედვით**

(მოსწავლეების წილი (%), რომელთა დირექტორები „ძირითადად კარგად“ ან „ძირითადად ძალიან კარგად“ აფასებენ მათ სკოლებში ინტერნეტის ხარისხს და კომპიუტერების მდგომარეობას).

	ინტერნეტის ხარისხი	კომპიუტერების მდგომარეობა
ქალაქის საჯარო სკოლა	83%	81%
სოფლის საჯარო სკოლა	76%	77%
ქალაქის კერძო სკოლა	100%	100%

სკოლის დირექტორებს ვთხოვეთ შეეფასებინათ, რამდენად ახდენდა გავლენას ინფორმაციული და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიური რესურსების ნაკლებობა ან შეუსაბამობა სკოლაში სწავლების განვითარებაზე. მოსწავლეების 40% სწავლობს სკოლაში, რომელშიც, დირექტორის შეფასებით, საინფორმაციო ტექნოლოგიაში კომპეტენტური პერსონალის ნაკლებობა აფერხებს სკოლაში სწავლების განვითარებას. ამ პრობლემას უფრო მწვავედ განიცდიან სოფლის საჯარო სკოლებში: თუ ქალაქის სკოლებში ეს პრობლემა მოსწავლეების დაახლოებით მესამედზე ვრცელდება (35% – საჯარო და 25% – კერძო სკოლებში), სოფლის სკოლებში ყოველი მეორე მოსწავლე სწავლობს სკოლაში, რომელიც დირექტორის შეფასებით, საინფორმაციო ტექნოლოგიებში კომპეტენტური პერსონალის ნაკლებობას განიცდის.

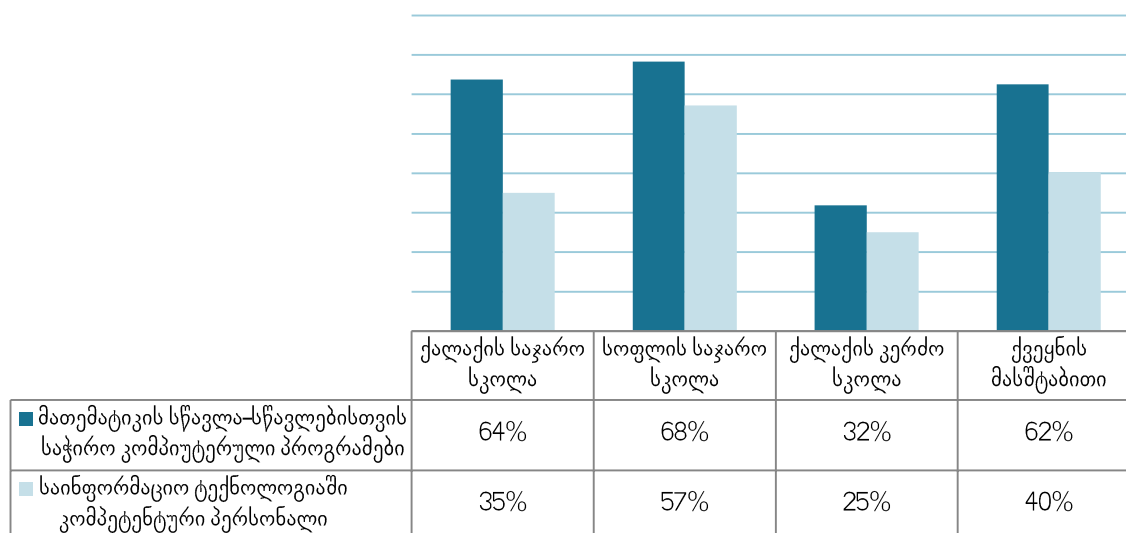
მათემატიკის სწავლა-სწავლებისათვის საჭირო კომპიუტერული პროგრამების ნაკლებობას ასახელებს დირექტორების ნახევარზე მეტი: მოსწავლეების 62% სწავლობს სკოლაში, რომელშიც, დირექტორების შეფასებით, მათემატიკის სწავლა-სწავლებისათვის საჭირო კომპიუტერული პროგრამების ნაკლებობა აფერხებს სკოლაში სწავლების განვითარებას. ეს ძირითადად საჯარო სკოლებზე ვრცელდება (68% სოფლისა და 64% – ქალაქის სკოლის მოსწავლეები) და ნაკლებად –



კერძო სკოლებზე (32%). თუმცა ამ პრობლემას გაცილებით ნაკლებად მწვავედ განიცდიან მასწავლებლები: მასწავლებლების მიხედვით, მოსწავლეების მესამედი (34%) სწავლობს სკოლაში, რომელშიც კომპიუტერული პროგრამების ნაკლებობა ან შეუსაბამობა სწავლის ხარისხის განვითარებას უშლის ხელს.

#### ილუსტრაცია 5.1: სკოლის დირექტორის მიერ ინფორმაციული და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიური რესურსების მდგომარეობის გავლენის შეფასება სკოლაში სწავლების განვითარებაზე

(მოსწავლეების წილი (%), რომელთა დირექტორები თვლიან, რომ სკოლაში სწავლების განვითარებას „გარკვეულწილად“ ან „ძალიან“ უშლის ხელს ქვემოთ ჩამოთვლილი რესურსების ნაკლებობა ან შეუსაბამობა).



სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში შევეცადეთ შეგვესწავლა მასწავლებლების მიერ ინტერნეტ და კომპიუტერული რესურსების სასწავლო პროცესში გამოყენება და მისი გავლენა მოსწავლეთა მიღწევებზე. როგორც ქვემოთ მოცემული ცხრილიდან ჩანს, მასწავლებლების დიდი ნაწილი სწავლებისას იყენებს ინტერნეტში მოძიებულ რესურსებს. ინტერნეტ რესურსებთან შედარებით ნაკლებად გავრცელებულია მათემატიკის სწავლების კომპიუტერული პროგრამების გამოყენება.

#### ცხრილი 5.6: მოსწავლეების წილი (%) მათი მასწავლებლების მიერ დამატებითი რესურსების გამოყენების სიხშირის მიხედვით

	არასდროს	იშვიათად	ზოგჯერ	სშირად
ინტერნეტში მოძიებული რესურსები	0%	12%	60%	27%
მათემატიკის სწავლების კომპიუტერული პროგრამები	12%	35%	46%	7%

როგორც ქვემოთ მოცემულ ცხრილში ვხედავთ, მასწავლებლების უდიდესი ნაწილი სასარგებლოდ ან ძალიან სასარგებლოდ მიიჩნევს როგორც ინტერნეტში მოძიებული რესურსების, ასევე მათემატიკის სწავლების კომპიუტერული პროგრამების გამოყენებას.

**ცხრილი 5.7: მასწავლებლების მიერ ინფორმაციული და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიური სასწავლო რესურსების შეფასება**

(მოსწავლეების წილი (%) მათი მასწავლებლების მიერ დამატებითი რესურსების შეფასების მიხედვით)

	ძალიან სასარგებლო	სასარგებლო	მეტ-ნაკლებად სასარგებლო	უსარგებლო	სრულიად უსარგებლო
ინტერნეტში მოძიებული რესურსები	13%	64%	23%	0%	0%
მათემატიკის სწავლების კომპიუტერული პროგრამები	10%	56%	32%	2%	0%

მოსწავლეების მიღწევებზე მასწავლებლების მიერ მათემატიკის სწავლების კომპიუტერული პროგრამებისა და ინტერნეტში მოძიებული რესურსების გამოყენების მიხედვით განსხვავებები სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი არ არის: მოსწავლეთა მიღწევები არ იცვლება მათი მასწავლებლების მიერ სწავლებისას ამ დამატებითი რესურსების გამოყენების მიხედვით, ასევე მათი მასწავლებლების მიერ ამ რესურსების სარგებლიანობის შეფასების მიხედვით.

### სასწავლო სივრცის მდგომარეობა

კვლევები აჩვენებს, რომ სკოლის შენობის მდგომარეობის გაუმჯობესება ასოცირდება მოსწავლეების სწავლის შედეგების (Earthman, 2002) და მასწავლებლების სამუშაო დისციპლინის გაუმჯობესებასთან (Buckley et al., 2005). კვლევები ასევე მიუთითებს, რომ სკოლის შენობის მდგომარეობა, კერძოდ, სკოლაში არასაკმარისი ვენტილაცია და აზოტის ოქსიდის კონცენტრაციის მაღალი დონე დაკავშირებულია მოსწავლეების დაბალ მიღწევებთან, სწავლის პროცესში დაბალ ჩართულობასა და, ზოგადად, მოსწავლეების ჯანმრთელობის მდგომარეობის გაუარესებასთან (Mendell & Heath, 2005).

სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში დირექტორებს ვთხოვეთ შეეფასებინათ, რამდენად უშლიდა ხელს სკოლაში სწავლების განვითარებას სკოლის შენობისა და ეზოს, გათბობისა და განათების სისტემებისა და სასწავლო სივრცის შეუსაბამობა ან ნაკლებობა. როგორც ქვემოთ მოცემული ცხრილიდან ჩანს, მოსწავლეების 16% სწავლობს სკოლებში, რომლებშიც, დირექტორების შეფასებით, სკოლის შენობისა და ეზოს მდგომარეობა „ძალიან“ უშლის ხელს სკოლას სწავლების განვითარებაში, „გარკვეულწილად“ ხელისშემშლელ გარემოებას კი 28%-ისთვის წარმოადგენს. მოსწავლეების ნახევარზე მეტი სწავლობს სკოლებში, რომლებშიც სკოლის შენობისა და ეზოს მდგომარეობა ძალიან მცირედ ან საერთოდ არ წარმოადგენს ან ხელისშემშლელ გარემოებას.

გათბობისა და განათების სისტემების მდგომარეობა, დირექტორების შეფასებით, ძლიერ ხელისშემშლელ ფაქტორს წარმოადგენს სკოლების დაახლოებით მეხუთედისთვის, რომლებშიც დღეს მოსწავლეების 14% სწავლობს, „გარკვეულწილად“ ხელისშემშლელია მოსწავლეების 23%-ის სკოლებისათვის. სკოლების დიდ ნაწილში ამ ასპექტს არ განიხილავენ ხელისშემშლელ გარემოებად. ასეთ სკოლებში მოსწავლეების 39% სწავლობს, ხოლო სკოლების დაახლოებით მეხუთედში (მოსწავლეების 24%) დირექტორები თვლიან, რომ სკოლის გათბობისა და განათების სისტემები „ძალიან მცირედ“ ახდენს გავლენას სკოლაში სწავლების განვითარების შესაძლებლობაზე.

სასწავლო სივრცის ნაკლებობა ან შეუსაბამობა, დირექტორების შეფასებით, „ძალიან“ აფერხებს სწავლების განვითარებას სკოლების დაახლოებით მეათედში. ასეთ სკოლებში მოსწავლეების 10% სწავლობს. მოსწავლეების დაახლოებით 32%-ის სკოლებისათვის ეს პრობლემა „გარკვეულწილად“ ახდენს გავლენას, მოსწავლეების 22% სწავლობს ისეთ სკოლებში, რომლებშიც ძალიან მცირე გავლენას ახდენს, ხოლო მოსწავლეების 36%-ის სკოლებისათვის საერთოდ არ წარმოადგენს ხელისშემშლელ გარემოებას.

საგულისხმოა ის, რომ მიმდინარე კვლევაში იკვეთება სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი კავშირი სკოლის სასწავლო სივრცის მდგომარეობასა და მოსწავლეების მიღწევებს შორის მხოლოდ მოსწავლეების მახასიათებლების (მშობლების დამოკიდებულებები მათემატიკისადმი, საგანმანათლებლო რესურსები სახლში, რეპეტიტორთან მომზადება, სქესი) გაკონტროლების შემდეგ. კერძოდ, სკოლაში სასწავლო სივრცის არადამაკმაყოფილებელი მდგომარეობა ნეგატიურად აისახება მოსწავლეების მიღწევებზე: „სასწავლო სივრცის შეუსაბამობის“ სკალაზე ერთი ერთეულით ზრდა მოსწავლეების მიღწევებში საშუალოდ 7.8 ქულიან კლებასთან ასოცირდება ( $B=-7.8$ , სტ. შეცდომა=4.5,  $p<0.1$ ) (იხ. დანართი 1. ცხრილი 23).

#### ცხრილი 5.8: სკოლის დირექტორების მიერ სასწავლო სივრცის მდგომარეობის შეფასება

(მოსწავლეების წილი (%) სკოლებში, რომელთა დირექტორების შეფასებით ქვემოთ ჩამოთვლილი ასპექტების შეუსაბამობა „საერთოდ არ“, „ძალიან მცირედ“, „გარკვეულწილად“ ან „ძლიერ“ უშლის ხელს სკოლას სწავლების განვითარებაში)

	საერთოდ არა	ძალიან მცირედ	გარკვეულწილად	ძალიან
სკოლის შენობა და ეზო	40%	16%	28%	16%
გათბობისა და განათების სისტემები	39%	24%	23%	14%
სასწავლო სივრცე (მაგ., საკლასო ოთახები)	36%	22%	32%	10%

სასწავლო სივრცის სკოლის დირექტორისეული შეფასებები განსხვავდება სკოლის სტატუსისა და სკოლის მდებარეობის მიხედვით. კერძოდ, ქალაქის კერძო სკოლებში ქალაქისა და სოფლის საჯარო სკოლებისაგან რადიკალურად განსხვავებული მდგომარეობაა და სკოლების მნიშვნელოვნად დაბალი ნაწილი განიცდის ზემოთ დასახელებულ პრობლემებს. სკოლის შენობისა და ეზოს მდგომარეობის მიხედვით, მსგავსი სიტუაციაა სოფლისა და ქალაქის საჯარო სკოლებში: ორივეგან დაახლოებით მოსწავლეების ნახევარი სწავლობს ამ პრობლემების მქონე სკოლებში მაშინ, როცა ქალაქის კერძო სკოლებში ასეთი მოსწავლეების წილი 19%-ია. მსგავსი მდგომარეობაა სასწავლო სივრცის შეუსაბამობისა თუ ნაკლებობის თვალსაზრისითაც: ეს პრობლემა ეხება სოფლის სკოლების მოსწავლეების 49%-ს, ქალაქის საჯარო სკოლების მოსწავლეთა 42%-ს და ქალაქის კერძო სკოლების მოსწავლეთა 26%-ს. გათბობისა და განათების სისტემების მდგომარეობა ყველაზე მეტად აწუხებთ სოფლის სკოლებს (მოსწავლეთა 47% სწავლობს ამ პრობლემის მქონე სკოლაში), შედარებით ნაკლებად – ქალაქის საჯარო სკოლებს (მოსწავლეთა 35% სწავლობს ამ პრობლემის მქონე სკოლაში) და ყველაზე ნაკლებად – ქალაქის კერძო სკოლებს (მოსწავლეთა 18% სწავლობს ამ პრობლემის მქონე სკოლაში).

**ცხრილი 5.9: სკოლის დირექტორების მიერ სასწავლო სივრცის მდგომარეობის შეფასება სკოლის მდებარეობისა და სკოლის სტატუსის მიხედვით**

(მოსწავლეების წილი (%) სკოლებში, რომელთა დირექტორები თვლიან, რომ სკოლაში სწავლების განვითარებას „გარკვეულწილად“ ან „ძალიან“ უშლის ხელს ქვემოთ ჩამოთვლილი რესურსების ნაკლებობა ან შეუსაბამობა)

	სოფლის საჯარო სკოლა	ქალაქის საჯარო სკოლა	ქალაქის კერძო სკოლა	ქვეყნის მასშტაბით
სკოლის შენობა და ეზო	43%	48%	19%	44%
გათბობისა და განათების სისტემები	47%	35%	18%	37%
სასწავლო სივრცე (მაგ., საკლასო ოთახები)	49%	42%	26%	42%

## კლასის ზომა

კლასის ზომის ეფექტს მოსწავლეთა სწავლის შედეგებზე განათლების ეკონომისტები წინა საუკუნის 70-იანი წლებიდან მოყოლებული იკვლევდნენ, რადგან კლასის ზომა მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს განათლებაზე გაწეული ხარჯების მოცულობას: იგულისხმება, რომ რაც უფრო მეტი პატარა კლასია სისტემაში, მით უფრო მეტია ერთ მოსწავლეზე გაწეული ხარჯი. თუმცა აქვე გასათვალისწინებელია ის, თუ როგორ აისახება კლასის ზომა სკოლასა და კლასში მიმდინარე პროცესებსა და სწავლა-სწავლების შედეგებზე. ბოლო რამდენიმე ათწლეულის განმავლობაში იკვლევდნენ კლასის ზომის ეფექტს მოსწავლეების კოგნიტურ და არაკოგნიტურ უნარებზე.

კვლევები აჩვენებს, რომ დაწყებით საფეხურზე კლასში მოსწავლეების რაოდენობა მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს სწავლა-სწავლების შედეგებს. მაგალითად, აშშ-ში ჩატარებული ე. წ. ტენესის ექსპერიმენტი წარმოადგენს ერთ-ერთ ყველაზე ფართოდ ციტირებულ კვლევას. კვლევის ფარგლებში შეადარეს 330 მცირე (13-17 მოსწავლე) და საშუალო ზომის (22-25 მოსწავლე) კლასებში 5000-ზე მეტი მოსწავლის მიღწევები (კითხვის, მათემატიკისა და სწავლების საბაზისო უნარები) რამდენიმე წლის განმავლობაში. კვლევამ აჩვენა, რომ მცირე კლასებში სწავლას ჰქონდა პოზიტიური ეფექტი მოსწავლეთა მიღწევებზე და ეს შედეგი შენარჩუნდა მაღალ კლასებში საშუალო ზომის კლასებში სწავლის პერიოდშიც (Mostelle, 1995). საგულისხმოა, რომ კლასის ეფექტი ჩანს საქართველოში ჩატარებულ საერთაშორისო კვლევებშიც: წიგნიერების საერთაშორისო კვლევისა (PIRLS 2006, 2011) და მათემატიკისა და საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლისა და სწავლების საერთაშორისო კვლევის (TIMSS 2007, 2011) შედეგები აჩვენებს, რომ დაწყებით კლასებში კლასის მცირე ზომას აქვს სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი და პოზიტიური ეფექტი მოსწავლეთა კითხვის უნარზე და მათემატიკასა და საბუნებისმეტყველო საგნებში სწავლის შედეგებზე: მოსწავლისა და სკოლის მახასიათებლების გათვალისწინების შემდეგ, უფრო მცირე კლასებში მოსწავლეებს უფრო მაღალი მიღწევები აქვთ (შეფასებისა და გამოცდების ეროვნული ცენტრი 2011, 2013).

საბაზო და საშუალო საფეხურებზე კლასის ზომის ეფექტზე ჩატარებული კვლევები კი ერთმნიშვნელოვანი დასკვნების გაკეთების საშუალებას ნაკლებად იძლევა. საქართველოში 2010 წელს ჩატარებული მოსწავლეების შეფასების საერთაშორისო პროგრამის (PISA 2009) შედეგების მიხედვით, კლასის ზომას მოსწავლეების კითხვის უნარებზე, მათემატიკისა და საბუნებისმეტყველო

საგნებში მიღწევებზე სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი გავლენა არ აღმოაჩნდა (შეფასებისა და გამოცდების ეროვნული ცენტრი, 2015).

სახელმწიფო შეფასებაში მონაწილე კლასებში საშუალოდ 23, ყველაზე პატარა კლასში 3, ხოლო ყველაზე დიდ კლასში კი – 35 მოსწავლეა. 25 მოსწავლეზე მეტია კლასების დაახლოებით 45%-ში. კლასის ზომა განსხვავდება სკოლის მდებარეობისა და სკოლის სტატუსის მიხედვით. კერძოდ, ქალაქის საჯარო სკოლებში კლასის საშუალო ზომა 26 მოსწავლეა, სოფლის საჯარო სკოლებში – 19 მოსწავლე, ხოლო ქალაქის კერძო სკოლებში – 14 მოსწავლე. ეს განსხვავებები სტატისტიკურად მნიშვნელოვანია ( $F=6208$ ,  $p<0.001$ ). ჯგუფებს შორის განსხვავებების სტატისტიკურად მნიშვნელოვნებას ადასტურებს Tukey-ს ტესტი.

**ცხრილი 5.10: კლასში მოსწავლეების რაოდენობის საშუალო სიდიდეების შედარება სკოლის მდებარეობისა და სტატუსის მიხედვით**

სკოლის ტიპი	საშუალო	სტ. შეცდომა	მინიმუმი	მაქსიმუმი	F	P
ქალაქის საჯარო	26	0.03	9	34	6207.7	0.001
სოფლის საჯარო	19	0.10	3	35		
ქალაქის კერძო	14	0.10	3	20		
ქვეყნის საშუალო	23	0.04	3	35		

კვლევის ფარგლებში გადავამოწმეთ, ახდენს თუ არა კლასის ზომა გავლენას მოსწავლეების სწავლის შედეგებზე და სწავლების ეფექტიანობაზე. კლასის ზომას მოსწავლეების მიღწევებზე და მოსწავლეების მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმაზე სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი ეფექტი არ აღმოაჩნდა. ეს მდგომარეობა არ იცვლება მოსწავლეებისა და კლასის მახასიათებლების, ასევე, სკოლის მდებარეობისა და სკოლის სტატუსის გაკონტროლების პირობებშიც.

რაც შეეხება სწავლების ეფექტიანობას, აქ კლასის ზომის ეფექტი ვიკვლიეთ როგორც „სწავლების ეფექტიანობის“ კომპოზიტურ ცვლადზე, ასევე მის შემადგენელ შვიდ კომპონენტზე ცალ-ცალკე. რეგრესიული ანალიზი აჩვენებს, რომ კლასის ზომას „სწავლების ეფექტიანობაზე“ სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი და დადებითი, თუმცა სუსტი ეფექტი აქვს ( $\beta=0.06$ ,  $p<0.001$ , სადაც  $\beta$  რეგრესიის სტანდარტიზებული კოეფიციენტი): კლასის ზომის ერთი სტანდარტული ერთეულით ზრდა სწავლების ეფექტიანობის 0.06 სტანდარტული ერთეულით მატებასთან ასოცირდება. ასევე სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი და დადებითი ეფექტი აქვს „სწავლების ეფექტიანობის“ შემადგენელ შემდეგ კომპონენტებზე: შეჯამება ( $\beta=0.13$ ,  $p<0.001$ ), ახსნის სიცხადე ( $\beta=0.15$ ,  $p<0.001$ ), წახალისება ( $\beta=0.15$ ,  $p<0.001$ ) და კომუნიკაცია ( $\beta=0.13$ ,  $p<0.001$ ). კლასის ზომასა და „დაინტერესებას“ შორის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი კავშირი არ იკვეთება, ხოლო ეფექტი „ზრუნვაზე“ ძალიან სუსტია ( $\beta=0.02$ ,  $p<0.05$ ). განსხვავებული ვითარებაა „საგაკვეთილო პროცესის მართვის“ კომპონენტში. კერძოდ, სწავლების ამ კომპონენტზე კლასის ზომას უარყოფითი ეფექტი აქვს – რაც უფრო მეტი მოსწავლეა კლასში, მით უფრო დაბალია „საგაკვეთილო პროცესის მართვის“ ეფექტიანობა ( $\beta=-0.18$ ,  $p<0.001$ ) (იხ. დანართი 1. ცხრილი 24).



## სასწავლო რისკისგამაძვრები ოჯახში

მოსწავლეების ოჯახში სწავლასთან დაკავშირებულ რესურსებსა და მათ მიღწევებს შორის კავშირის ბოლო რამდენიმე ათეული წლის განმავლობაში ინტენსიურად იკვლევებ. სოციოლოგთა ნაწილი თანხმდება იმაზე, რომ მოსწავლის ოჯახი დიდწილად განსაზღვრავს მის აკადემიურ წარმატებას (Coleman, 1960; 1988; Bowles & Gintis 1976; Brown 1973). თუმცა ნაწილი მიიჩნევს, რომ მოსწავლის წარმატებაზე მისი ოჯახის მახასიათებლების ეფექტი იცვლება ქვეყნის განვითარების დონის მიხედვით – მაღალია განვითარებად ქვეყნებში და სუსტდება განვითარებულ ქვეყნებში (Parsons & Toby 1977; Treiman 1970). როგორც განვითარებად, ასევე განვითარებულ ქვეყნებში მოსწავლის სწავლის შედეგებში განსხვავებებს დიდწილად სწავლასთან დაკავშირებულ რესურსებს უკავშირებენ, რაშიც მოიაზრება როგორც უშუალოდ სწავლისათვის საჭირო რესურსები (მაგალითად, წიგნების რაოდენობა), ასევე მშობლების მიერ მიღწეული განათლების დონე, ოჯახის სოციო-ეკონომიკური სტატუსის სხვა მახასიათებლები, მშობლების ჩართულობა მოსწავლის სწავლებაში და სხვა.

ოჯახში სასწავლო რესურსებსა და მათემატიკაში მოსწავლის მიღწევებს შორის კავშირის შესასწავლად სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში დავფარეთ მშობლების მიერ მიღწეული განათლების დონე, მშობლების საქმიანობა, ოჯახის შემოსავალი, ოჯახში სასაუბრო ენა, მშობლების ჩართულობა მოსწავლის სწავლებაში და მშობლების დამოკიდებულება მათემატიკისადმი. ოჯახთან დაკავშირებულ რესურსად განვიხილავთ რეპეტიტორთან მომზადებასა და მოსწავლის სასკოლო მზაობას.

ანგარიშის ამ ნაწილში დეტალურად განვიხილავთ მოსწავლის ოჯახთან დაკავშირებული ამ და სხვა მახასიათებლების გავლენას მოსწავლის მიღწევებზე.

### მოსწავლეების მიღწევებში განსხვავებები მოსწავლის ოჯახში საგანმანათლებლო რესურსების მიხედვით

სახლში საგანმანათლებლო რესურსებს მოსწავლეთა მიღწევებზე სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი გავლენა აქვს მოსწავლეთა მიღწევებზე. „სახლში საგანმანათლებლო რესურსების“ სკალა (საშუალო=0.01, სტ. გადახრა=0.66), რომელიც მშობლების მიერ მიღწეული განათლების დონის, მშობლების საქმიანობისა და სახლში წიგნების რაოდენობის ნაერთ ცვლადს წარმოადგენს, სტატისტიკურად მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მოსწავლის მიღწევებზე ( $B=15.6$ , სტ. შეცდომა=2.8,  $p<0.01$ ). ეს ეფექტი სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი რჩება მოსწავლის და სკოლის მახასიათებლების გავლენის შემთხვევაშიც: მოსწავლის „სახლში საგანმანათლებლო რესურსების“ ერთი ერთეულით ზრდა მოსწავლის მიღწევის საშუალოდ 12.2 ქულიან მატებასთან ასოცირდება ( $B=12.2$ , სტ. შეცდომა=2.5,  $p<0.01$ ), რაც ნიშნავს, რომ ერთი სტანდარტული გადახრით ცვლილება მოსწავლეების შედეგებში საშუალოდ 8 ქულიან ( $8 \approx 12.2 \times 0.66$ ) განსხვავებასთან ასოცირდება (იხ. დანართი 1. ცხრილი 25).

სახელმწიფო შეფასებაში მშობლის განათლება შვიდი დონითაა წარმოდგენილი ზოგადი განათლების საბაზო საფეხურიდან დაწყებული და მაგისტრის/დოქტორის ხარისხით დამთავრებული. მოსწავლის შედეგი იზრდება მშობლის განათლების კვალდაკვალ – რაც უფრო მაღალია მშობლის (დედის ან მამის) განათლება, მით უფრო მაღალია მოსწავლის შედეგი. თუ უმაღლესი განათლების მქონე მშობლების (როცა ორივე მშობელს აქვს უმაღლესი განათლება) შვილების შედეგებს შევადარებთ



უმაღლესი განათლების არმქონე მშობლების შვილების შედეგებს, ვნახავთ, რომ მათ შორის 49 ქულაა განსხვავება.

მოსწავლეების შედეგები იზრდება მოსწავლის სახლში წიგნების რაოდენობის მიხედვით. ეს მაჩვენებელი საქართველოში აქამდე ჩატარებულ ყველა კვლევაში მოსწავლის შედეგების მნიშვნელოვანი განმსაზღვრელი ფაქტორია და იგივეს ვხედავთ სახელმწიფო შეფასების შედეგებშიც: მოსწავლეების, რომლებსაც სახლში 201-500 წიგნი აქვთ, საშუალო მიღწევა 547 ქულაა, ხოლო იმ მოსწავლეებისა, რომლებსაც 0-10 წიგნი აქვთ – 475 ქულა. თავის მხრივ, სახლში წიგნების რაოდენობა განსხვავდება მოსწავლის სოციო-ეკონომიკური მაჩვენებლებისა და საცხოვრებელი ადგილის მიხედვით: 201-500 წიგნის მქონე ოჯახების წილი უმაღლესი განათლების მქონე მშობლებში 35%-ია, უმაღლესი განათლების არმქონე მშობლების ოჯახებში კი 8%-ია ( $\chi^2=4328.5$ ,  $p<0.001$ ). სოფლად ასეთი ოჯახების წილი – 11%-ია, ქალაქში კი – 26% ( $\chi^2=2726.7$ ,  $p<0.001$ ).

მნიშვნელოვანი განსხვავება დაფიქსირდა მოსწავლეების მშობლების საქმიანობის სფეროების მიხედვით. მშობლების საქმიანობა დასაქმების სტანდარტული კლასიფიკატორის (ISCO-88) მიხედვით იყო წარმოდგენილი. მოსწავლეები, რომელთა ორივე მშობელი არის მენეჯერი ან თანამდებობის პირი, პროფესიონალი, ტექნიკური ან დამხმარე პროფესიული პერსონალი ან მოხელე, საშუალოდ 40 ქულით მაღალ შედეგს აჩვენებენ იმ მოსწავლეებთან შედარებით, რომელთა ორივე მშობელი სხვა საქმიანობითაა (მაგალითად, მომსახურების ან ვაჭრობის სფეროს მუშაკი, ხელოსანი, მცირე ბიზნესის მფლობელი, სოფლის მეურნეობის მუშაკი) დაკავებული.

მოსწავლეების შედეგები კორელირებს მოსწავლის ოჯახის შემოსავალთან. მშობლებს ვთხოვეთ მათი ოჯახის შემოსავალი ერთ-ერთი კატეგორიისათვის მიეკუთვნებინათ. საშუალოდ, რაც უფრო მაღალია ოჯახის შემოსავალი, მით უფრო მაღალია მოსწავლის შედეგი: მოსწავლეების, რომელთა ოჯახის თვიური შემოსავალი 300 ლარზე ნაკლებია, საშუალო ქულაა 485, ხოლო იმ მოსწავლეებისა, რომელთა ოჯახის შემოსავალი თვეში 2000 ლარი ან მეტია – 546 ქულა.

მოსწავლეების შედეგები ასევე განსხვავდება იმის მიხედვით, თუ რა ენაზე ლაპარაკობენ ოჯახში. ქართულ ენაზე მოსაუბრე ოჯახებში მოსწავლეების საშუალო ქულა 518, სხვა ენებზე მოსაუბრე ოჯახებში კი – საშუალოდ 486 ქულაა.

ცხრილი 5.11: განსხვავებები მოსწავლეების შედეგებში მოსწავლეების მშობლების მიერ მიღწეული განათლების დონის, საქმიანობის სფეროს, ოჯახის შემოსავლებისა და ოჯახში სასაუბრო ენის მიხედვით

	საშუალო	სტ. შეცდომა
<b>ოჯახის შემოსავალი</b>		
300 ლარამდე	485	1.0
301 ლარიდან 600 ლარამდე	503	1.1
600 ლარიდან 900 ლარამდე	515	1.2
900 ლარიდან 1200 ლარამდე	529	1.5
1200 ლარიდან 1500 ლარამდე	523	2.2
1500 ლარიდან 2000 ლარამდე	541	2.2
2000 ლარი და მეტი	546	2.1
არ ვიცი, მიჭირს პასუხის გაცემა	504	1.1
<b>მშობლების საქმიანობა</b>		
არც ერთი მშობელი „თეთრსაყელიანი“ <sup>12</sup> საქმიანობით	508	0.8
მხოლოდ ერთი მშობელი „თეთრსაყელიანი“ საქმიანობით	529	1.2
ორივე მშობელი „თეთრსაყელიანი“ საქმიანობით	548	1.8
<b>მშობლების განათლება</b>		
არც ერთი მშობელი უმაღლესი განათლებით	489	0.9
მხოლოდ ერთი მშობელი უმაღლესი განათლებით	510	1.1
ორივე მშობელი უმაღლესი განათლებით	538	0.9
<b>ოჯახში სასაუბრო ენა</b>		
ქართული	518	0.4
სხვა	486	1.7
<b>ოჯახში წიგნების რაოდენობა</b>		
0-10 წიგნი	475	1.2
11-25 წიგნი	486	0.9
26-100 წიგნი	513	0.8
101-200 წიგნი	533	0.9
201-500 წიგნი	547	0.9
არ ვიცი, მიჭირს პასუხის გაცემა	498	1.3

<sup>12</sup> პროფესიული, მენეჯერული ან ადმინისტრაციული საოფისე სამუშაო.

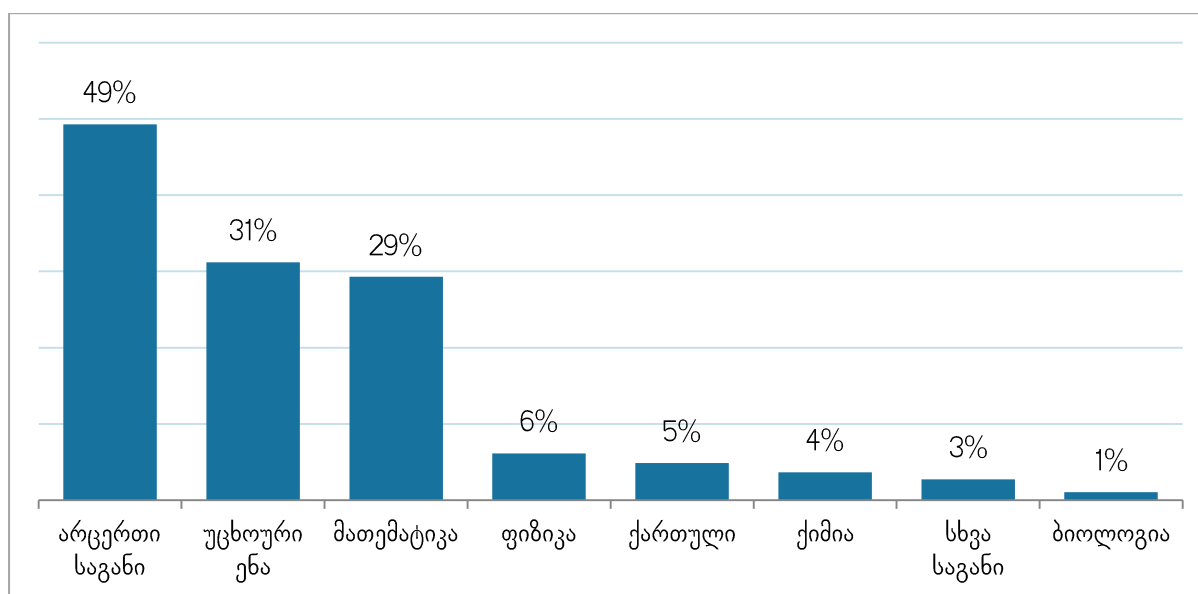
## რეპეტიტორთან მომზადება

რეპეტიტორთან მომზადება საქართველოში, ისევე, როგორც ბევრ სხვა ქვეყანაში ფართოდ გავრცელებული პრაქტიკაა. 2011 წელს განათლების დაგეგმვის, პოლიტიკისა და მართვის ინსტიტუტის მიერ ჩატარებული კვლევის თანახმად, საქართველოში რეპეტიტორთან ყოველი მეოთხე მოსწავლე ემზადებოდა. რეპეტიტორთან მომზადებას მოსწავლეები იწყებენ დაწყებით კლასებში, რეპეტიტორთან მომზადების მაჩვენებელი იზრდება მაღალ საფეხურებზე და კრიტიკულ მაჩვენებელს დამამთავრებელ კლასში აღწევს, რასაც მშობლები ორი ძირითადი ფაქტორით ხსნიან: სასკოლო განათლების დაბალი ხარისხითა და სკოლაში მიღებული ცოდნის გამოცდების მოთხოვნებთან შეუსაბამობით (მაჩაბელი, ბრეგვაძე, აფხაზავა, 2011).

კვლევის ფარგლებში მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადებასა და მათემატიკაში მოსწავლის მიღწევებს შორის კავშირის შეფასებამ აჩვენა, რომ იმ მოსწავლეებმა, რომლებიც შეფასების მომენტისთვის კერძოდ ემზადებოდნენ მათემატიკაში, საშუალოდ, უფრო მაღალი შედეგები აჩვენეს, ვიდრე მათმა თანატოლებმა, რომლებიც მათემატიკაში არ ემზადებიან ( $B=33.3$ , სტ. შეცდომა= $4.2$ ,  $p<0.01$ ). ეს ეფექტი ნარჩუნდება მოსწავლის მახასიათებლების (სახლში საგანმანათლებლო რესურსები, სქესი, მათემატიკისადმი მშობლების დამოკიდებულებები) გაკონტროლების შემდეგაც ( $B=31.2$ , სტ. შეცდომა= $4.0$ ,  $p<0.01$ ) (იხ. დანართი 1. ცხრილი 25). ეს ნიშნავს, რომ იმ მოსწავლეთა საშუალო ქულა, რომლებიც რეპეტიტორთან ემზადებიან, საშუალოდ 31.2 ქულით მეტია იმ მოსწავლეებთან შედარებით, რომლებიც რეპეტიტორთან არ ემზადებიან. რეპეტიტორთან მომზადება დადებითად აისახება მოსწავლეებში მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმაც და ეს ეფექტი სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი რჩება მოსწავლეებისა და სკოლის მახასიათებლების გაკონტროლების შემდეგაც (იხ. დანართი 1. ცხრილი 26).

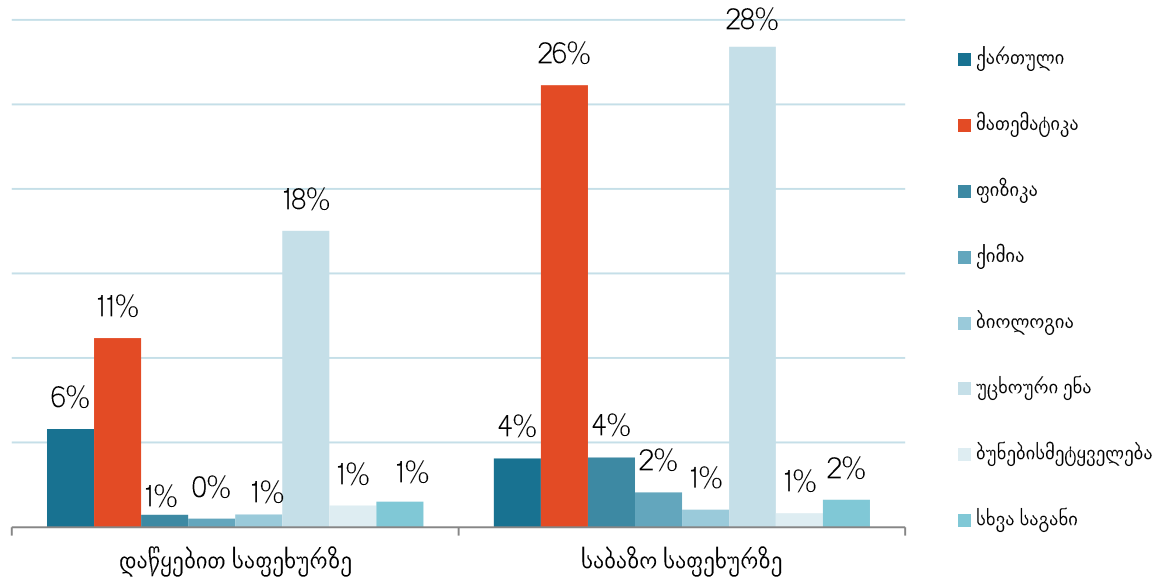
მათემატიკის 2015 წლის სახელმწიფო შეფასების შედეგების მიხედვით, მოსწავლეთა 31% კერძო რეპეტიტორთან ემზადება უცხოურ ენებში, 29% – მათემატიკაში, 6% – ფიზიკაში, 5% – ქართულში, 4% – ქიმიაში, 3% – სხვა საგნებში, 1% – ბიოლოგიაში. კვლევის მონაწილე მშობლების ნახევარი (49%) აცხადებს, რომ შვილს დამატებით არც ერთ საგანში არ ამზადებს.

ილუსტრაცია 5.2: მოსწავლეთა რეპეტიტორთან მომზადება საგნების მიხედვით



უცხოურ ენასთან ერთად მოსწავლეებს მათემატიკაშიც ყველაზე ხშირად ამზადებენ სკოლის როგორც დაწყებით, ისე საბაზო საფეხურებზე: მშობლების 11% აცხადებს, რომ შვილს მათემატიკაში კერძოდ ამზადებდა I-VI კლასებში, ხოლო 26% ამზადებდა VII-VIII კლასებშიც.

ილუსტრაცია 5.3: მოსწავლის რეპეტიტორთან მომზადება სასკოლო საფეხურების მიხედვით



რაც შეეხება მიზეზებს, რომელთა გამოც მოსწავლეები მათემატიკაში დამატებით ემზადებიან, მშობლების უმრავლესობა ამბობს, რომ მათი შვილები საკმარისად კარგად ვერ სწავლობენ და სასკოლო პროგრამის უკეთ დაძლევის მიზნით ამზადებენ მათემატიკაში (75%). ასევე, მშობლების 64% აღნიშნავს, რომ მათი შვილი მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადების გარეშე უმაღლეს სასწავლებელში მისაღებ გამოცდებს ვერ ჩააბარებს. მშობლების 63% ეთანხმება დებულებას, რომ რეპეტიტორთან მომზადების მიზეზი სასკოლო სახელმძღვანელოების სირთულეა, 49% კი დებულებას, რომ „დამატებითი მომზადების გარეშე წარმოდგენილია სკოლაში წარმატების მიღწევა“. მშობლების მესამედის თქმით, რეპეტიტორთან მომზადების მიზეზი კერძო მასწავლებლის უფრო მაღალი კვალიფიკაციაა და მეოთხედი ამბობს, რომ სკოლა სათანადო ცოდნას ვერ აძლევს მის შვილს (27%) და სკოლაში დაბალია მათემატიკის სწავლების დონე (24%).

ცხრილი 5.12: მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადების მშობლების მიერ დასახელებული მიზეზები

კერძოდ მომზადების მიზეზები	მშობლების წილი (%)
საკმარისად კარგად ვერ სწავლობს და მინდა სასკოლო პროგრამა კარგად დაძლიოს	75%
სხვანაირად უმაღლესში ვერ ჩააბარებს	64%
სასკოლო სახელმძღვანელოები რთულია და ბავშვს კერძო მასწავლებლის გარეშე სწავლა უჭირს	63%
დამატებითი მომზადების გარეშე წარმოდგენილია სკოლაში წარმატების მიღწევა	49%
კერძო მასწავლებელი უფრო კვალიფიციურია	37%
სკოლა სათანადო ცოდნას ვერ აძლევს ჩემი შვილს	27%
სკოლაში დაბალია მათემატიკის სწავლების დონე	24%
ყველა ემზადება და არ მინდა ჩემი შვილი მათ ჩამორჩეს	18%

რეპეტიტორთან მომზადება უკავშირდება ოჯახის სხვა რესურსებს, კერძოდ, საგანმანათლებლო რესურსებს სახლში და ოჯახის შემოსავალს. როგორც ქვემოთ მოცემული ცხრილიდან ჩანს, თუ მოსწავლეებს მათი „სახლში საგანმანათლებლო რესურსების“ სკალის მიხედვით სამ კატეგორიად დავაჯგუფებთ – დაბალი, საშუალო და მაღალი ინდექსის მქონე მოსწავლეებად, ვნახავთ, რომ დაბალი ინდექსის მქონე მოსწავლეებს შორის მათემატიკაში ემზადება 16%, საშუალო ინდექსის მქონე მოსწავლეებში – 32%, ხოლო მაღალი ინდექსის მქონე მოსწავლეებში კი – 35% ( $\chi^2=631.5$ ,  $p<0.001$ ). ეს განსხვავებები უფრო თვალსაჩინოა საცხოვრებელი ადგილისა და ოჯახის შემოსავლების მიხედვით: რეპეტიტორთან მომზადების მაჩვენებელი, ფაქტობრივად, ურბანულობისა და შემოსავლების მატების პირდაპირპროპორციულ ზრდას აჩვენებს (იხ.დანართი 1. ცხრილი 28).

### მშობლების დამოკიდებულებები მათემატიკასთან დაკავშირებით

სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში აგრეთვე გვაინტერესებდა, როგორია მათემატიკისადმი მოსწავლეთა მშობლების დამოკიდებულება, ავლენენ თუ არა მშობლები მათემატიკისადმი სტერეოტიპულ დამოკიდებულებებს და ახდენს თუ არა მათემატიკისადმი მშობელთა დამოკიდებულებები გავლენას მოსწავლეთა შედეგებზე.

მათემატიკისადმი მშობელთა დამოკიდებულებების შესაფასებლად მშობლის კითხვარში მოცემული იყო დებულებები მათემატიკის მნიშვნელოვნების შესახებ. მშობლების მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა, ზოგადად, მაღალია. მშობელთა 90% ან მეტი ეთანხმება კითხვარში მოცემულ ყველა დებულებას.

ცხრილი 5.13: მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა მშობლების მიერ (პასუხების ვალიდური %)

	საერთოდ არ ვეთანხმები	არ ვეთანხმები	ვეთანხმები	სრულიად ვეთანხმები
მათემატიკის სწავლა მნიშვნელოვანია შემეცნებითი უნარების განვითარებისათვის	1%	2%	48%	49%
მათემატიკის სწავლა მნიშვნელოვანია სამყაროს შემეცნებისათვის	1%	12%	56%	32%
მათემატიკის სწავლა მნიშვნელოვანია სწავლის წარმატებით გაგრძელებისათვის	1%	4%	51%	44%
მათემატიკის სწავლა მნიშვნელოვანია წარმატებით დასაქმებისათვის	1%	7%	50%	42%
მიღწევები მათემატიკასა და ტექნოლოგიაში აუმჯობესებს ადამიანთა ცხოვრების პირობებს	1%	6%	55%	39%
ჩვენი საზოგადოებისათვის ფასეულია მიღწევები მათემატიკაში	1%	10%	59%	30%
მიღწევებს მათემატიკასა და ტექნოლოგიებში საზოგადოებისათვის სარგებლობა მოაქვს	1%	3%	57%	39%

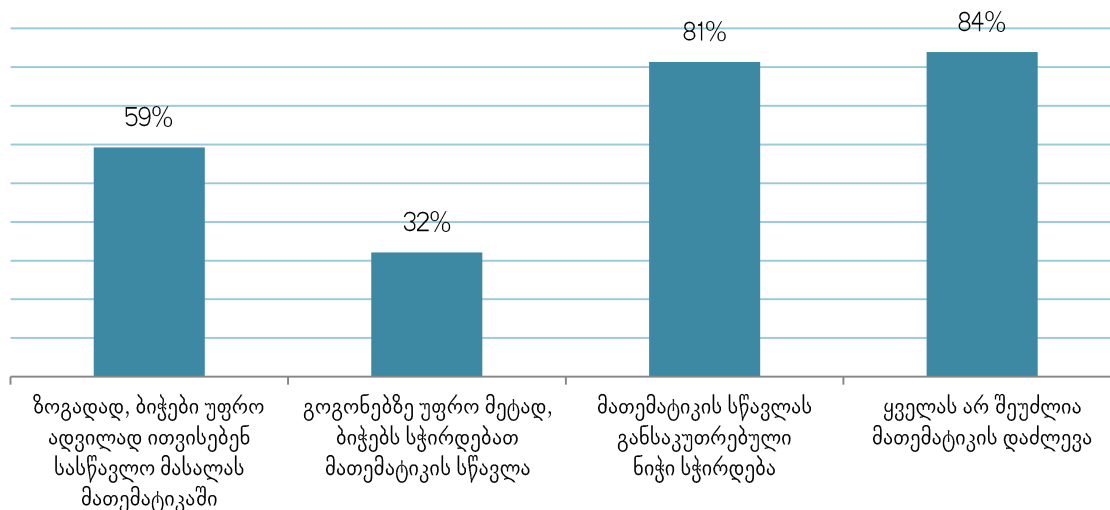
ამ დებულებების გამოყენებით აიგო მათემატიკისადმი მშობელთა მნიშვნელოვნების აღქმის სკალა (საშუალო=0.01, სტ. გადახრა=0.75). სახელმწიფო შეფასების შედეგების ანალიზი აჩვენებს, რომ მოსწავლეთა მიღწევები მნიშვნელოვნად განსხვავდება მათემატიკისადმი მათი მშობლების მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმის მიხედვით ( $B=12.6$ , სტ. შეცდ=2.0,  $p<0.01$ ). იმ მშობლების შვილებს, რომლებიც მათემატიკას მეტ მნიშვნელოვნებას ანიჭებენ, უკეთესი შედეგები აქვთ. ეს ეფექტი შენარჩუნებულია მაშინაც, როცა ვაკონტროლებთ მოსწავლის საგანმანათლებლო რესურსებს სახლში, სქესსა და რეპეტიტორთან მომზადებას ( $B=11.8$ , სტ. შეცდ=2.0,  $p<0.01$ ) (იხ. დანართი 1. ცხრილი 25). ამ ცვლადის ერთი სტანდარტული გადახრით ზრდა მოსწავლეების მიღწევების საშუალოდ 9 ქულიან მატებას უკავშირდება ( $9 \approx 11.8 \times 0.75$ ).

მათემატიკის სწავლასთან დაკავშირებული სტერეოტიპული შეხედულებების შესაფასებლად მშობლის კითხვარში მოცემული იყო შემდეგი დებულებები: 1. ზოგადად, ბიჭები უფრო ადვილად ითვისებენ სასწავლო მასალას მათემატიკაში; 2. გოგონებზე მეტად ბიჭებს სჭირდებათ მათემატიკის სწავლა; 3. მათემატიკის სწავლას სპეციალური ნიჭი სჭირდება; 4. ყველას არ შეუძლია მათემატიკის დაძლევა. რესპონდენტებს უნდა აღენიშნათ, რამდენად ეთანხმებიან ისინი ამ დებულებებს.

სახელმწიფო შეფასების შედეგები აჩვენებს, რომ მშობლების დიდ ნაწილს აქვს მათემატიკასთან დაკავშირებული სტერეოტიპული დამოკიდებულებები. კერძოდ, მშობლების 59% თვლის, რომ მათემატიკაში მასალას უფრო ადვილად ბიჭები ითვისებენ, ხოლო 81%-ზე მეტი თვლის, რომ ყველას არ შეუძლია მათემატიკის დაძლევა და ამისათვის სპეციალური ნიჭია საჭირო. ასევე, მშობლების მესამედი მიიჩნევს, რომ ბიჭებს მათემატიკის სწავლა გოგონებზე მეტად სჭირდებათ.

#### ილუსტრაცია 5.4: მათემატიკის სწავლასთან დაკავშირებული შეხედულებები მშობლებში

(მშობლების ვალიდური %, რომლებიც ეთანხმებიან ან სრულიად ეთანხმებიან ქვემოთ მოცემულ დებულებებს)

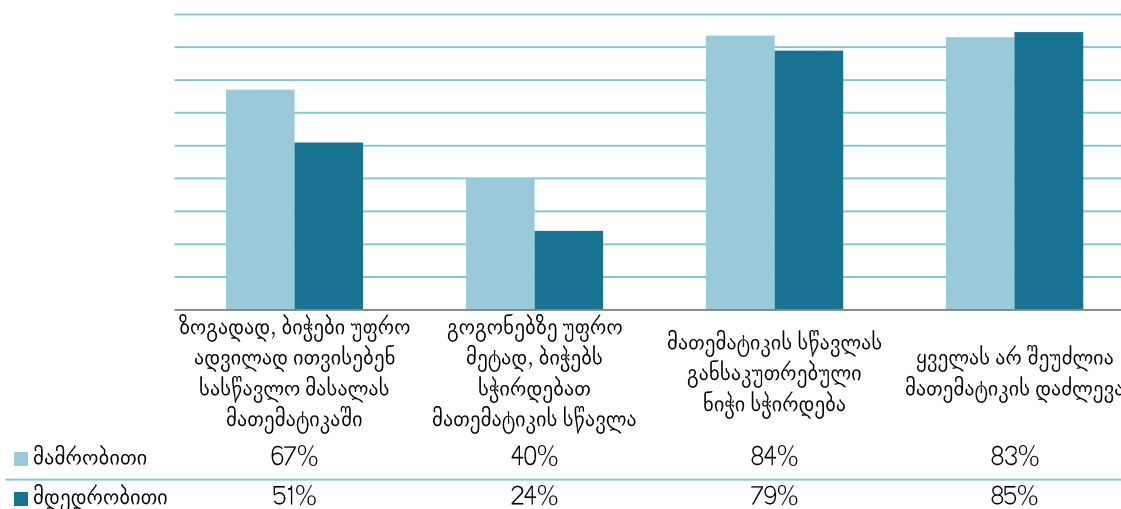


მშობლების პასუხებში ასევე ჩანს განსხვავებები შვილის სქესის მიხედვით – დებულებებს გოგონათა მშობლების უფრო მცირე წილი ეთანხმება და ეს განსხვავება სტატისტიკურად მნიშვნელოვანია.



### ილუსტრაცია 5.5: მათემატიკის სწავლასთან დაკავშირებული შეხედულებები მშობლებში შვილის სქესის მიხედვით

(მშობლების ვალიდური %, რომლებიც ეთანხმებიან ან სრულიად ეთანხმებიან ქვემოთ მოცემულ დებულებებს)



აღნიშნული დებულებების გამოყენებით აიგო სკალა, რომელზეც მაღალი მაჩვენებელი მიუთითებს უფრო მკვეთრად გამოხატულ სტერეოტიპულ აზროვნებას. წრფივი იერარქიული მოდელირება აჩვენებს, რომ მშობლების სტერეოტიპული დამოკიდებულებების სკალის (საშუალო=0.01, სტ. გადახრა=0.68) მაჩვენებლის მიხედვით, მოსწავლეთა შედეგებში სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი განსხვავებები ვლინდება. ზოგადად, მოსწავლეებს, რომელთა მშობლები უფრო მეტად ავლენენ სტერეოტიპულ დამოკიდებულებებს მათემატიკის სწავლასთან დაკავშირებით, უფრო დაბალი ქულები აქვთ სახელმწიფო შეფასებაში ( $B=-10.7$ , სტ. შეცდომა=1.8,  $p<0.01$ ). ეს ეფექტი სტატისტიკურ მნიშვნელოვნებას ინარჩუნებს მაშინაც, როცა ვაკონტროლებთ მოსწავლის სახლში საგანმანათლებლო რესურსებს, სქესსა და რეპეტიტორთან მომზადებას ( $B=-8.3$ , სტ. შეცდომა=1.9,  $p<0.01$ ) (იხ. დანართი 1. ცხრილი 25). ეს ნიშნავს, რომ მშობლის სტერეოტიპული დამოკიდებულების სკალის ერთი სტანდარტული გადახრით ზრდა მოსწავლეთა საშუალო მიღწევის 5.6 ქულით კლებას უკავშირდება ( $5.6 \approx 8.3 \times 0.68$ ).

### მოსწავლეების სასკოლო მზაობა

როგორც ჩესი, სასკოლო მზაობას დიდწილად განსაზღვრავს სკოლამდელ განათლებაში ჩართულობა და მშობლების სკოლამდელი აქტივობები. სასკოლო მზაობა, თავის მხრივ, გავლენას ახდენს მოსწავლის მიღწევებზე. მოსწავლეების სკოლამდელ განათლებაში ჩართულობასა და მიღწევებს შორის, ასევე სკოლამდელ განათლებაში ჩართულობასა და სასკოლო მზაობას შორის კავშირების შესასწავლად მშობლის კითხვარში მოსწავლის სკოლამდელ განათლებაში ჩართულობასთან და სკოლაში შესვლის დროისათვის მოსწავლის შესაძლებლობების შესახებ კითხვები შევიტანეთ. მშობლებს ვთხოვეთ შეეფასებინათ, სასკოლო მზაობასთან დაკავშირებული რა აქტივობების შესრულება შეეძლოთ მათ შვილებს სკოლაში შესვლისათვის (მაგალითად, ითვლიდა დამოუკიდებლად 10-მდე, ცნობდა სხვადასხვა გეომეტრიულ ფიგურას და ა. შ.). საგულისხმოა, რომ

სასკოლო მზაობის (საშუალო=0.03, სტ. გადახრა=0.61) ეფექტი მე-9 კლასში ჩანს ( $B=13.3$ , სტ. შეცდომა=2.9,  $p<0.01$ ). მოსწავლის ამ მახასიათებლის ეფექტი რჩება „მოსწავლის სახლში საგანმანათლებლო რესურსების“, რეპეტიტორთან მომზადების, მოსწავლის სქესის და მშობლის მათემატიკისადმი დამოკიდებულების გათვალისწინების შემდეგაც ( $B=8.8$ , სტ. შეცდომა=2.5,  $p<0.01$ ) (იხ. დანართი 1. ცხრილი 27). ეს ნიშნავს, რომ „სასკოლო მზაობის“ ცვლადის ერთი სტანდარტული ერთეულით ზრდა მოსწავლეთა საშუალო მიღწევის 5 ქულიან ( $5 \approx 8.8 \times 0.61$ ) მატებას უკავშირდება.

### მშობლის ჩართულობა

კვლევები გვიჩვენებს, რომ საბაზო საფეხურზე მშობლის ჩართულობა პოზიტიურ გავლენას ახდენს მოსწავლის სწავლის შედეგებზე (Collins et. al., 2004; Dearing et. al., 2006; Hill et. al., 2009). თუმცა მშობლების ჩართულობის ეფექტი მოსწავლეების ასაკობრივი განვითარების ამ ეტაპზე განსხვავდება მშობლების ჩართულობის ტიპის მიხედვით. მაგალითად, ჰილის და კოლეგების მიერ ჩატარებული მეტა ანალიტიკური კვლევა აჩვენებს, რომ მშობლების ჩართულობის ისეთი ფორმები, როგორებიცაა სწავლის მიზნების, დანიშნულებისა და არსის განმარტება და ეფექტიანი სტრატეგიების სწავლება ძლიერ გავლენას ახდენს მოსწავლეების სწავლის შედეგებზე; მშობლის ჩართულობას საშინაო დავალებების შესრულებაში ან მშობლის მიერ დავალების შესრულების კონტროლი არ ავლენს კონსისტენტურ პოზიტიურ გავლენას მოსწავლეების მიღწევებზე; ისეთი ტიპის ჩართულობას, რომელიც ითვალისწინებს სკოლაში ვიზიტს, მშობლის მოხალისეობასა და სასკოლო ღონისძიებებზე დასწრებას მოკრძალებული ეფექტი მოაქვს (Hill et. al., 2006).

მშობლის ჩართულობის ეფექტის შესასწავლად სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში დაფარეთ მშობლის ჩართულობის ისეთი ფორმები, როგორებიცაა: მშობლის ჩართულობა სწავლებაში, მათემატიკის სწავლებაში, სასკოლო აქტივობებში და მათემატიკის მნიშვნელოვნების ახსნაში. მოსწავლეების მშობლების მათემატიკის სწავლებაში ჩართულობის ზემოთ დასახელებულ ჩართულობის არცერთ ფორმას მოსწავლეების მიღწევებზე სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი და პოზიტიური ეფექტი არ აღმოაჩნდა.

### სასკოლო რესურსები მოსწავლეების სოციო-ეკონომიკური მახასიათებლების მიხედვით

როგორც ზემოთ განვიხილეთ, დაბალი სოციო-ეკონომიკური მახასიათებლების მქონე მოსწავლეებს უფრო დაბალი შედეგები აქვთ ვიდრე მათ თანატოლებს უფრო მაღალი სოციო-ეკონომიკური მახასიათებლებით, რადგან ასეთ მოსწავლეებს განსხვავებულ რესურსებზე მიუწვდებათ ხელი. სოციო-ეკონომიკური ნიშნით განსხვავებები თითქმის ყველა ქვეყნისთვისაა დამახასიათებელი. სწორედ ამიტომ თანამედროვე საგანმანათლებლო პოლიტიკის დისკურსის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი პრიორიტეტი მოსწავლეებს შორის ამ განსხვავებების სასკოლო რესურსებით კომპენსირებაა. შესაბამისად, მნიშვნელოვანი საკვლევი კითხვაა: რამდენად აძლევს სისტემის არსებული მოწყობა სკოლას ამ რესურსების შედარებით მოწყვლადი ჯგუფებისათვის შეთავაზების შესაძლებლობას? ამ კითხვაზე პასუხის გასაცემად სასკოლო რესურსებში მოსწავლის სოციო-ეკონომიკური ნიშნით განსხვავებებს ვაკვირდებით. კერძოდ, ვაფასებთ, როგორ განსხვავდება სკოლის ფინანსური და მატერიალური რესურსები მოსწავლის სოციო-ეკონომიკური მახასიათებლების მიხედვით.

შედარებით ხელმოკლე და სოფლად მცხოვრები მოსწავლეების სკოლები შედარებით მეტ დაფინანსებას იღებენ ერთ მოსწავლეზე. შედარებით ხელმოკლე ოჯახებიდან მოსწავლეების სკოლები საშუალოდ უფრო მეტ დაფინანსებას იღებენ ერთ მოსწავლეზე, ვიდრე შედარებით შეძლებული მოსწავლეების სკოლები. მაგალითად, ყველაზე ხელმოკლე ოჯახებიდან (შემოსავალი <300 ლარზე თვეში) მოსწავლეების სკოლები საშუალოდ 95 ლარით მეტ დაფინანსებას იღებენ, ვიდრე იმ მოსწავლეების სკოლები, რომელთა ოჯახების შემოსავლები 2000 ლარი ან მეტია თვეში. ასევე, შედარებით ნაკლები განათლების მქონე მშობლების შვილების სკოლები საშუალოდ 67 ლარით მეტ დაფინანსებას იღებენ ერთ მოსწავლეზე.

**ცხრილი 5.14: სკოლის მიერ მიღებული დაფინანსება ერთ მოსწავლეზე მოსწავლის სოციო-ეკონომიკური მახასიათებლებისა და საცხოვრებელი ადგილის მიხედვით**

	საშუალო დაფინანსება	სტ. შეც.	F	P
წიგნების რაოდენობა სახლში				
0–10 წიგნი	519	2.4	297.5	0.001
11–25 წიგნი	527	1.9		
26–100 წიგნი	479	1.2		
101–200 წიგნი	466	1.2		
201–500 წიგნი	462	1.1		
არ ვიცი, მიჭირს პასუხის გაცემა	491	2.1		
მშობლების განათლება				
არც ერთს არ აქვს უმაღლესი განათლება	519	1.4	962.3	0.001
ერთ მშობელს მაინც აქვს უმაღლესი განათლება	489	1.4		
ორივე მშობელს აქვს უმაღლესი განათლება	452	0.9		
ოჯახის საშუალო თვიური შემოსავალი				
300 ლარამდე	520	1.6	266.7	0.001
301 ლარიდან 600 ლარამდე	490	1.3		
600 ლარიდან 900 ლარამდე	478	1.5		
900 ლარიდან 1200 ლარამდე	465	1.5		
1200 ლარიდან 1500 ლარამდე	449	1.8		
1500 ლარიდან 2000 ლარამდე	453	2.4		
2000 ლარი და მეტი	425	1.8		
არ ვიცი, მიჭირს პასუხის გაცემა	494	1.6		

\* ერთ მოსწავლეზე მიღებული დაფინანსება გამოითვლება შემდეგი წესით: მიმდინარე წელს სკოლის მიერ მიღებული ვაუჩერული დაფინანსებისა და საბაზისო დაფინანსების სკოლაში მოსწავლეების რაოდენობასთან შეფარდების ჯამით.

მსგავსი მდგომარეობაა კომპიუტერების რაოდენობის თვალსაზრისითაც. როგორც ქვემოთ მოცემული ცხრილიდან ვიგებთ, სკოლაში მოსწავლეების რაოდენობის შეფარდება სკოლაში კომპიუტერების რაოდენობასთან განსხვავდება მოსწავლეების მშობლების განათლებისა და ოჯახის შემოსავლის მიხედვით. კერძოდ, იმ მოსწავლეების სკოლებში, რომელთა მშობლებიდან ორივეს აქვს უმაღლესი

განათლება, საშუალოდ 39 მოსწავლეზე 1 კომპიუტერი მოდის, ხოლო იმ მოსწავლეების სკოლებში, რომელთა მშობლებიდან არც ერთს არ აქვს უმაღლესი განათლება, საშუალოდ 33 მოსწავლეზე 1 კომპიუტერი; იმ მოსწავლეების სკოლებში, რომელთა ოჯახის შემოსავალი 300 ლარამდეა, 32 მოსწავლეზე 1 კომპიუტერი მოდის, ხოლო იმ მოსწავლეების სკოლებში, რომელთა ოჯახის შემოსავალი 2000 ლარი ან მეტია, საშუალოდ 40 მოსწავლეზე 1 კომპიუტერი.

**ცხრილი 5.15: სკოლაში მოსწავლეების რაოდენობის შეფარდება კომპიუტერების რაოდენობასთან მოსწავლის ოჯახის მახასიათებლების მიხედვით**

	საშუალო	სტ. შეცომა	F	p
მშობლების განათლება				
არც ერთ მშობელს არ აქვს უმაღლესი განათლება	33	0.2	264.6	0.001
ერთ მშობელს მაინც აქვს უმაღლესი განათლება	36	0.3		
ორივე მშობელს აქვს უმაღლესი განათლება	39	0.2		
ოჯახის საშუალო თვიური შემოსავალი				
300 ლარამდე	32	0.2	120.6	0.001
301 ლარიდან 600 ლარამდე	34	0.2		
600 ლარიდან 900 ლარამდე	39	0.3		
900 ლარიდან 1200 ლარამდე	40	0.3		
1200 ლარიდან 1500 ლარამდე	39	0.4		
1500 ლარიდან 2000 ლარამდე	41	0.5		
2000 ლარი და მეტი	40	0.4		
არ ვიცი, მიჭირს პასუხის გაცემა	36	0.2		

განსხვავებული ვითარებაა სკოლაში სერტიფიცირებული მასწავლებლების წილის თვალსაზრისით. როგორც ზოგადად სერტიფიცირებული, ისე მათემატიკაში სერტიფიცირებული მასწავლებლების წილი უფრო მაღალია შედარებით დაწინაურებული ოჯახებიდან გამოსული მოსწავლეების სკოლებში. როგორც ქვემოთ მოცემული ცხრილიდან ჩანს, იმ მოსწავლეების სკოლაში, რომლის მშობლებიდან არც ერთს არ აქვს უმაღლესი განათლება, სერტიფიცირებული მასწავლებლების წილი 28%-ია, რაც საშუალოდ 8%-ით ნაკლებია იმ მოსწავლეების სკოლებთან შედარებთან, რომელთა ორივე მშობელს აქვს უმაღლესი განათლება. ამ ორ ჯგუფს შორის მათემატიკაში სერტიფიცირებული მასწავლებლების წილში განსხვავება 11%-ია.

ცხრილი 5.16: სკოლაში სერტიფიცირებული და მათემატიკაში სერტიფიცირებული მასწავლებლების წილი (%) მოსწავლის მშობლების განათლების მიხედვით

	საშუალო	სტ. შეც.	F	p
სერტიფიცირებული მასწავლებლები წილი სკოლაში				
არც ერთ მშობელს არ აქვს უმაღლესი განათლება	28%	0.002	602.4	0.001
ერთ მშობელს მაინც აქვს უმაღლესი განათლება	31%	0.002		
ორივე მშობელს აქვს უმაღლესი განათლება	36%	0.001		
მათემატიკაში სერტიფიცირებული მასწავლებლების წილი				
არც ერთ მშობელს არ აქვს უმაღლესი განათლება	34%	.003	336.7	0.001
ერთ მშობელს მაინც აქვს უმაღლესი განათლება	38%	.003		
ორივე მშობელს აქვს უმაღლესი განათლება	45%	.003		

მოსწავლეების სკოლებში საგანმანათლებლო რესურსების მდგომარეობა განსხვავდება მოსწავლეების „სახლში საგანმანათლებლო რესურსების“ მიხედვით. როგორც ქვემოთ მოცემულ ცხრილში ვხედავთ, როგორც მასწავლებლების ზოგადად, ასევე მათემატიკის მასწავლებლების კვალიფიკაციის შეუსაბამობა, სკოლის სასწავლო სივრცისა და ტექნოლოგიების მდგომარეობა უფრო მეტად წარმოადგენს სწავლების ხარისხის განვითარების ხელისშემშლელ ფაქტორს იმ მოსწავლეების სკოლებისათვის, რომლებსაც სახლში სხვა მოსწავლეებთან შედარებით ნაკლები საგანმანათლებლო რესურსი აქვთ. განსხვავებები ყველა ინდიკატორის მიხედვით სტატისტიკურად მნიშვნელოვანია.

ცხრილი 5.17: სკოლაში რესურსების მდგომარეობა მოსწავლეების სახლში საგანმანათლებლო რესურსების მიხედვით

(ცხრილში ნაჩვენებია მოსწავლეების წილი (%), რომელთა დირექტორების შეფასებით მათ სკოლაში ქვემოთ ჩამოთვლილი რესურსების მდგომარეობა „ძლიერ“ ან „გარკვეულწილად“ უშლის ხელს სკოლას სწავლების განვითარებაში)

	სახლში საგანმანათლებლო რესურსების ინდექსი			$\chi^2$	p
	დაბალი	საშუალო	მაღალი		
კვალიფიციური მასწავლებლები	60%	51%	46%	248.7	0.001
სასწავლო მასალები	41%	39%	38%	11.7	0.01
სკოლის შენობა და ეზო	46%	45%	43%	8.4	0.05
გათბობისა და განათების სისტემები	45%	37%	33%	187.0	0.001
სასწავლო სივრცე	44%	42%	43%	6.4	0.05
ისტ	48%	40%	35%	219.3	0.001
მათემატიკის კვალიფიციური მასწავლებლები	46%	42%	39%	57.5	0.001
მათემატიკისათვის საჭირო დამხმარე ლიტერატურა	51%	44%	41%	146.0	0.001
მათემატიკის სწავლებისათვის საჭირო კომპიუტერული პროგრამები	66%	63%	59%	52.9	0.001



## თავი 6. სასკოლო კლიმატი

ბოლო ათწლეულების განმავლობაში სასკოლო გარემო (კლიმატი და კულტურა) განათლების სპეციალისტთა ინტენსიური შესწავლის საგანია, როგორც მოსწავლეთა აკადემიურ მიღწევებსა და თვითშეფასებაზე მოქმედი მნიშვნელოვანი ფაქტორი (Cohen, 2009, Thapa et. al., 2013; Cohen et. al., 2006). წარმატებული სკოლებისათვის დამახასიათებელია ისეთი სასკოლო კულტურა, რომელიც სრულყოფილებასა და მორალური თვისებების წახალისებაზეა ორიენტირებული. ასეთი კულტურები მოიცავს გაზიარებულ მოლოდინებს, ღირებულებებსა და ქცევის ნიმუშებს, რაც განსაზღვრავს იმას, თუ „ვინ ვართ ჩვენ – როგორ ვექცევით ერთმანეთს და როგორ ვასრულებთ ჩვენს სამუშაოს“ (Elbot & Fulton, 2008).

თეორიულად, სკოლის კლიმატის გაუმჯობესების მნიშვნელოვნების კონცეფცია ეყრდნობა ბავშვის განვითარების ეკოსისტემის თეორიას – ინდივიდუალური, ოჯახის, სკოლისა და სამოგადოებრივი კონტექსტი გავლენას ახდენს მოსწავლის სწავლასა და ქცევაზე (Bronfenbrenner, 1979; Kohlberg & Mayer, 1972).

იგივე დაშვებას ეფუძნება სახელმწიფო და საერთაშორისო შეფასებებიც, რომლებშიც მონაწილეობს საქართველო. ამ კვლევების მეთოდოლოგია სასკოლო კლიმატს მოსწავლეთა შედეგებზე მოქმედ მნიშვნელოვან კონტექსტუალურ ფაქტორად მოიაზრებს. საერთაშორისო კვლევის შედეგები (მოსწავლეთა შეფასების საერთაშორისო პროგრამა (PISA), მათემატიკისა და საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლისა და სწავლების საერთაშორისო კვლევა (TIMSS)) ადასტურებს, რომ სასკოლო კლიმატი მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მოსწავლეთა აკადემიურ მიღწევებზე: მიღწევის მაღალი დონით გამორჩეული მოსწავლეები ტიპურად ისეთ სკოლებში სწავლობენ, რომლებშიც დიდ მნიშვნელობას ანიჭებენ აკადემიურ წარმატებას.

სკოლის კლიმატი, თავის მხრივ, კომპლექსური და მრავალკომპონენტიანი კონსტრუქტია. დღეისათვის არ არსებობს მკაფიო შეთანხმება მისი განზომილებების შესახებ, თუმცა სკოლის კლიმატის შეფასების ინსტრუმენტების უმეტესობაში გამოყოფილია ხუთი ძირითადი კომპონენტი: 1. უსაფრთხოება, 2. ინტერპერსონალური ურთიერთობები სკოლაში, 3. სწავლა და სწავლება (აქცენტი აკადემიურ მიღწევებზე), 4. ინსტიტუციური გარემო (რომლის მნიშვნელოვანი ასპექტებია ორგანიზაციული ერთგულება და დისციპლინა) და 5. სკოლის მართვა (ლიდერობა და პროფესიული ურთიერთობები) (The National School Climate Council, 2007).

მათემატიკაში სახელმწიფო შეფასების კითხვარები შეიცავდა 40-მდე კითხვას სკოლის კლიმატის შესაფასებლად. სკოლის ორგანიზაციული კულტურისა და კლიმატის კვლევის საერთაშორისო გამოცდილებებზე დაყრდნობით, მოსწავლის, მშობლის, მასწავლებლისა და დირექტორის კითხვარებში შესული კითხვები გაერთიანებულია კლიმატის ოთხი მნიშვნელოვანი ასპექტის აღმწერ ინდექსებად: 1. სკოლის აქცენტი აკადემიურ მიღწევებზე, 2. გაზიარებული ღირებულებები და კოლეგიალური გარემო სკოლაში, 3. სასწავლო ლიდერობა და 4. უსაფრთხო და მოწესრიგებული გარემო.

სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში შევეცადეთ დაგვედგინა, რა გავლენას ახდენს კლიმატის ეს ასპექტები მოსწავლეთა აკადემიურ მიღწევებზე.



## სკოლის აქტიური აკადემიური მიღწევები

სკოლის კლიმატის ამ კომპონენტის საზომი სკალა აერთიანებდა 10 შეკითხვას მშობლის, მასწავლებლისა და დირექტორის კითხვარებიდან. მშობლისათვის განკუთვნილი კითხვები მიზნად ისახავდა იმის დადგენას, თუ რამდენად ეთანხმება მშობელი დებულებებს იმის შესახებ, რომ მისი შვილის სკოლაში მოსწავლეთა აკადემიური მიღწევები მაღალია, მოსწავლე იღებს ხარისხიან განათლებას და სკოლა ზრუნავს მოსწავლის აკადემიური მიღწევების გაუმჯობესებაზე. დირექტორი, თავის მხრივ, აფასებდა მასწავლებელთა მოტივაციასა და ძალისხმევას აკადემიური შედეგების გასაუმჯობესებლად, ხოლო მასწავლებელი – მოსწავლეთა სურვილს, კარგად ისწავლონ.

სკოლის ამ მახასიათებლის (საშუალო=-0.01, სტ. გადახრა=0.36) მიხედვით სახელმწიფო შეფასებაში მოსწავლეთა შედეგებში მნიშვნელოვანი და თვალსაჩინო განსხვავებები გამოვლინდა ( $B=48.7$  სტ. შეცდომა=10.4  $p<0.01$ ). მოსწავლეთა მახასიათებლების გაკონტროლების შემდეგ ეს ფაქტორი მაინც მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მოსწავლეთა შედეგებზე, თუმცა მისი ეფექტი ოდნავ მცირდება ( $B=43.7$ , სტ. შეცდომა=11.2,  $p<0.01$ ) (იხ.

დანართი 1. ცხრილი 29). ეს ნიშნავს, რომ გარემოს ამ კომპონენტში ერთი ერთეულით ზრდა მოსწავლეების ქულებში საშუალოდ 43.7 ქულიან მატებასთან ასოცირდება. ანუ „ექცენტი აკადემიურ მიღწევებზე“ სკოლის ერთი სტანდარტული გადახრით ზრდა მოსწავლეთა საშუალო მიღწევის 15.7 ქულით მატებას უკავშირდება ( $15.7 \approx 43.7 \times 0.36$ ).

## გაზიარებული ღირებულებები და კოლეგიალური გარემო

კოლეგიალური გარემო მასწავლებლისა და დირექტორის პასუხებზე დაყრდნობით მასწავლებლებს შორის ზიარი ღირებულებების არსებობას, სკოლის თანამშრომლებს შორის სირთულეების ღიად განხილვის პრაქტიკას, კოლეგებს შორის ურთიერთპატივისცემასა და წარმატების გაზიარების კულტურას აფასებს. ეს ცვლადი სასკოლო კლიმატის მდგენელი ცვლადიცაა და სკოლაში სოციალური კაპიტალის საზომადაც იყენებენ.

კვლევები აჩვენებს, რომ მასწავლებლებს შორის თანამშრომლობითი კულტურის არსებობა მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მოსწავლეთა მიღწევებზე (Burt, 1997; Coleman, 1988; Leana & Pil, 2006; Oh et. al., 2006). სახელმწიფო შეფასებაში ამ სკოლის მიხედვით სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი განსხვავებები არ გამოვლინდა. სახელმწიფო შეფასების შემდეგ ციკლებში გაგრძელდება მუშაობა სასკოლო კლიმატის ამ ასპექტის საზომი ინსტრუმენტების ვალიდობისა და სანდოობის გაუმჯობესებაზე.

## სასწავლო ღირებულება

მსოფლიოში სულ უფრო მეტი ყურადღება ექცევა სკოლის ღირებულების სტრატეგიების დახვეწას მოსწავლეთა შედეგებისა და, ზოგადად, სკოლების აკადემიური შედეგების გაუმჯობესებისათვის (Nusche & Moorman, 2008; Branch et. al., 2013).

სასწავლო ლიდერობის საზომი ინდექსი აერთიანებდა ხუთ კითხვას დირექტორის კითხვარიდან. დირექტორებს უნდა აღენიშნათ, თუ რამდენი დრო ეთმობა დირექტორის მიმდინარე საქმიანობაში შემდეგ ასპექტებს: 1. სკოლის საგანმანათლებლო მიზნებისა და ხედვის ჩამოყალიბების ხელშეწყობა; 2. სკოლის სასწავლო პროგრამისა და საგანმანათლებლო მიზნების შემუშავება; 3. მასწავლებლის მიერ სწავლების პროცესში სკოლის სასწავლო გეგმის განხორციელების მონიტორინგი; 4. მოსწავლეთა სწავლაში პროგრესის მონიტორინგი სასწავლო მიზნების მიღწევის მეთვალყურეობის მიზნით; 5. რჩევების მიცემა მასწავლებლებისათვის, რომლებსაც სწავლებასთან დაკავშირებული შეკითხვები ან პრობლემები აქვთ; 6. საგანმანათლებლო პროექტების ან მათი გაუმჯობესების გზების დაგეგმვა.

სახელმწიფო შეფასების შედეგების ანალიზში სასწავლო ლიდერობის სკალის (საშუალო=-0.03, სტ. გადახრა=0.61) მიხედვით მოსწავლეთა შედეგებში მნიშვნელოვანი განსხვავებები გამოიკვეთა ( $B=12.4$ , სტ. შეცდ.=6.1  $p<0.05$ ) - ეს ეფექტი სახეზეა იმ შემთხვევაში, თუ ვაკონტროლებთ მოსწავლეების მახასიათებლებს, რაც ნიშნავს, რომ რაც უფრო მაღალია დირექტორის მაჩვენებელი სასკოლო ლიდერობის სკალაზე, მით უფრო უკეთესი მიღწევები აქვთ მოსწავლეებს ამ სკოლაში. კერძოდ, დირექტორის სასწავლო ლიდერობის სკალაზე ერთი სტანდარტული ერთეულით ზრდა საშუალოდ 7.3 ( $7.3 \approx 12.4 \times 0.61$ ) ქულიან მატებას უკავშირდება (იხ.დანართი 1. ცხრილი 30).

სამეცნიერო ლიტერატურაში აღნიშნულია დირექტორის სასწავლო ლიდერობის ვალიდური საზომის შემუშავების სირთულეები, რადგან სასწავლო ლიდერობა კომპლექსური კონსტრუქტია და მისი კონცეპტუალური მოდელები ჯერჯერობით დახვეწის პროცესშია (Goldring et. al., 2006). მათემატიკაში სახელმწიფო შეფასების შედეგების გათვალისწინებით შეფასების შემდგომ ციკლებში კონტექსტუალურ კითხვარებში ლიდერობის უფრო მრავალფეროვანი საზომები იქნება ინტეგრირებული ლიდერობის ასპექტის უკეთ გაზომვისა და მოსწავლეთა შედეგებზე ამ ასპექტის გავლენის უკეთ შეფასების მიზნით.

## უსაფრთხო და მოწესრიგებული გარემო

კლიმატის კომპონენტებიდან მოსწავლეთა ქულებზე სტატისტიკურად მნიშვნელოვან გავლენას კლიმატის ეს ასპექტიც არ ახდენს.

კლიმატის ამ კომპონენტის შესაფასებელი სკალა აერთიანებდა კითხვებს, სადაც დირექტორი ან მასწავლებელი აღნიშნავდა, რამდენად პრობლემურია სკოლაში შემდეგი ასპექტები: 1. სკოლაში მოსწავლეთა დაგვიანება; 2. მოსწავლეთა გაცდენები; 3. გაკვეთილის მსვლელობისათვის ხელის შეშლა; 4. კარნახი, გადაწყვეტილება; 5. მოსწავლეთა ბილწსიტყვაობა; 6. ქურდობა; 7. დაშინება ან სიტყვიერი შეურაცხყოფა მოსწავლეთა შორის და 8. მოსწავლეებისათვის ფიზიკური ზიანის მიყენება. სკალა ასევე მოიცავდა მოსწავლის მიერ მოწოდებულ ინფორმაციას სკოლის გაცდენებისა და სკოლაში დაგვიანების სიხშირის შესახებ და მშობლების ინფორმაციას იმის შესახებ, რამდენად უსაფრთხო და სასიამოვნო გარემოა სკოლაში.

სახელმწიფო შეფასების ეს მიგნება ეხმიანება საქართველოში განხორციელებული საერთაშორისო კვლევის შედეგებსაც (TIMSS 2011), სადაც უსაფრთხო და მოწესრიგებული გარემო, აგრეთვე, ნაკლებად მნიშვნელოვან ფაქტორად დაფიქსირდა.

## თავი 7. თვისებრივი კვლევა

### ეროვნული სასწავლო გეგმით განსაზღვრული სტანდარტებისა და მოთხოვნების ანალიზი

სახელმწიფო შეფასების მიზანი მოსწავლეთა მიღწევებზე საგანმანათლებლო პოლიტიკისა და პრაქტიკის გავლენის შესწავლაა. საგანმანათლებლო პოლიტიკის მნიშვნელოვანი დოკუმენტი ეროვნული სასწავლო გეგმაა, შესაბამისად, კრიტიკულად მნიშვნელოვანია მოსწავლეთა მიღწევების ანალიზი ეროვნული სასწავლო გეგმის კონტექსტში იყოს წარმოდგენილი. ასეთი ანალიზი რამდენიმე კომპონენტს მოიცავს: ეროვნული სასწავლო გეგმით განსაზღვრული სტანდარტებისა და მოთხოვნების ანალიზი, განხორციელებული სასწავლო გეგმის ანალიზი (როგორ იწერება სასწავლო გეგმა კონკრეტულ სკოლაში) და მიღწეული სასწავლო გეგმის ანალიზი (მოსწავლის საგნობრივი კომპეტენციები და საგნისადმი დამოკიდებულება). განხორციელებული და მიღწეული სასწავლო გეგმა რაოდენობრივი კვლევის ფარგლებში შეფასდა, ეროვნული სასწავლო გეგმით განსაზღვრული სტანდარტები და მოთხოვნები კი – თვისებრივი კვლევის ფარგლებში.

სახელმწიფო შეფასების ადმინისტრირების შემდეგ შეფასებისა და გამოცდების ეროვნულმა ცენტრმა საბაზო და საშუალო საფეხურების მათემატიკის მასწავლებლებთან ჩაატარა რამდენიმე ფოკუს-ჯგუფი (2 ფოკუს-ჯგუფი თბილისში, 1 ფოკუს-ჯგუფი ქუთაისში). კვლევაში მათემატიკის 30-მდე პედაგოგმა მიიღო მონაწილეობა. ფოკუს-ჯგუფების ძირითადი მიზანი ეროვნულ სასწავლო გეგმასა და მე-9 კლასში მათემატიკის სწავლასა და სწავლებასთან დაკავშირებული სირთულეებისა და გამოწვევების შესახებ პედაგოგების მოსაზრებების შესწავლა იყო.

თვისებრივ კვლევაში ძირითადი აქცენტი **ეროვნული სასწავლო გეგმის** შეფასებაზე გაკეთდა. დისკუსია სამი ძირითადი შეკითხვის გარშემო წარიმართა: რამდენად ადეკვატურია ეროვნული სასწავლო გეგმის მიერ დასახული მიზანი (დაგეგმილი სასწავლო გეგმა), რამდენად მიღწევადია ეს მიზანი საქართველოს სასკოლო კონტექსტიდან გამომდინარე (განხორციელებული სასწავლო გეგმა), რა სირთულეებს აწყდებიან მოსწავლეები და მასწავლებლები ამ პროცესში? შესაბამისად, დისკუსიისას მონაწილეებს საშუალება ჰქონდათ გამოეთქვათ მოსაზრებები როგორც ეროვნული სასწავლო გეგმის სხვადასხვა ასპექტზე, ასევე, ზოგადად, მათემატიკის სწავლებასთან დაკავშირებულ სირთულეებზე.

თვისებრივი კვლევის შედეგად, მე-9 კლასის მათემატიკის სწავლა-სწავლებასთან დაკავშირებით რამდენიმე **არსებითი** პრობლემა გამოიყო, ესენია:

- გადატვირთული პროგრამა და საათების არასაკმარისი რაოდენობა;
- პროგრამის არათანმიმდევრულობა;
- სახელმძღვანელოების ხარისხი;
- გეომეტრიის „ფრაგმენტულად“ სწავლება;
- მათემატიკისა და საბუნებისმეტყველო საგნების სასწავლო გეგმების სინქრონიზაციასთან დაკავშირებული პრობლემა.

**\*ანგარიშში წარმოდგენილ ფოკუს-ჯგუფის ამონარიდებში სტილი დაცულია.**

## ეროვნული სასწავლო გეგმა მათემატიკაში

**უკიდურესად გადატვირთული პროგრამა.** თვისებრივ კვლევაში მონაწილე პედაგოგთა აბსოლუტური უმრავლესობა აღნიშნავს, რომ მე-9 კლასის მათემატიკის ეროვნული სასწავლო გეგმა უკიდურესად გადატვირთულია.

ეროვნული სასწავლო გეგმით განსაზღვრული ყველა თემა საკვანძო მნიშვნელობისაა და ფუნდამენტურად სწავლებას მოითხოვს; პედაგოგები მიიჩნევენ, რომ გადატვირთული პროგრამის ფარგლებში ერთ აკადემიურ წელიწადში ამ მასალის საფუძვლიანად სწავლება რთულია, შესაბამისად, ეს საკითხები ფრაგმენტულად, ზედაპირულად ისწავლება. ამ პრობლემას ისინი ეროვნული სასწავლო გეგმის შემუშავებაში თეორეტიკოსების მონაწილეობას უკავშირებენ: „სასწავლო გეგმებს ეტყობა, რომ თეორეტიკოსის მიერ არის შემუშავებული და პრაქტიკოსი მასწავლებელი არ იყო ჩართული მის შედგენაში“; „არაპრაქტიკოსების დაწერილი სასწავლო გეგმა არ ითვალისწინებს სასკოლო კონტექსტს. თეორეტიკოსები არ ითვალისწინებენ მოსწავლეების საჭიროებებს“.

**საათების არასაკმარისი რაოდენობა.** პედაგოგები მიიჩნევენ, რომ დატვირთული პროგრამის პირობებში არსებული საათების რაოდენობა (4 საათი კვირაში) მცირეა: „ზოგ სკოლაში 5 საათია, მაგრამ ესეც არაა საკმარისი“.

**მათემატიკის სასწავლო გეგმა სწავლების სხვადასხვა საფეხურზე.** პედაგოგები პოზიტიურად აფასებენ მე-9 კლასის მათემატიკის ეროვნული სასწავლო გეგმის შინაარსობრივ ბმას მე-7, მე-8, მე-10 და მე-11 კლასებთან. მასწავლებლები მიიჩნევენ, რომ გარკვეულ ფუნდამენტს მე-7 და მე-8 კლასების ეროვნული სასწავლო გეგმა ქმნის მე-9 კლასისათვის, თუმცა მნიშვნელოვანი თემების სწავლება იწყება გვიან. „ბმა არის მე-7 და მე-8 კლასებსა და მე-9-ს შორის. ბაზისაც ადეკვატურს ქმნის. საშუალო საფეხურის კლასებთანაც არის შინაარსობრივი კავშირი. უბრალოდ მე-9 არის ძალიან გადატვირთული. თუმცა კათედრაზე შეთანხმებით შეიძლება ამ პროგრამის გადანაწილება. გარკვეული თემების მოკლედ სწავლება და ზოგის – ვრცლად. მაგალითად, ვექტორი უძღვის წინ კვადრატულ ფუნქციებს. ვექტორის და ლერძული სიმეტრიის სწავლება მასწავლებლებს სჭირდებათ იმისათვის, რომ პარაბოლის წვეროს გადატანა აუხსნას მოსწავლეს და შეიძლება სულ არ ასწავლო ვექტორის სიგრძე ან ამოცანები გეომეტრიულ ფიგურებზე ვექტორის გამოყენებით“. გამოითქვა განსხვავებული მოსაზრებებიც: „მართალია, სასწავლო გეგმაში და, შესაბამისად, სახელმძღვანელოში მოცემულია ყველა საკითხი, მაგრამ ქაოსურად არის დალაგებული და არ ჩანს ლოგიკური თანმიმდევრობა. საბოლოოდ, შესაძლებელია, ყველა საკითხი დაფარონ სწავლებისას, მაგრამ ქაოტური თანმიმდევრობა საშუალებას არ აძლევს მასწავლებლებს, გავიდნენ შედეგზე“. ახალი ცოდნის ძველთან დაკავშირება განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მათემატიკის სწავლებისას: კონკრეტულ საფეხურზე, კლასში მათემატიკის სწავლა-სწავლების ეფექტიანობა დამოკიდებულია მოსწავლეთა მზაობაზე, უკვე „არსებულ ცოდნაზე“; ამიტომაც შედეგის მისაღწევად მნიშვნელოვანია მათემატიკის ეროვნული სასწავლო გეგმა ერთგვარი ხიდის ფუნქციას ასრულებდეს, რომელიც დააკავშირებს ძველს ახალთან, ნასწავლს შესასწავლთან.

რაც შეეხება საშუალო საფეხურის ეროვნულ სასწავლო გეგმას, მასწავლებლები მიიჩნევენ, რომ მე-10 და მე-11 კლასების პროგრამები „უაზროდ გაწელილია“ მაშინ, როცა მე-9 კლასი უკიდურესად დატვირთულია. „თითქოს ამას უდევს საფუძვლად ციკლურობა, სპირალური კურიკულუმი (წინა წლებში ნასწავლი მასალის გამეორება და ახალი ცოდნის დაშენება), მაგრამ ხშირ შემთხვევაში მაინც მოცემული მასალა ფრაგმენტულია“. თუ ე. წ. სპირალური კურიკულუმის იდეა სქემატურადაა რეალიზებული, ის მოსწავლეს არ მისცემს ერთი და იგივე მასალის სხვადასხვა დროს, სხვადასხვა კონტექსტში გამეორებისა და განსხვავებული კონცეპტუალური პერსპექტივებიდან მისი შესწავლისა და

ცოდნის გაღრმავების საშუალებას. ცხადია, ასეთ შემთხვევაში სპირალური კურიკულუმი ნაკლებ ეფექტიანი იქნება. პედაგოგები მიიჩნევენ, რომ სპირალური კურიკულუმის იდეა ყველა შემთხვევაში არ არის რეალიზებული; მაგალითად, მოსწავლეები ვერ სწავლობენ გეომეტრიის ნაწილს, რომელიც მე-9 კლასის ბოლოს ისწავლება „ბავშვები ვერ ასწრებენ ამ თემის სწავლას „გადარბენის რეჟიმში“ და, შესაბამისად, არც ერთმა მოსწავლემ არ იცის“. ამასთან, ამ ნაწილს მე-10 და მე-11 კლასებში აღარ სწავლობენ. „მე-10 კლასი არის ანომალია, წესით, ვითომ აღრმავებს წინა მასალის ცოდნას და რეალურად არაფერს არ ასწავლის. გარკვეული თემების განაწილება შეიძლება მე-10-ში. აქ არ არის დაცული სპირალური მიდგომა“. ოპტიმიზაციისათვის პედაგოგები გარკვეულ რეკომენდაციებსაც გვთავაზობენ: „დიდი დრო ეთმობა სიმრავლის სწავლებას, რომელიც მარტივად შეიძლება ასწავლონ გაცილებით მცირე დროში“.

მიუხედავად კრიტიკული შენიშვნებისა, პედაგოგთა უმეტესობა მიიჩნევს, რომ ახალ სტანდარტს მნიშვნელოვანი უპირატესობა აქვს ძველთან შედარებით: „მასწავლებლისთვის სასწავლო გეგმა იყო 200 გვერდი და იქიდან მასწავლებელს სჭირდებოდა მხოლოდ 11. არც ერთ კლასს არ ჰქონდა თემატური გეგმა, რომელიც ახლა არის მოცემული. ახალ სასწავლო გეგმაში ბევრი ასპექტი არის ერთად თავმოყრილი, რაც მასწავლებელს საშუალებას აძლევს ერთად ნახოს ყველაფერი, რაც სჭირდება მიზნის და შედეგის განსაზღვრისათვის, გაკვეთილის დასაგეგმად; წინა სასწავლო გეგმაში ასე კომპლექსურად არ იყო მოცემული და უნდა ეძებნათ სხვადასხვა სახელმძღვანელოში და პროგრამაში“. „ძველი, საბჭოთა კურიკულუმი იყო სპორტი და არა სააზროვნო მათემატიკა. პრობლემაზე ფიქრის საშუალებას ძველი გეგმა არ იძლეოდა. ბავშვები ვარჯიშობდნენ მხოლოდ ოლიმპიადებისთვის“.

**სასწავლო გეგმის განტვირთვა.** პედაგოგები მიიჩნევენ, რომ აუცილებელია მათემატიკაში მე-9 კლასის სასწავლო გეგმის განტვირთვა. თუმცა მე-9 კლასის პროგრამის განტვირთვისათან დაკავშირებით განსხვავებული მოსაზრებები გამოითქვა: პედაგოგთა ნაწილი დასაშვებად მიიჩნევს მე-9 კლასის მათემატიკის გადატვირთული პროგრამის გამო ზოგიერთი თემის სწავლება მხოლოდ ცნებაზე ან საკითხზე ზოგადი წარმოდგენის შექმნაზე იყოს ორიენტირებული: „შესაძლებელია შევუქმნათ მოსწავლეებს ზოგადი წარმოდგენა გარკვეულ ცნებებზე – მაგ., ვექტორი, რა არის ის?“, ფოკუს-ჯგუფების მონაწილეთა დიდი ნაწილი მიიჩნევს, რომ ასეთი სახით სტანდარტში რაიმე თემის შეტანას ან სწავლებას საერთოდ აზრი არა აქვს: „თუ საკითხს სიღრმისეულად არ ისწავლიან და მოსწავლეები ვერ მიხვდებიან, რაში სჭირდებათ კონკრეტული ცნების, საკითხის ცოდნა, მის სწავლებას რა მნიშვნელობა აქვს?“ ერთ-ერთი პედაგოგის აზრით, ჩვენი დღევანდელი სტანდარტი უცხოური სტანდარტების ანალოგია და გათვლილია გამოყენებაზე: „არავის არ სჭირდება ცალკე განყენებული პროგრესია ან ვექტორი, თუ ეს საკითხები ერთმანეთთან დაკავშირებული არ იქნება, ინტეგრირებული თუ არ იქნა მაღალი დონის სწავლება, საგანთა შორის კავშირები... ეს იქნება ძველი ალგებრის სწავლება. სახელმძღვანელოც მეტნაკლებად ეფუძნება ამ სტანდარტს. პრობლემა არაა სახელმძღვანელოსა და სტანდარტში, არამედ სხვა ფაქტორებში: ტექნოლოგიაა საჭირო, გამოყენებაა საჭირო, რესურსებია საჭირო (უნდა კეთდებოდეს მოდელირება, სიმულაცია). მოსწავლე თვითონ უნდა ჩაერთოს პროცესში, აღმოაჩინოს და ისე ისწავლოს. მე ვფიქრობ, რომ თუ ბავშვი რაღაცას ვერ ითვისებს, მხოლოდ მოსწავლის და სახელმძღვანელოს ბრალი არ შეიძლება იყოს“.

ამ პრობლემებთან დაკავშირებით პედაგოგები გარკვეულ რეკომენდაციებსაც გვთავაზობენ: პირველ რიგში, ისინი მიიჩნევენ, რომ საჭიროა ეროვნული სასწავლო გეგმის შემუშავებაში პრაქტიკოსი პედაგოგების ჩართვა და პროგრამის განტვირთვა: „აუცილებელია სასწავლო გეგმის შემუშავებაში პრაქტიკოსები იყვნენ ჩართულები, კვალიფიკაციის გათვალისწინებით, შესაძლებელია, მათემატიკური პროფილის სკოლების მასწავლებლები ჩართონ“. „მნიშვნელოვანია, ჩართონ პრაქტიკოსები, ვისაც



უშუალოდ შეხება აქვთ სწავლებასთან და იციან არა მარტო მოსწავლეების შესაძლებლობები, ფსიქოლოგია, არამედ სწავლების სირთულეებიც“. საათების რაოდენობის გაზრდა პრობლემის მოგვარების მნიშვნელოვან წინაპირობად მიიჩნია პედაგოგთა უმეტესობას. ზოგიერთი პედაგოგი მიიჩნევს, რომ მე-9 კლასში მათემატიკის სწავლებისათვის მინიმუმ 6 საათი უნდა იყოს გამოყოფილი.

გარკვეული მოსაზრებები და რეკომენდაციები გამოითქვა **ცალკეული შინაარსობრივი სფეროების ან საკითხების სწავლებასთან დაკავშირებით**. პედაგოგები მიიჩნევენ, რომ „რიცხვების“ სწავლება (გარდა „ირაციონალური რიცხვებისა“) უნდა დასრულდეს დაწყებით საფეხურზე (მე-6 კლასში), ახალი გეგმით კი მისი სწავლება მე-7 კლასში იწყება (პირველი სემესტრის ბოლოს), რაც პედაგოგთა შეფასებით, დაგვიანებულია: „მოსწავლემ მე-7 კლასის დასაწყისში უნდა იცოდეს უკვე ათწილადიც, წილადიც, უარყოფითი რიცხვიც და მათზე მოქმედებაც და მე-7-ში გადადიოდნენ „გარდაქმნაზე“. მასწავლებელთა ნაწილი მიიჩნევს, რომ საჭიროა მე-9 კლასის მასალის გადანაწილება მე-10-ში. „ყველაზე დატვირთული პროგრამა და სახელმძღვანელო აქვს მე-9 კლასს და საკონტაქტო საათი – ყველაზე ცოტა. მოსწავლეს არ აქვს საშუალება სიღრმისეულად გაიგოს მასალა. მოსწავლეებს ვარჯიშის საშუალება არა აქვთ. ადრე ერთი და იგივე ფორმულაზე 100 სავარჯიშო იყო წიგნში და მოსწავლეები კარგად იწაფებოდნენ“. მასწავლებლებს აქვთ კონკრეტული რეკომენდაციები, როგორ შეიძლება ამ პროგრამის განაწილება:

- პროგრესიების მე-9 კლასის გეგმიდან ამოღება და მე-10 კლასში გადატანა;
- გეომეტრიის ნაწილის მე-10 კლასში გადატანა (იგულისხმება ის საკითხები, რომლებიც მე-9 კლასის ბოლოს ისწავლება);
- „განტოლების“ სწავლება მე-9 კლასში, ხოლო „ფუნქციის ანალიზისა“ – მე-10-ში (პედაგოგთა შეფასებით, მე-10 და მე-11 კლასებში გაცილებით მსუბუქი დატვირთვა).

**ეროვნული სასწავლო გეგმის კავშირი სხვა საგნების სასწავლო გეგმებთან (საბუნებისმეტყველო ბლოკი).** ფოკუს-ჯგუფის მონაწილე პედაგოგების საერთო აზრია, რომ **აუცილებელია მათემატიკისა და საბუნებისმეტყველო საგნების სასწავლო გეგმების სინქრონიზაცია**. მასწავლებლები აღნიშნავენ, რომ თუ მათემატიკის ეროვნულ სასწავლო გეგმაში მეტ-ნაკლებად არის კავშირი საბაზო და საშუალო საფეხურების პროგრამებს შორის, სხვადასხვა საგანს შორის შინაარსობრივი კავშირის პრობლემაა. ამის საილუსტრაციოდ მათ შემდეგი მაგალითები მოჰყავთ: „ფიზიკაში ტრიგონომეტრია უსწრებს მათემატიკას, ვექტორიც. მათემატიკისთვის ნაკლებად პრობლემურია ეს, ფიზიკას უქმნის პრობლემას“. „ფიზიკაში ვექტორების თემა მე-8 კლასში ისწავლება მაშინ, როცა მათემატიკაში მას მე-9 კლასში სწავლობენ, რის გამოც მათემატიკის მასწავლებელი ხშირად იძულებულია ეს თემა მე-8 კლასში ახსნას, ფიზიკის მასწავლებლის თხოვნით“. „კვადრატული განტოლებების“ თემა ფიზიკაში გვხვდება მე-8 კლასში, ხოლო მათემატიკაში – მე-9 კლასის ბოლოს“. „გეოგრაფიაში მასშტაბს უფრო ადრე გადიან, ვიდრე მათემატიკაში“. „საგანთა შორის კავშირი დარღვეულია/უგულებელყოფილია. მაგალითად, ბუნებაში სჭირდებათ მოცულობა, ფიზიკაში ვექტორი და პროპორცია მაშინ, როდესაც ამ დროისთვის მათემატიკაში არ არის ეს თემა გავლილი. შესაბამისად, ფიზიკის მასწავლებლები ითხოვენ გარკვეული საკითხების სწავლებას განსაზღვრულზე ადრე“.

**მათემატიკის შინაარსობრივი სფეროები.** შინაარსობრივ სფეროებზე მსჯელობისას პედაგოგთა უმეტესობა აღგებრისა და გეომეტრიის ცალ-ცალკე სწავლების აუცილებლობაზე მიუთითებს. ისინი მიიჩნევენ, რომ ახალ სასწავლო გეგმაში მნიშვნელოვანი აქცენტი არ კეთდება გეომეტრიის სწავლებაზე, რაც სხვა ფაქტორებთან ერთად აზარალებს გეომეტრიის სწავლა-სწავლების პროცესს.



მათემატიკის ცალკეული შინაარსობრივი სფეროს სწავლებისას პედაგოგები განსხვავებულ სირთულეებს აწყდებიან. ამ სირთულეების საილუტრაციოდ ქვემოთ ფოკუს-ჯგუფის ამონარიდებია მოცემული:

1. **რიცხვები და მოქმედებები** – „პრობლემაა ამ თემის დაძლევა, რადგან რიცხვის შეგრძნება საერთოდ აღარ აქვთ მოსწავლეებს, რადგან ძირითადად ყველა ოპერაციას ასრულებენ კალკულატორით“. „ეს თემა მე-9 კლასში უნდა სრულდებოდეს, რომ მოსწავლეები კარგად იყვნენ გააფუფუნები, ამის გამეორების აუცილებლობა მე-9 კლასში არ უნდა იყოს“. „მე-5 კლასიდან ისწავლება სტატისტიკის ელემენტები, საჭიროა ეს დრო „რიცხვებს“ დაეთმოს, რომ რიცხვებში გაიწაფონ მოსწავლეები“. „მეტი დრო სჭირდებათ, რომ ეს გაუჯდეთ და კარგად ისწავლონ, გაითავისონ. სიღრმისეულად გააზრება უჭირთ და მხოლოდ გაგების და ცოდნის დონეზე აქვთ მიღწევა. გამოყენება და სინთეზი არ შეუძლიათ და ეს პრობლემას ქმნის. დახურულობითიანი ტესტები და სავარჯიშოები ამას ხელს უწყობს“.
2. **გეომეტრია და სივრცის აღქმა** – პედაგოგები მიიჩნევენ, რომ „ახალ სასწავლო გეგმაში შესუსტებულია გეომეტრიის კომპონენტი“. „გეომეტრია არის საგანი, რომელიც ასწავლის ლოგიკას, ამიტომ ეს აზროვნების სხვა დონეს მოითხოვს და რთულია მოსწავლეებისთვის. ამიტომ აუცილებელია გეომეტრია ცალკე საგნად ისწავლებოდეს. ინტეგრირებამ მაინც არ გაამართლა, რადგან ეს არცაა ინტეგრირება, უბრალოდ ფრაგმენტულად ვასწავლით რაღაც ნაწილს ალგებრიდან და რაღაც ნაწილს გეომეტრიიდან. შესაბამისად, რამდენადაც უფრო მაღალი სააზროვნო უნარებია საჭირო, ყველაზე რთული სწორედ ეს ნაწილია მოსწავლეებისთვის“. „გეომეტრია სჯობია ცალკე იყოს, იმიტომ რომ მალე ავიწყდებათ, რაც ისწავლეს“. „გეომეტრია უნდა იყოს ცალკე და „ხაზვა“ უნდა აღადგინონ, რაც მოსწავლეებს სტერეომეტრიაში აუცილებლად სჭირდებათ“. „სივრცე და სივრცის აღქმის სწავლება არის მთლიანად შესაცვლელი“.
3. **ალგებრა და მონაცემთა ანალიზი** – „ალგებრა და კანონზომიერებები, ჩვეულებრივ, უჭირთ მოსწავლეებს. აქ განსაკუთრებით რთულია რესურსების გარეშე სწავლება. სმარტბორდი გვჭირდება, რომ ვაჩვენოთ მოსწავლეებს მაგალითები. ვიზუალურად მოსწავლეები ბევრ რამეს უფრო კარგად იმასსოვრებენ. ხელით ხაზვა დროსაც ახარჯინებს პედაგოგებს“.
4. **სტატისტიკა** – „სტატისტიკის და ალბათობის ნაწილი იმდენად გამრდილია, რომ დრო არ ჰყოფნის მის სწავლებას“. „სტატისტიკა ადვილად დასაძლევია, აქ ყველაზე მეტად ხედავენ მოსწავლეები ამ თემების რეალურ პირობებში გამოყენების შესაძლებლობას და, შესაბამისად, უფრო აინტერესებთ ეს თემა. გარდა ამისა, უფრო ხშირად შეუძლიათ კალკულატორის დახმარება და უფრო მარტივად ძლევენ ამ პრობლემას“.

**მსჯელობასთან დაკავშირებული პრობლემები მოსწავლეებში.** მიუხედავად იმისა, რომ ახალი სასწავლო გეგმა მათემატიკაში დეკლარირებულად ფუნქციურ, დინამიურ ცოდნაზე ორიენტირებული, მასწავლებლები მიიჩნევენ, რომ მსჯელობის უნარის განვითარებას სასწავლო პროცესი ხელს ვერ უწყობს. პედაგოგთა შეფასებაზე დაყრდნობით შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ მათემატიკის სწავლა-სწავლების პროცესში გადატვირთული პროგრამისა და უკიდურესად ლიმიტირებული სასწავლო საათების ფონზე, შეუძლებელია შეიქმნას სააზროვნო და პრობლემების გადაწყვეტის მასტიმულირებელი გარემო, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მსჯელობის უნარის განვითარებისა და, ზოგადად, მათემატიკის სწავლა-სწავლებისათვის. მსჯელობის უნარის განვითარების ხელშეწყობა,

მასწავლებელთა აზრით, ბევრი სხვადასხვა ფაქტორის გამო ვერ ხერხდება. მათ შორის, ცხადია, გადატვირთული პროგრამა და საათების არასაკმარისი რაოდენობა აღინიშნა, თუმცა პედაგოგებმა გამოვეყენეს სხვა მნიშვნელოვანი ფაქტორებიც, ესენია: მოსწავლეთა წიგნიერება, სახელმძღვანელო და სწავლების მეთოდები.

ყველა ფოკუს-ჯგუფში ამ პრობლემას მოსწავლეთა **წიგნიერებასთან** დაკავშირებულ პრობლემებს უკავშირებენ: „ეს საკითხი ყველგან პრობლემატურია და მასზე ყველაზე დიდ გავლენას ახდენს ის, თუ რა საფუძველი აქვს მიღებული მოსწავლეს დაწყებით საფეხურზე“. პედაგოგების აზრით, დაწყებით საფეხურზე მათემატიკის სწავლებას იმდენად დიდი მნიშვნელობა არ აქვს, რამდენადაც წერა-კითხვის კარგად სწავლებას. ამოცანის პირობას მოსწავლე რომ ვერ იგებს, ეს წიგნიერების პრობლემაა. მასწავლებელი აღნიშნავს: „ჩემს ბავშვობაში ხშირად მივმართავდი სურათის აღწერის ხერხს – აღწერ იმას, რასაც ხედავ – ფაქტიურად გეომეტრიის ამოცანა არის სურათის აღწერა, ჰყვები პირობებს. ეს უნარი დღეს მოსწავლეებს არ აქვთ“. მასწავლებლები აღნიშნავენ, რომ მოსწავლეებს არ შეუძლიათ მათემატიკური მსჯელობა, დასაბუთება. მასწავლებლები იხსენებენ მაგალითებს, რომ მოსწავლეები დამოუკიდებლად ვერ ხსნიან ამოცანას. როგორც კი მასწავლებელი წაუკითხავს პირობას (შესაბამისი აქცენტებით და პაუზებით), მარტივად ხსნიან იგივე ამოცანას. პედაგოგები პოზიტიურად აფასებენ GE-PRIED პროგრამას იმის გამო, რომ ამ პროგრამის ფარგლებში, როგორც ქართულში, ასევე მათემატიკაში მოსწავლეები სწავლობენ ტექსტის გააზრებას. შესაბამისად, „ამ მიდგომით კლასში მეტ-ნაკლებად ერთნაირი მიღწევის მოსწავლეები არიან და დიდი განსხვავება კლასში მოსწავლეების მიღწევებს შორის არ არის“.

პედაგოგები მიიჩნევენ, რომ მსჯელობის უნარის განვითარებას არც **სახელმძღვანელოები** უწყობს ხელს: „სახელმძღვანელოებში ისე არის დალაგებული საკითხები, რომ აზროვნებას და ანალიზს არ ითხოვს, მხოლოდ ფაქტების დამახსოვრებას, შესაბამისად, ხანდახან ცალკეული საკითხის გარშემო შეკითხვების დასმა არ არის საკმარისი“. საილუსტრაციოდ პედაგოგს ერთ-ერთი სახელმძღვანელო მოჰყავს: „წიგნის ბოლოს სწორი პასუხებია მოცემული, ამიტომ მოსწავლე პირდაპირ იწერს სწორ პასუხს და აღარ ფიქრობს, აღარ მსჯელობს“. „ისეთი ამოცანები უნდა იყოს, რომლებიც უვითარებს კვლევის, ანალიზის, მსჯელობის უნარს. სახელმძღვანელოში არის ძირითადად დაშტამპული კითხვები, მართალია, ესეც საჭიროა – ჯერ უნდა გაიწაფო და მერე იმსჯელო და გაანალიზო“. „დაწყებითის მერეც, მაღალ საფეხურზე მსჯელობის უნარი ვერ უვითარდებათ მოსწავლეებს, რადგან უშუალოდ სახელმძღვანელოებშიც ბევრი სავარჯიშო არის არჩევითადასუხიანი. მასწავლებლებიც ხშირად იყენებენ ისეთ ტექსტურ დავალებებს, სადაც მხოლოდ არჩევითადასუხიანი დავალებებია. ეს კი მოსწავლეების მსჯელობის უნარს ვერ ავითარებს“.

მასწავლებლები მიიჩნევენ, რომ სახელმძღვანელოები არ არის ორიენტირებული მოსწავლის მსჯელობის უნარის განვითარებაზე: „სახელმძღვანელოში მასალა უნდა ეწეროს იმდენად მარტივად, რომ მოსწავლემ დამოუკიდებლად წაიკითხოს და გამოიტანოს აზრი. მასწავლებლების გარეშე ამას მოსწავლეები ახლა ვერ ახერხებენ. ტექსტთან მუშაობას თუ მიაჩვენ, სინთეზური ამოცანების ამოხსნასაც ისწავლიან“. „პითაგორას თეორემის სწავლებისას შეიძლება გარკვეული მაგალითების გამოყენება. არსებობს მასალა ინტერნეტში, პრაქტიკული ამოცანები, რომელთა გამოყენებაც შეიძლება, თუმცა სახელმძღვანელოში ასეთი ამოცანები არ არის მოცემული. ასეთი კავშირების დამატებით კი მოსწავლეებს მოტივაციაც ექნებათ და კავშირსაც დაინახავენ მათემატიკასა და გარემოს შორის“. „ამოცანების ფორმულირება არ არის საინტერესო მეცხრეკლასელი მოსწავლეებისათვის (სტატისტიკის დავალებები, რომლებიც მოითხოვს მარტივი მონაცემების ჩაწერას, მაგალითად, ოჯახის წევრებზე, საინტერესოა მხოლოდ მცირე ასაკის ბავშვებისთვის და არა მეცხრეკლასელებისთვის, რომლებიც ასეთ დავალებას, ბუნებრივია, არ ასრულებენ“. „ადრე საბჭოთა სკოლა ამზადებდა

თეორეტიკოსებს და ნაკლებად პრაქტიკოსებს. თანამედროვე სახელმძღვანელომ მასწავლებლებს და მოსწავლეებს უნდა დაანახოს, რომ თეორია არსებობს საჭიროების გამო, გამოიყენება კონკრეტული პრობლემების გადაჭრისთვის. ცალკეული მასწავლებლების მცდელობა ამ მიმართულებით, როგორც წესი, უხარისხოა“.

პედაგოგთა აზრით, მსჯელობის უნარის განვითარებას ხელს უშლის სემესტრის განმავლობაში შეფასებათა დიდი რაოდენობა და გამოცდები: „სასწავლო გეგმის მიხედვით ძალიან ბევრი შემაჯამებელი შეფასება უნდა ჩატარდეს. შესაბამისად, ზედაპირულად ნასწავლი მასალის შეფასებისას მოსწავლეები სასურველ შედეგს ვერ აჩვენებენ და ეს გარკვეულწილად მათ აგრესიასაც იწვევს“. „ამოცანის ამოხსნა განტოლების შედგენით – ამას არ აკეთებენ მოსწავლეები იმიტომ, რომ ინტერესდებიან გამოცდაზე ამას მოსთხოვენ თუ არა. თუ მასწავლებელი არ მოატყუებს და ეტყვის, რომ ასეთი მიდგომა არ ფასდება, მოსწავლეებს არ აქვთ ინტერესი „რთული“, მაგრამ აუცილებელი გზით ისწავლონ პრობლემის გადაჭრა“.

მასწავლებლები მიიჩნევენ, რომ პრობლემა **სწავლების მეთოდოლოგიაშიც** არის: „მათემატიკა უნდა ისწავლებოდეს, როგორც ამოცანების წესი და არა როგორც უბრალოდ თეორია. თუ მოსწავლეებს მიეცემა უბრალოდ ფაქტები და არ ვაჩვენებთ, როგორ მივიდნენ აქამდე, დამტკიცებები არ მოვთხოვეთ, საკითხებს უბრალოდ დაიბეპირებენ და არ გაიაზრებენ“. „დაწყებით კლასებში მნიშვნელოვანია სწავლების მეთოდის შეცვლა. კითხვა პასუხით უნდა იყოს სწავლება, მსჯელობით და თეორიის სწავლება. დამტკიცებით უნდა ისწავლებოდეს თეორიული საკითხები“. „როგორც წესი, გარკვეულ წესებს, ფორმულებს სწავლობენ მოსწავლეები, მაგრამ როგორ და სად უნდა გამოიყენონ ეს მექანიკურად დამახსოვრებული ინფორმაცია, არ იციან“. ერთ-ერთი პედაგოგის აზრით, ამ პრობლემის მოგვარებას ლოგიკის სწავლებაც დაეხმარება.

## მე-9 კლასის მათემატიკის სახელმძღვანელო

მოსწავლეთა დაბალი მიღწევები საბაზო საფეხურზე მრავალი კომპლექსური ფაქტორის ზემოქმედებითაა განპირობებული და, ცხადია, ის მხოლოდ სასწავლო გეგმაში არსებულ ხარვეზებს არ უკავშირდება. პრაქტიკოს პედაგოგთა შეფასებით, პრობლემებია სასკოლო სახელმძღვანელოებშიც, რაც ეროვნული სასწავლო გეგმის დანერგვის პროცესში გარკვეულ პრობლემებს ქმნის: „დღევანდელი სახელმძღვანელოები ზედაპირულ ინფორმაციას აწვდის მოსწავლეებს და არა მათემატიკის ფუნდამენტურ ცოდნას“. „ძველ სახელმძღვანელოებში (იგულისხმება საბჭოთა პერიოდის წიგნები) შესაძლებელი იყო მოსწავლეს თავად წაეკითხა მასალა და მასწავლებლის გარეშე გაეგო თეორიული მასალა. დღევანდელი სახელმძღვანელოების პირობებში ეს შეუძლებელია და მოსწავლე მასწავლებლის ახსნის გარეშე ახალ მასალას ვერ გაიგებს“. „მოსწავლეები მეკითხებიან, რატომ გვაწერინებ წესს, მასწავლებლო! იმიტომ, რომ სხვანაირად ვერ გაიგებ, ისეთი ენით წერია აქ“. ამ პირობებში მასწავლებლის როლია გადაწყვეტი: „თუ მასწავლებელი არის ცოტა ზარმაცი ან სუსტი, იქ მოსწავლე ამ სახელმძღვანელოებით ვერაფერს ვერ გაიგებს“. „სახელმძღვანელოს უნდა ახლდეს ელექტრონული რესურსი“. „კომბინატორიკა საშინლად არის მოცემული წიგნში. და ყველაფერი იგივე მეორდება მე-10, მე-11 კლასების სახელმძღვანელოებში“. ზოგი პედაგოგი მოითხოვს ყველა სკოლისათვის ერთ, საერთო გრიფირებულ სახელმძღვანელოს, რადგან სხვადასხვა სახელმძღვანელო პროგრამას სხვადასხვანაირად და სხვადასხვა თანმიმდევრობით ფარავს, რაც სხვა სკოლიდან გადმოსულ მოსწავლეებს სერიოზულ დაბრკოლებას უქმნის. „მოსწავლეთა მოტივაციის შენარჩუნება

რთულია იმ პირობებში, როდესაც მათი საშუალო მონაცემები არ არის გათვალისწინებული, ზედმეტად რთული საკითხები უკარგავს მათ „საშუალო“ ინტერესს“.

**თანმიმდევრულობა.** პედაგოგები მიიჩნევენ, რომ მათემატიკის სწავლებას სჭირდება თანმიმდევრულობის დაცვა, სახელმძღვანელოებში კი ეს დარღვეულია, „არ არის სისტემურად დამუშავებული“. საილუსტრაციოდ პედაგოგებს ასეთი მაგალითები მოჰყავთ: „კუთხის სინუსით უნდა მოხდეს თეორემის დამტკიცება, როდესაც კუთხის სინუსი ახსნილია რამდენიმე თავის შემდეგ“. „ვასწავლით ალგებრას, მერე გაწყდება ეს თემა, დაიწყება გეომეტრია და ერთი თავის შემდეგ, ფაქტობრივად, იმავე თემას უბრუნდებიან ბავშვები“. „პრაქტიკული სავარჯიშოები – მარტივიდან რთულისკენ უნდა იყოს სვლა, ხშირ შემთხვევაში სავარჯიშოები ამ ლოგიკით (სირთულის მიხედვით) არ არის დალაგებული“. „თეორიული მასალა ძალიან რთულია და არ შეესაბამება ასაკობრივ განვითარებას“. „თეორია და პრაქტიკა ძალიან აცილებულია ერთმანეთს. იგრძნობა, რომ ამა თუ იმ ავტორს სხვადასხვა საკითხი მოსწონს ან ძლიერია მასში და, შესაბამისად, უფრო ფართოდ და საინტერესოდ აქვს იგი დამუშავებული, ვიდრე სხვა ნაწილები“.

პედაგოგთა ნაწილი სახელმძღვანელოებში არსებულ პრობლემას **ეროვნულ სასწავლო გეგმაში** არსებულ ხარვეზებს უკავშირებს: „სტანდარტი თავად და სასწავლო გეგმა არ არის გამართული. მართალია, სახელმძღვანელოები პრობლემურია, მაგრამ ამის მიზეზი სასწავლო გეგმის გაუმართაობაა“. „ხანდახან ისეთი რთული მასალა არის მოცემული, რომ კარგი ბავშვიც ვერ ძლევს და იზეპირებს მაშინ, როდესაც მათემატიკა ისე მინდა ისწავლოს, რომ ეს არ იყოს უბრალოდ დაბეჭდვა“.

**შეცდომები.** როგორც პედაგოგები მიუთითებენ, სახელმძღვანელოებში „შეცდომებია გაპარული“: „შეცდომები სახელმძღვანელოში ავტორიტეტული მასწავლებლის შემთხვევაში ნაკლებად პრობლემურია, მაგრამ ხანდახან პასუხი მცდარია და მასწავლებელი სწორად ხსნის, თუმცა ბავშვს არ სჯერა, რომ მასწავლებლის პოზიციას მართებული და წიგნია მცდარი. „სამწუხაროდ, არსებულ სახელმძღვანელოში ბევრი შეცდომა არის. წიგნები შეიძლება შეიცვალოს, მაგრამ გეგმა/ჩონჩხი უნდა იყოს ერთი კლასების მიხედვით“.

**სავარჯიშოების ნაკლებობა.** პედაგოგები მიიჩნევენ, რომ სახელმძღვანელოებში არასაკმარისი რაოდენობის სავარჯიშოებია მოცემული: „მნიშვნელოვანია, პრაქტიკული სამუშაოები და პრაქტიკული მაგალითების გაზრდა. თემის საფუძვლიანად შესასწავლად პრაქტიკული ამოცანები არ არის საკმარისი, რომ ბავშვი საკმარისად გავარჯიშდეს და შეეჩვიოს ამოცანების ამოხსნას“. „მთავარი ისაა, რომ მოსწავლემ ბევრი უნდა ივარჯიშოს. ტექნიკიდან გამოდის აზროვნება“. განსხვავებული მოსაზრებაც გამოითქვა: „მაგალითად, უცხოური სახელმძღვანელოები აღარ არის აგებული იმ პრინციპზე, რომ აუცილებლად იყოს უამრავი სავარჯიშო. შესაბამისად, ამ სახელმძღვანელოებით მოსწავლეებს შეუძლიათ (AP) კალკულუსი მე-11 კლასშიც დაძლიონ და მე-12 კლასში (AP) სტატისტიკა. გასაგებია, რომ ტექნიკა საჭიროა, მაგრამ მხოლოდ ერთი და იგივე მაგალითის კეთება საკმარისი არაა“. „კარგი იქნებოდა ისეთი ამოცანები, სადაც განზრახ მოცემულია შეცდომები და ბავშვმა უნდა აღმოაჩინოს იმიტომ, რომ გარდა ცოდნისა ბევრ უნარს (მაგალითად კვლევის) უვითარებს ბავშვს“. ერთ-ერთი „სახელმძღვანელოს მაგალითზე – ფესვის ფუნქცია ერთ-ერთი ძირითადი და მნიშვნელოვანი ფუნქციაა, რომელიც განხილულია მხოლოდ ჯგუფურ სავარჯიშოში. ზოგიერთი მასწავლებელი სულ არ ასრულებს ჯგუფურ სავარჯიშოს და საერთოდ გამოტოვებს ხოლმე ამ საკითს. ანუ ბავშვების ნაწილი ამ საკითხს საერთოდ არ სწავლობს“. ეს საკითხი, რესპონდენტის აზრით, თეორიულ ნაწილში უნდა იყოს წარმოდგენილი.

**სახელმძღვანელოს არჩევის პრინციპი.** როგორც ცნობილია, სკოლების ავტონომიურობის დეკლარირებული კამპანიის ფარგლებში მასწავლებლებს მიეცათ უფლება თვითონ აირჩიონ



გრიფირებული სახელმძღვანელოებიდან ის სახელმძღვანელო, რომლითაც ისინი საკუთარ მოსწავლეებს ასწავლიან. პედაგოგები კრიტიკულად არიან განწყობილნი შეთავაზებული გრიფირებული სახელმძღვანელოების მიმართ: პრეტენზიებს გამოთქვამენ სახელმძღვანელოების თანმიმდევრულობის, სასწავლო საკითხების დაუბალანსებლობის, სირთულის, ასაკობრივი ფაქტორის გაუთვალისწინებლობისა და სხვა ფაქტორების გამო – „ერთ სახელმძღვანელოში ერთი საკითხი არის კარგად, მეორეში მეორე...“ ალბათ ამის გამო პედაგოგთა ნაწილი უარყოფითად აფასებს სახელმძღვანელოების არჩევის პრინციპს და მიიჩნევს, რომ „სხვადასხვა ავტორის წიგნების არჩევის შესაძლებლობა სხვადასხვა სკოლის მიერ, როგორც „ზედმეტი დემოკრატიულობანა“ თამაში იყო თავის დროზე. მოსწავლის მიერ სკოლის შეცვლის შემთხვევაში, სხვადასხვა საკითხები აქვთ ნასწავლი და რთულია მოსწავლისათვისაც და მასწავლებლისთვისაც“.

პედაგოგები განმარტებისა და სახელმძღვანელოს ორგანიზების სხვა პრობლემასაც შეეხნენ: ერთ-ერთ სახელმძღვანელოში „დებულება/თეორემა რომელიც არის უმნიშვნელოვანესი, მოცემულია ამოცანად და ბავშვმა უნდა აღმოაჩინოს ის. თუ მასწავლებელმა გამოტოვა ეს საკითხი ან სახლში მისცა დავალებად და ბავშვმა ვერ გააკეთა, გამოდის, რომ მოსწავლემ საერთოდ არ ისწავლა ეს საკითხი“. მასწავლებლების რეკომენდაციით, „უმჯობესია ეს საკითხი მოცემული იყოს თეორიულ ნაწილში, იყოს როგორც თეორემა“. „ფსიქოლოგიურად ბავშვები და მასწავლებლებიც მეორეხარისხოვნად თვლიან საკითხს, თუ მხოლოდ ამოცანებშია გაბნეული. პითაგორას გარდა კი ყველა მნიშვნელოვანი დებულება/თეორემა ამოცანებშია მოცემული. რაც არ არის გაფერადებული, ის არ არის მნიშვნელოვანი. შესაბამისად, მასწავლებლები და მოსწავლეები სათანადო ყურადღებას არ უთმობენ მათ“.

პედაგოგები მიუთითებენ, რომ საჭიროა სტანდარტის, სახელმძღვანელოების კრიტიკული გაანალიზება, სრულყოფა და ამ პროცესში აუცილებლად უნდა მონაწილეობდნენ პრაქტიკოსი პედაგოგები, რომლებმაც დაამტკიცეს საკუთარი კვალიფიკაცია. „სახელმძღვანელოს თავები უნდა იყოს დაწერილი იმ ავტორების მიერ, რომლებიც ამა თუ იმ საკითხში სპეციალიზდებიან. მნიშვნელოვანია მოსაზრებების შეჯერება, წიგნების პრაქტიკოს მასწავლებლებთან განხილვა“. ზოგი მასწავლებლის თქმით, „მნიშვნელოვანია შეიქმნას ერთი სახელმძღვანელო, რომელსაც მასწავლებელთა ჯგუფი დაწერს. ამჟამინდელი სახელმძღვანელოების ავტორები უნივერსიტეტის პროფესორები არიან, ვისაც ხშირად ბავშვისათვის გასაგები ენით ახსნა უჭირთ“. გარდა ამისა, „მნიშვნელოვანია აპრობაცია (იგულისხმება პილოტირება) გაიაროს სახელმძღვანელოებმა მათ დანერგვამდე“.

## მე-9 კლასის მათემატიკის ეროვნული სასწავლო გეგმის დანერგვასთან დაკავშირებული სხვა პრობლემები

მე-9 კლასის მათემატიკის ეროვნული სასწავლო გეგმის დანერგვასთან დაკავშირებით პედაგოგები სხვა მნიშვნელოვან სირთულეებსაც აწყდებიან:

- **სასწავლო რესურსები:** პედაგოგები მიიჩნევენ, რომ მათემატიკის სწავლებაში პრობლემას ქმნის თვალსაჩინოებებისა და დამატებითი რესურსების არარსებობა. რესურსების ნაკლებობა განსაკუთრებით სივრცისა და სივრცითი სხეულების სწავლებაზე აისახება. ამ პრობლემის გამო „სივრცე და სივრცითი სხეულები

ფაქტობრივად არ ისწავლება“. „რესურსი არის ინტერნეტი, მაგრამ სასკოლო გარემო/რესურსები არ აძლევს საშუალებას მასწავლებელს ან არ იცის, როგორ მიაწოდოს ინტერნეტ-რესურსი მოსწავლეებს“. „როდემდე უნდა ვხატო, სმარტბორდები, კომპიუტერი და პროექტორია საჭირო“.

- ეროვნული სასწავლო გეგმის ეფექტიან დანერგვას მნიშვნელოვანწილად ხელს უშლის **მოსწავლეების დიდი რაოდენობა საკლასო ოთახში**: „40-მოსწავლიან კლასში გაკვეთილის ჩატარება მასწავლებლებს სერიოზულ დაბრკოლებას უქმნის“. თუმცა როგორც მასწავლებლები აღნიშნავენ, სკოლის დირექტორს სურვილიც რომ ჰქონდეს, გაყოს კლასები, „შესაძლებლობა არ აქვს, რადგან სკოლას არ აქვს არც ამისთვის საჭირო თანხა, არც საკმარისი საკლასო ოთახები“.
- **მათემატიკის სწავლების მეთოდოლოგიაში რესურსებისა და ტრენინგების ნაკლებობა**: „მასწავლებელს ისეთი ტრენინგი სჭირდება, სადაც აუხსნიან როგორ ასწავლოს მოსწავლეს კონკრეტული თემა, როგორ ასწავლოს მოსწავლეს მიღებული ცოდნის გამოყენება, მხოლოდ ფაქტების დამახსოვრება არ არის მთავარი“. „მართალია, მასწავლებლებს აქვთ მასწავლებლის წიგნი, მაგრამ ეს საკმარისი არ არის. აქამდე ტრენინგებზე იყო საგნის სწავლება (კალკულუსი, სტატისტიკა და ა. შ.), არაფერი იყო მეთოდოლოგიაზე, როგორ უნდა ასწავლონ ეს თემები. შეიძლება საგანშიც იყოს რამე ისეთი თემა, რაც მასწავლებელმა არ იცის, მაგრამ ეს მასწავლებელმა უნდა წაიკითხოს და ისწავლოს ტრენინგისთვის წინასწარ მიღებული მასალიდან და არა უშუალოდ ტრენინგზე. მას დახმარება სჭირდება იმაში, როგორ ასწავლოს ეს ახალი თემები მოსწავლეს“. ამ კონტექსტში ფოკუს-ჯგუფის მონაწილეები მასწავლებელთა კვალიფიკაციის თემასაც შეეხნენ: „ზოგადად, ისიც უნდა ვაღიაროთ, რომ მასწავლებლების საერთო დონე არ არის მაღალი და შეუძლებელია ამან გავლენა არ იქონიოს მოსწავლეთა მიღწევებზე“. პედაგოგთა მცირე ჯგუფი აღიარებს, რომ მათ უჭირთ იმ მეთოდების ან სტრატეგიების მოძიება, რომლებიც მოსწავლეებს დააინტერესებს: „ეს თაობა სხვანაირად ამოგონებს, არ უნდა ბევრი ფიქრი, რაღაც სხვა ინტერესები აქვთ, ცუდი კი არ არის, უბრალოდ, რაღაც სხვა უნდათ, ჩვენ კიდევ ისევ იმ ძველზე ვართ ორიენტირებულნი“.
- **მოსწავლეების დიდი მობილობა სკოლებს შორის**: ერთ საკლასო ოთახში სხვადასხვა მიღწევის მოსწავლეები იყრიან თავს: „რთულია სკოლაში ახალგაძმოსული მოსწავლის იმ დონემდე მიყვანა, რა დონეზეც კლასის ძირითადი ბირთვია, რომელიც კონკრეტულ მასწავლებელთან ერთად მე-6-მე-7 კლასებიდან სწავლობს. მაგალითად, ერთსა და იმავე კლასში ზოგმა არ იცის წილადი რა არის და მეორე ნახევარს მასწავლებელი ფუნქციას ასწავლის“. ასევე მნიშვნელოვანია, რომ სხვა სკოლიდან გადმოსული მოსწავლისათვის სირთულეს წარმოადგენს არა მხოლოდ სასწავლო მასალის დაძლევა, არამედ სოციალიზაციაც ახალ კლასთან, რაც თავისთავად გავლენას ახდენს მათ აკადემიურ მიღწევებზე.
- **მასწავლებლის სამუშაო გრაფიკი, ანაზღაურება და რეპეტიტორობა**. „მასწავლებლისათვის დღის მეორე ნახევარი თავისუფალი უნდა იყოს, რომ ეს დრო მასწავლებელმა სკოლაში დახარჯოს, ამ დროს მოემზადოს შემდეგი დღის გაკვეთილებისთვის“. „ანაზღაურება უნდა იყოს ადეკვატური. მასწავლებელს უნდა ჰქონდეს სათანადო ანაზღაურება, ჰქონდეს დრო, დამატებითი საათები გაატაროს



მოსწავლესთან. რეპეტიტორობა არ უნდა იყოს მისი ძირითადი შემოსავლის წყარო“. „სრული განაკვეთი სწავლებისთვის არ უნდა აღემატებოდეს 15 საათს კვირაში“.

- **სკოლის აქცენტი აკადემიურ მიღწევებზე.** მასწავლებლების შეფასებით, არც მშობლებს, არც სკოლას არ აქვს იმის განცდა, რომ სკოლა ითხოვს მოსწავლისაგან მაღალი დონის განათლებას: „უმნიშვნელოვანესია სასკოლო გარემოც, რათა მოსწავლეებს მოტივაცია ჰქონდეთ, უკეთ ისწავლონ“.
- **„დიფერენცირებული“ სწავლება.** ფოკუს-ჯგუფის მონაწილეთა უმრავლესობა მიიჩნევს, რომ მათემატიკის სწავლა-სწავლებაში აუცილებლად უნდა დაინერგოს „დიფერენცირებული სწავლება“. დიფერენცირებულ სწავლებაში პედაგოგები მე-9 კლასში მოსწავლეთა უნარების მიხედვით დაჯგუფებას გულისხმობენ: „სახელმწიფომ უნდა განსაზღვროს, რა არის ზოგადი განათლების მიზანი და იქიდან გამომდინარე მოითხოვოს მათემატიკის სწავლებაც“. მასწავლებელთა უმრავლესობა მიიჩნევს, რომ „მათემატიკის სწავლებისას მე-9 კლასში, გადატვირთული პროგრამის ფარგლებში მოსწავლეთა უნარების მიხედვით დაჯგუფება აუცილებელია“. მასწავლებლების აბსოლუტური უმრავლესობა დღევანდელ დაბალ დონეს მათემატიკაში სწორედ ამ პრობლემას უკავშირებს: „არ ხორციელდება დიფერენცირებული სწავლება: არ არსებობს იმის შესაძლებლობა, რომ მასწავლებელი დაიხარჯოს, კმაყოფილი იყოს და შედეგიც ჰქონდეს!“ მიუხედავად იმისა, რომ დისკუსიაში მონაწილე პედაგოგთა უმრავლესობა იცნობს ეროვნული სასწავლო გეგმის მიხედვით მოთხოვნილ ზოგად სტანდარტს ინკლუზიური სწავლების შესახებ, მათი შეფასებით, გადატვირთული პროგრამისა და დიდი საკლასო ოთახების პირობებში ამის განხორციელება ძალიან რთულია, მით უმეტეს მათემატიკის სწავლებისას. „ინდივიდუალურად გეგმის შედგენა სხვადასხვა შესაძლებლობის მოსწავლეებისთვის, როგორც ეს სასწავლო გეგმით არის რეკომენდებული, რეალურად არ არის შესაძლებელი“. მიუხედავად იმისა, რომ ეს საკითხი განსაკუთრებული სიმწვავეთ განიხილეს პედაგოგებმა, გასათვალისწინებელია საბაზო საფეხურის სპეციფიკა. საბაზო საფეხურზე სკოლა ვალდებულია, მოსწავლე აღჭურვოს **საბაზო** კომპეტენციებით. ამ მიზნის მისაღწევად უფრო მნიშვნელოვანი ეროვნული სასწავლო გეგმის განტვირთვა, მასწავლებელთა პროფესიული განვითარების ხელშეწყობა და სახელმძღვანელოების სრულყოფაა. მოსწავლეებისათვის ინტერესებისა და უნარების შესაბამისი სასწავლო არხების შეთავაზება საშუალო საფეხურის პრერეგატივა უნდა იყოს.
- **მოსწავლეების დაბალი მოტივაცია.** პედაგოგებმა ბევრი იმსჯელეს მოსწავლეთა დაბალი მოტივაციის შესახებ: „მე ხშირად იძულებული ვარ რომ დავრჩე გაკვეთილების მერე, თუმცა ბავშვები გარბიან და არ აქვთ სურვილი დამატებით იმეცადინონ“. „ჩემს სკოლაში ძალიან კარგი პირობებია, სწავლის ყველანაირი რესურსი აქვთ და არაფერი ხელს არ უშლით, მაგრამ მონდომება საერთოდ არა აქვთ ბავშვებს“. პედაგოგებმა მოსწავლეთა ინტერესის ნაკლებობა გადატვირთული პროგრამის („არსებული სასწავლო გეგმის პირობებში რთულია მოსწავლეების დაინტერესება მათემატიკით“), სახელმძღვანელოების, სწავლების მეთოდოლოგიის, კლასში მოსწავლეთა რაოდენობის კონტექსტში განიხილეს, თუმცა მოსწავლეთა დემოტივაციის გამომწვევ სხვა მნიშვნელოვან პრობლემებზეც გაამახვილეს ყურადღება, ესენია: ოჯახის სოციო-ეკონომიკური სტატუსი და რეპეტიტორობა. პედაგოგები აღნიშნავენ, რომ მოსწავლეთა

სწავლის მოტივაციაზე დაბალი სოციო-ეკონომიკური ფონიც ახდენს გავლენას: „ბევრი მოსწავლის დედა არ არის საქართველოში, მამა უმუშევარი“. რეპეტიტობაც უარყოფითად აისახება სკოლაში სწავლის მოტივაციაზე: „მშობლებში იმდენად ზის ის, რომ რეპეტიტორთან უნდა იაროს, რომ პირველი კლასიდან დაჰყავთ ბავშვები რეპეტიტორებთან. ეს კი მოსწავლის დამოკიდებულებას ცვლის სკოლის მიმართ: მოსწავლეს მოლოდინი აქვს, რომ მივა რეპეტიტორთან და ნაკლებად ამოვინებ, ნაკლებად ცდილობს თავად იპოვოს გადაჭრის გზები“. „მოსწავლეები რეპეტიტორთანაც დადიან და სკოლაშიც რაღაცას აკეთებენ“. მასწავლებლის შეფასებით, „ეს ვერ იქნება მხოლოდ სტანდარტის ბრალი, რადგან მინიმალურ შედეგზე მაინც ხომ უნდა გადიოდნენ მოსწავლეები? მოსწავლეთა რაოდენობაც 30-ს არ აღემატება. შემაჯამებელ შეფასებებზეც დაბალი მიღწევები აქვთ. შედეგი ცუდია და რთულია იმის განსაზღვრა, რისი ბრალია ეს სავალალო შედეგი“. „მე-9 კლასი ასაკობრივად რთული პერიოდია, გარდატეხის ასაკია. ბევრს სასკოლო გამოცდები აქვს ჩასაბარებელი“.

**შეჯამება:** თვისებრივი კვლევის შედეგებიდან იკვეთება, რომ პროგრამებიცა და სახელმძღვანელოებიც სრულყოფას საჭიროებს. პროგრამა უნდა განიცვიროთ: მკაფიოდ უნდა ჩამოყალიბდეს კომპეტენციების აუცილებელი მინიმუმი, რომლებსაც არსებითი მნიშვნელობა აქვს იმისათვის, რომ შეუქმნას მოსწავლეს წინაპირობა სწავლის გასაგრძელებლად ან შრომის ბაზარზე სწორი არჩევანის გასაკეთებლად. პედაგოგები მიიჩნევენ, რომ აუცილებელია მათემატიკისა და საბუნებისმეტყველო საგნების სასწავლო გეგმების სინქრონიზაცია, გეომეტრიისა და ალგებრის ცალ-ცალკე სწავლება, სპირალური კურიკულუმის პრინციპების ეფექტიანად დანერგვა.

პედაგოგები მიიჩნევენ, რომ სასწავლო გეგმისა და სახელმძღვანელოების კრიტიკული გაანალიზება და დახვეწა უნდა მოხდეს პრაქტიკოსი პედაგოგების მონაწილეობით. ამისათვის საჭიროა, ინსტიტუციურად აეწიოს სტანდარტებისა და პროგრამების, ასევე სახელმძღვანელოების მუდმივი განხილვისა და დაკვირვების და მათში ცვლილებების შეტანის მოქნილი მექანიზმი. სკოლები მათემატიკის ისეთი სახელმძღვანელოებით უნდა იყოს უზრუნველყოფილი, რომლებშიც გათვალისწინებული იქნება მათემატიკის სწავლების თანამედროვე მიდგომები და მოსწავლეთა ასაკობრივი თავისებურებები.

ცხადია, მოსწავლეთა დაბალი მიღწევები საბაზო საფეხურზე მრავალი კომპლექსური ფაქტორის ზემოქმედებითაა განპირობებული. პედაგოგის დაბალი ანაზღაურება განსაკუთრებით მწვავე პრობლემაა, რომელიც პედაგოგს საკუთარი ფუნქციის ეფექტიანად შესრულებაში მნიშვნელოვან წინაღობებს უქმნის.

პედაგოგები მიიჩნევენ, რომ ეროვნული სასწავლო გეგმის დანერგვის ხელშესაწყობად უნდა გაიზარდოს მეთოდურ, სასწავლო და სხვა რესურსებზე ხელმისაწვდომობა და გაღრმავდეს მათემატიკის სწავლების თანამედროვე მიდგომების სწავლება და პედაგოგთა პროფესიული განვითარების მხარდაჭერა.

## თავი 8. რეკომენდაციები

ამ თავში კვლევის მიგნებებზე დაყრდნობით წარმოდგენილია რეკომენდაციები და მსჯელობა რამდენიმე საკვანძო, აქტუალური საკითხის შესახებ. ეს საკითხებია: (1) სასწავლო გეგმა, (2) სწავლების ზოგადი მიდგომები, (3) მათემატიკისადმი მოსწავლეთა დამოკიდებულებები, (4) მასწავლებლების პროფესიული განვითარების ინსტრუმენტები, (5) დირექტორი, როგორც სასწავლო ლიდერი.

რეკომენდაციები ეხება როგორც სასკოლო თემს, მაგალითად, სწავლების მიდგომებს, ასევე, სასწავლო გეგმის შექმნასა და დანერგვაზე, მასწავლებლებისა და დირექტორების პროფესიული განვითარების პოლიტიკის შემუშავებასა და დანერგვაზე პასუხისმგებელ მხარეებს, აგრეთვე, უმაღლეს საგანმანათლებლო დაწესებულებებს, როგორც მომავალი მასწავლებლების მომზადებაზე პასუხისმგებელ ინსტიტუციებს. რეკომენდაციები ასევე ორიენტირებულია იმ არასამთავრობო ორგანიზაციებზე, რომლებიც ქვეყანაში განათლების სექტორის განვითარებაზე ორიენტირებულ პროექტებს გეგმავენ და ახორციელებენ.

რეკომენდაციები წარმოადგენს კვლევის შედეგებისა და ამ საკითხების შესახებ არსებული უახლესი ცოდნის დაკავშირების, პარალელების გავლებისა და დასკვნების გამოტანის მცდელობას.

### I. ეროვნული სასწავლო გეგმა

#### ეროვნული სასწავლო გეგმის რევიზიის

**რეკომენდაცია 1.** ეროვნული სასწავლო გეგმით დეკლარირებული დინამიური და ფუნქციური ცოდნის შესაძენად მნიშვნელოვანია მათემატიკაში ეროვნული სასწავლო გეგმის განტვირთვა: აუცილებელია განათლების ექსპერტებისა და პრაქტიკოსი პედაგოგების მიერ ეროვნული სასწავლო გეგმის მოთხოვნების კრიტიკული გაანალიზება და იმ მათემატიკური კონცეფციების იდენტიფიცირება, რომელთა გაღრმავებული (მნიშვნელობის ძიებაზე ორიენტირებული, დროში გაშლილი, თანმიმდევრული) სწავლებაც მათემატიკის საბაზისო უნარების განვითარებისათვის მყარ ფუნდამენტს შექმნის.

ეს რეკომენდაცია ეფუძნება დაგეგმილი (ეროვნული სასწავლო გეგმა, მათემატიკა, მე-9 კლასი) და მიღწეული სასწავლო გეგმის (მოსწავლეთა მიღწევები მათემატიკის შინაარსობრივი და კოგნიტური სფეროების მიხედვით) შედარებით ანალიზსა (გვ. 44–66) და სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში ჩატარებული თვისებრივი კვლევის მონაცემებს, რომლებმაც პედაგოგთა მათემატიკის სწავლა-სწავლებასთან დაკავშირებული მოსაზრებების, განწყობებისა და დამოკიდებულების ანალიზის საშუალება მოგვცა (გვ. 152–158).

თვისებრივი კვლევა ცხადყოფს, რომ მოქმედი პედაგოგებისათვის მე-9 კლასის პროგრამის ერთ აკადემიურ წელიწადში საფუძვლიანად სწავლება თითქმის დაუძლეველი ამოცანაა; შედეგი —

მნიშვნელოვანი საკითხების ფრაგმენტული, ზედაპირული სწავლება და მოსწავლეთა დაბალი მიღწევები.

დაგეგმილ და მიღწეულ სასწავლო გეგმას შორის არსებითი სხვაობაა: მოსწავლეთა დაახლოებით მესამედი ეროვნული სასწავლო გეგმით გათვალისწინებულ მოთხოვნებს მინიმალურ დონემც ვერ ძლევს (არადამაკმაყოფილებელი შესრულება). უფრო ზუსტად, მოსწავლეთა 30% ვერ ძლევს მიღწევის დაბალ საფეხურს მიკუთვნებული დავალებების ნახევარსაც ისეთ საკვანძო მათემატიკურ კომპეტენციებში, როგორებიცაა: ათწილადების შეკრება; ტოლმნიშვნელიანი წილადების შეკრება და შედარება; მარტივი ალგებრული გამოსახულების წაკითხვა და მისი კერძო მნიშვნელობის პოვნა; მარტივი გეომეტრიული ფიგურების ამოცნობა; მართკუთხედის პერიმეტრისა და ფართობის პოვნა; მარტივი დიაგრამებისა და ცხრილების წაკითხვა და სხვ. ამასთან, მოსწავლეთა 47% ვერ ახერხებს *მიღწევის დაბალ საფეხურს* მიკუთვნებული მსჯელობის კოგნიტური სფეროს დავალებების შესრულებას. ეროვნული სასწავლო გეგმის მოთხოვნებში კი განსაკუთრებული ყურადღებაა გამახვილებული **მსჯელობა-დასაბუთებასა და პრობლემის გადაჭრის უნარების განვითარებაზე**.

რა თქმა უნდა, ეს შედეგი არ ასოცირდება მხოლოდ ეროვნული სასწავლო გეგმის მოთხოვნების საჭიროებასთან. გადატვირთული სასწავლო გეგმა სხვა მნიშვნელოვან ფაქტორებთან ერთად (მაგალითად, სასკოლო კონტექსტი: მასწავლებლის კვალიფიკაცია, სწავლების მეთოდოლოგია, საკლასო აქტივობები, სასწავლო რესურსები და სხვ.) დამატებით სირთულეებს ქმნის ეროვნული სასწავლო გეგმის ეფექტიანად დანერგვის პროცესში. თუმცა **ეროვნული სასწავლო გეგმის განტვირთვა და ბაზისური მათემატიკური კონცეფციების ფუნდამენტური (მნიშვნელობის ძიებაზე ორიენტირებული, დროში გაშლილი) და თანმიმდევრული სწავლება (ძველის ახალთან, ნასწავლის შესასწავლთან დაკავშირება) მოსწავლეთა მიღწევების გაუმჯობესებისა და მათემატიკისადმი პოზიტიური დამოკიდებულების ჩამოყალიბებისაკენ გადაგმული უმნიშვნელოვანესი ნაბიჯი იქნება.**

ეროვნული სასწავლო გეგმის განტვირთვა და არსებითი მათემატიკური კონცეფციების საფუძვლიან, სიღრმისეულ სწავლებაზე ორიენტაცია საბაზო საფეხურზე ორი გარემოების გამოა მნიშვნელოვანი:

1. საბაზო საფეხურის დასრულების შემდეგ მოსწავლეებმა უნდა შეძლონ მიღებული ცოდნის ეფექტიანი გამოყენება რეალური პრობლემების გადასაჭრელად, გაუმკლავდნენ ყოველდღიურ გამოწვევებს იმ ცოდნისა და უნარების გამოყენებით, რომლებიც სკოლაში შეიძინეს. ამასთან, აქტიურად და სრულფასოვნად ჩაერთონ საზოგადოებრივ ცხოვრებაში;
2. მნიშვნელოვანი, საკვანძო კომპეტენციების გამომუშავებაზე ორიენტირებული სასწავლო პროცესი შექმნის მყარ ფუნდამენტს საშუალო საფეხურზე მათემატიკის ეფექტიანი, შედეგზე ორიენტირებული სწავლა-სწავლების პროცესისათვის.

### ეროვნული სასწავლო გეგმის რედიზაინის 5 ძირითადი ასპექტი

ეროვნული სასწავლო გეგმის რედიზაინის ძირითადი მახასიათებლები სახელმწიფო შეფასების შედეგებზე დაყრდნობითაა შემუშავებული, ამასთან, ეხმიანება „ძლიერი კურიკულუმის“ იდეას, რომლის მიხედვითაც მათემატიკის სასწავლო გეგმა უნდა იყოს: ლოგიკურად თანმიმდევრული, ფოკუსირებული მათემატიკის მნიშვნელოვანი კონცეფციების შესწავლაზე, ჰქონდეს კლასების მიხედვით მკაფიოდ ფორმულირებული მოთხოვნები (The National Council of Teachers of Mathematics NCTM, 2000).

ეროვნული სასწავლო გეგმის რედიზაინის ძირითადი მიმართულებებია: ეროვნული სასწავლო გეგმის განტვირთვა, ორიენტაცია მნიშვნელოვანი მათემატიკური კონცეფციების გაღრმავებულ სწავლებაზე, თანმიმდევრულობა, სწავლებაში მათემატიკური ფაქტებისა და პროცედურების მნიშვნელობის ძიების პროცესზე ორიენტაცია, მათემატიკის სწავლებაში გამოყენებითი, სოციალური კონტექსტის აქცენტირება. განვამარტავთ თითოეულს:

### ***(1). ეროვნული სასწავლო გეგმის განტვირთვა***

პირველ რიგში, „...მნიშვნელოვანია თავიდან ავიცილოთ სტანდარტების გრძელი სია, რაც არარეალისტურია და ხელს უწყობს მათემატიკის არაფოკუსირებული კურიკულუმის არსებობას“ (Journal of Mathematics Education Leadership, volume 7, number 3). საბაზო საფეხურზე სასწავლო გეგმის რედიზაინი იმგვარად უნდა იყოს გააზრებული, რომ აქცენტი მნიშვნელოვანი მათემატიკური კონცეფციების საფუძვლიან სწავლებაზე გაკეთდეს ლოგიკურად თანმიმდევრული და მკაფიოდ ჩამოყალიბებული მისაღწევი მიზნებით.

კვლევაში მონაწილე პედაგოგების საერთო აზრია, რომ მე-9 კლასის ეროვნული სასწავლო გეგმა მათემატიკაში უკიდურესად გადატვირთულია. მე-9 კლასის სასწავლო გეგმის განტვირთვა იზოლირებული პროცესი ვერ იქნება, ის დაწყებით და საბაზო საფეხურებზე სასწავლო გეგმის მოდიფიცირებასაც მოითხოვს. დაწყებით და საბაზო საფეხურებზე მოთხოვნების ექსტენსიურობა რაოდენობრივად ნაკლები, თუმცა საკვანძო საკითხების ინტენსიური სწავლებით უნდა ჩანაცვლდეს. ამ პროცესში ძირითადი ორიენტირი უნდა იყოს ასაკობრივი თავისებურებების გათვალისწინება, პრინციპულად რთული საკითხების საშუალო საფეხურზე სწავლება; იმ უნარების განვითარების ხელშეწყობა, რომლებიც მნიშვნელოვანია „ცხოვრებისათვის“ და საშუალო საფეხურზე მათემატიკის გაღრმავებული სწავლებისათვის.

### ***(2). ორიენტაცია მნიშვნელოვანი მათემატიკური კონცეფციების გაღრმავებულ სწავლებაზე***

ეროვნული სასწავლო გეგმის განტვირთვის კონცეპტუალური საფუძველი არ უნდა იყოს მოთხოვნების მექანიკური შემცირება. ეს ცვლილება გულისხმობს იმ საკვანძო მათემატიკური კონცეფციების იდენტიფიცირებას, რომელთა გაღრმავებული (მნიშვნელობის ძიებაზე ორიენტირებული, დროში გაშლილი, თანმიმდევრული) სწავლება მათემატიკის საბაზისო უნარების განვითარებისათვის მყარ ფუნდამენტს შექმნის. ეს კი განათლების ექსპერტებისა და პრაქტიკოსი პედაგოგების მიერ ეროვნული სასწავლო გეგმის მოთხოვნებისა და კვლევით გამოვლენილი საჭიროებების, ასევე, მათემატიკის სწავლების საერთაშორისო პრაქტიკის კრიტიკულ გაანალიზებას მოითხოვს. საბაზო საფეხურზე სასწავლო პროცესის ეფექტიანობის ინდიკატორი არა ცოდნის მოცულობა, არამედ საკვანძო საკითხების ცოდნის სიღრმე გახდეს, რაც ამ ცოდნის სათანადოდ გამოყენებისა და საშუალო საფეხურზე მათემატიკის სწავლა-სწავლების პროცესის ეფექტიანობის წინაპირობაა.

მათემატიკის შესწავლა განგრძობითი და თანმიმდევრული პროცესია, შესაბამისად, ის სწავლების ყველა საფეხურზე სასკოლო სასწავლო გეგმის ფუნდამენტური ნაწილია. თუმცა იმისათვის, რომ მოსწავლემ საკვანძო მათემატიკური კონცეფციები, „დიდი, მნიშვნელოვანი იდეები“ შეიმეცნოს, სასწავლო გეგმა მნიშვნელოვანი მათემატიკური ფაქტებისა და პროცედურების „გააზრებულ“ შესწავლასა (ინტენსიურობა ექსტენსიურობის ნაცვლად) და საკვანძო მათემატიკური უნარების თანმიმდევრულ განვითარებაზე უნდა იყოს ფოკუსირებული.



*(3). თანმიმდევრულობა*

მათემატიკის სწავლებისას განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ახალი ცოდნის ძველთან დაკავშირება და მოსწავლეთა მზაობის (ცოდნა, უნარები) დონე. „ჩვენ ვიგებთ რაიმეს იმ შემთხვევაში, თუ ჩვენ ვხედავთ, როგორ არის ის დაკავშირებული იმასთან, რაც ვიცით“ (Hiebert et. al., 1997, გვ. 4). თვისებრივი კვლევა ცხადყოფს, რომ პედაგოგები გარკვეულ პრობლემებს ხედავენ მათემატიკის სასწავლო გეგმის არათანმიმდევრულობაში. შედეგის მისაღწევად მნიშვნელოვანია მათემატიკის ეროვნული სასწავლო გეგმა ერთგვარი ხიდის ფუნქციას ასრულებდეს, რომელიც ძველს ახალთან, ნასწავლს შესასწავლთან აკავშირებს.

ერთი და იგივე მასალის გამოვლენა, გადრეკილი სწავლება სხვადასხვა დროსა და კონტექსტში, სხვადასხვა მიზნებითა და განსხვავებული კონცეპტუალური პერსპექტივებით, მნიშვნელოვანი უნდა იყოს მათემატიკის სწავლებისას. ორიენტაცია მნიშვნელოვანი მათემატიკური კონცეფციების თანმიმდევრულ, გააზრებულ სწავლებაზე არის მოტივაციას, აუქმობებს ცოდნის გამოყენების უნარს, ხელს უწყობს „უფრო მეტის, ღრმა გააზრების პროცესებს“, ზემოქმედებს რწმენებზე/ღირებულებებზე, ამცირებს დასამახსოვრებელი მასალის ოდენობასა და ხელს უწყობს მასწავლებლების განვითარებასაც (Lambdin 2003). ეს შეხედულება ეხმიანება ბრუნერის (1966) სპირალური კურიკულუმის იდეას, რომელსაც შემოაქვს ყველა საგანში ფუნდამენტური სტრუქტურა — „დიდი იდეები“. იგი სკოლის დასაწყის წლებში და შემდეგ, დროთა განმავლობაში ამ საგნებში მათი უფრო და უფრო კომპლექსური ფორმების გადამუშავებას ახდენს.

*(4). მათემატიკური ფაქტებისა და პროცედურების მნიშვნელობის ძიების პროცესზე ორიენტაცია*

შედეგის მისაღწევად სწავლება მათემატიკური ფაქტებისა და პროცედურების მნიშვნელობის ძიების პროცესზე უნდა იყოს ფოკუსირებული, „დასწავლადია“ ის მათემატიკა, რომელიც „კეთებადია“ შემოქმედით აქტივობებსა და პროცესებში (Hersh, 1986). მათემატიკის სწავლების კონცეფციას საფუძვლად უნდა დაედოს მოსწავლეთა მონაწილეობა მიზანდასახულ აქტივობებში, რომლებიც ეფუძნება პრობლემური სიტუაციების განსჯასა და აქტიურ ფიქრს, ინფორმაციის შეგროვებასა და გამოყენებას, აღმოჩენას, გამოგონებას, იდეათა კომუნიკაციასა და ამ იდეათა შემოწმებას კრიტიკული გააზრებითა და არგუმენტირებით<sup>13</sup>, ამ გამოწვევას კი უნდა პასუხობდეს ეროვნული სასწავლო გეგმაც.

სწავლა „ცოდნის წიაღში შესვლა“ (Lawlor, 1988, გვ. 9, წყაროში: Ernest, 1991). სწავლა, როგორც მნიშვნელობის ძიების პროცესი, ცენტრალური იდეა კონსტრუქტივისტულ მიდგომაში; ამიტომ კონსტრუქტივისტული პრაქტიკის აქტიური გამოყენება მათემატიკის სწავლებაში კვლევაზე დაფუძნებული რეკომენდაციების ნაწილია (უფრო დეტალურად იხ. რეკომენდაცია 4). ის პასუხობს ეროვნული სასწავლო გეგმის რედიზაინის ძირითად მოთხოვნებს, ასევე, მოსწავლეთა მიღწევებში ყველაზე კრიტიკულ ასპექტს — მოსწავლეთა მათემატიკური მსჯელობის უნარის განვითარების აქტუალურ საჭიროებას.

*მათემატიკური ფაქტებისა და პროცედურების მნიშვნელობის ძიების პროცესზე ორიენტაცია მოითხოვს მოსწავლის ინდივიდუალური საჭიროებების მონიტორინგს, პრობლემების დროულ დიაგნოსტიკასა და განმავითარებელი შეფასების აქტიურ გამოყენებას.*

<sup>13</sup> ეს შეხედულება მათემატიკის შესახებ ასახულია ინგლისის სკოლებში მათემატიკის სწავლების საკითხთა კვლევის კომისიის დოკუმენტში: The Cockcroft Report.

<http://www.educationengland.org.uk/documents/cockcroft/cockcroft1982.html>



*(5). მათემატიკის გამოყენებით, სოციალურ კონტექსტზე ორიენტაცია*

მათემატიკურ განათლებას (ცოდნას) ორი ასპექტი აქვს: (1) წმინდა მათემატიკური უნარები, პროცედურები და ფაქტები; (2) მათემატიკის გამოყენება და „მოხმარება“<sup>14</sup> (Birgit Pepin 1999). ეროვნული სასწავლო გეგმა მათემატიკაში და მათემატიკის სწავლება სკოლაში ორივე პერსპექტივას, ასპექტს უნდა ითვალისწინებდეს. ამისათვის, როგორც უკვე აღვნიშნეთ, აუცილებელია საბაზო საფეხურზე და ზოგადად, მათემატიკის სწავლებაში მნიშვნელოვანი მათემატიკური კონცეფციების თანმიმდევრული სწავლება, რაც მათემატიკური ფაქტებისა და პროცედურების მნიშვნელობის ძიების პროცესზე იქნება ორიენტირებული. ამასთან, მათემატიკის სწავლებაში საბაზო საფეხურზე აუცილებელია სოციალური, გემოყენებითი კონტექსტის შემოტანა და გაძლიერება.

იმისათვის, რომ საბაზო საფეხურის დასრულების შემდეგ მოსწავლეებმა რეალური პრობლემების გადასაჭრელად შეძლონ მიღებული ცოდნის ეფექტიანი გამოყენება და გაუმკლავდნენ ყოველდღიურ გამოწვევებს იმ ცოდნისა და უნარების გამოყენებით, რომლებიც სკოლაში შეიძინეს, აუცილებელია მათემატიკამ საბაზო საფეხურზე სწავლების პროცესში გარკვეული „სოციალური კონსტრუქცია“ შეიძინოს მოსწავლისათვის: მათემატიკა არ უნდა გამოიყურებოდეს მოსწავლის სამყაროდან იზოლირებულად. მათემატიკური შინაარსის შემცველი სოციალურად რელევანტური მასალები, პროგრამები და თემები მნიშვნელოვანია მათემატიკის ეფექტიანი სწავლებისა, საზოგადოებაში სოციალური ადაპტაციისა და ადგილის დამკვიდრებისათვის (Ernest, 1991).

**რეკომენდაცია 2.** უნდა გადაიჭრას მათემატიკისა და საბუნებისმეტყველო საგნების სასწავლო გეგმების სინქრონიზაციასთან დაკავშირებული პრობლემა.

ეროვნული სასწავლო გეგმის რედიზაინის ერთი მნიშვნელოვანი პრინციპი უნდა იყოს მათემატიკისა და საბუნებისმეტყველო საგნების სასწავლო გეგმების სინქრონიზაცია. პედაგოგების საერთო აზრია, რომ ეროვნულ სასწავლო გეგმაში მათემატიკისა და საბუნებისმეტყველო საგნებს შორის შინაარსობრივი კავშირის, ბმის სერიოზული პრობლემაა. ეს პრობლემა გამოწვევების წინაშე აყენებს ფუნდამენტური მეცნიერებების სწავლა-სწავლების პროცესს საბაზო საფეხურზე. მათემატიკისა და საბუნებისმეტყველო საგნების შესწავლა ფუნდამენტური კომპეტენციების გამომუშავებასა და მოსწავლის სააზროვნო უნარის განვითარებას უწყობს ხელს, ეხმარება მოსწავლეს სამყაროს შემეცნებაში, ხელს უწყობს ლოგიკური აზროვნების ფორმირებას, ანალიზისა და მსჯელობის უნარის განვითარებას. მოსწავლის განვითარების ეს ვექტორი დეკლარირებულია ეროვნულ სასწავლო გეგმაში, თუმცა მიზნის მისაღწევად ამ საგნების სწავლების სინქრონიზაციაა საჭირო: სწავლისა და სწავლების პროცესი იმგვარად უნდა იყოს ორგანიზებული, რომ მოსწავლემ შეძლოს მათემატიკაში დაგროვილი ცოდნა გამოიყენოს საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში ახალი ცოდნის შესაძენად, პრობლემების ამოსაცნობად და გადასაჭრელად.

ზოგადად, საჭიროა ინსტიტუციურად აეწყოს სტანდარტებისა და პროგრამების, ასევე, სახელმძღვანელოების მუდმივი განხილვის, დაკვირვებისა და მათში ცვლილებების შეტანის მოქნილი მექანიზმი.

საზგასმით უნდა აღინიშნოს, რომ მათემატიკური ფაქტებისა და პროცედურების მნიშვნელობის ძიებაზე ორიენტირებული სასწავლო პროცესი დიდ დროსა და რესურსს მოითხოვს. ამ გამოწვევაზე ადეკვატური პასუხია ეროვნული სასწავლო გეგმის მოდიფიცირება, სახელმძღვანელოების რედიზაინი და მათემატიკის სწავლებაში კონსტრუქტივისტული მიდგომის აქტიური გამოყენება, რაც პედაგოგთა პროფესიული განვითარების ხელშეწყობასა და

<sup>14</sup> მათემატიკური განათლების ე. წ. „ტექნოლოგიური პრაგმატიკის“ თვალსაზრისი.

მათემატიკაში კონსტრუქტივისტული მეთოდების გამოყენებაზე ორიენტირებული ტრენინგ პროგრამების დანერგვას მოითხოვს.

## ეროვნულ სასწავლო გეგმაში ცვლილებების ეფექტიანი დანერგვის წინაპირობები

### მასწავლებლის იდეოლოგია

რეკომენდაცია 3. რადგან მასწავლებლის იდეოლოგია, სწავლების პრაქტიკა და მოსწავლეთა მიღწევები ერთმანეთთან ლოგიკურ კავშირშია, მნიშვნელოვანია პრაქტიკოს პედაგოგთა ტრენინგისა და განვითარების აქტივობებში, ასევე, მომავალი მასწავლებლების მოსამზადებელ საუნივერსიტეტო პროგრამების კურიკულუმში მნიშვნელოვანი აქცენტი გაკეთდეს პედაგოგთა კონსტრუქტივისტული და კონცეპტუალური შეხედულებების ფორმირებაზე.

ცნობილია, რომ ეროვნულ სასწავლო გეგმაში ცვლილებებისა და ზოგადად, ინოვაციების ეფექტიანად დანერგვისათვის მნიშვნელოვანია მასწავლებელთა შეხედულებები კონფლიქტში არ მოდიოდეს იმ ღირებულებებთან, რომლებიც საფუძვლად უდევს ინოვაციებს (Handal & Herrington, 2003); მასწავლებლის შეხედულებები და დამოკიდებულებები სწავლების ძირითადი იდეოლოგიის ნაწილია და გავლენას ახდენს სწავლების შინაარსზე, სტრატეგიებსა და მოსწავლეთა მიღწევებზე. ამ თვალსაზრისის ილუსტრირებაა სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში გამოვლენილი მასწავლებლის შეხედულებების (რწმენების), პრაქტიკისა და მოსწავლეთა მიღწევების ანალიზისას გამოკვეთილი ტენდენციებიც.

ცვლილებების დანერგვის პროცესს სისტემურად უნდა შევხედოთ, ამგვარი ცვლილება მოითხოვს სახელმძღვანელოების ახალ კონცეფციას, მასწავლებელთა გადამზადებასა და სხვა მნიშვნელოვან ცვლილებებს. ინოვაციების არა ფასადური, ეფექტიანი დანერგვისათვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მასწავლებელთა იდეოლოგია (შეხედულებები, ღირებულებები) შესაბამისი (კონგრუენტული) იყოს იმ იდეოლოგიისა, რომელიც საფუძვლად უდევს ინოვაციებს. რადგან ეროვნული სასწავლო გეგმის რედიზაინის იდეა პედაგოგების მოსაზრებების ანალიზის საფუძველზეა ინიცირებული (თვისებრივი კვლევის მონაცემები), უნდა ვივარაუდოთ, რომ პედაგოგებს ამ ცვლილებისადმი პოზიტიური დამოკიდებულება და ცვლილებების ეფექტიანად დანერგვის მაღალი მზაობა ექნებათ. ზემოთ თქმულიდან გამომდინარე, ეს ცვლილება არ შეიცავს „იდეოლოგიური კონფლიქტის“ და ფასადური დანერგვის რისკს, რაც იმის წინაპირობაა, რომ მოსწავლეთა მიღწევების გაუმჯობესების თვალსაზრისითაც ცვლილებას მნიშვნელოვანი ეფექტი ექნება.

სახელმწიფო შეფასებისა და სხვა კვლევით მონაცემებზე დაყრდნობით შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ შემოთავაზებულ ცვლილებებს უფრო ეფექტიანად დანერგავენ პედაგოგები, რომლებიც მათემატიკის სწავლების საუკეთესო გზად მათემატიკური კონცეფციების გაგებაზე, არსის წვდომაზე ორიენტირებულ დასწავლის აქტიურ, აღმოჩენებითი სწავლების პროცესს მიიჩნევენ (კონსტრუქტივისტული ორიენტაცია) და მათემატიკის არსს კვლევას, შემეცნებასა და განვითარებას უკავშირებენ (კონცეპტუალური ორიენტაცია). მასწავლებელი უნდა აცნობიერებდეს, რომ ის მოსწავლეებს ასწავლის არა მათემატიკას, არამედ იმას, „როგორ უნდა განივითარონ თავიანთი შემეცნება“ (Confrey 1990, გვ. 110).

მნიშვნელოვანია, პრაქტიკოს პედაგოგთა ტრენინგისა და განვითარების აქტივობებში საფუძვლიანი აქცენტი გაკეთდეს კონსტრუქტივისტული და კონცეპტუალური შეხედულებების ფორმირებაზე; ასევე, მომავალი მასწავლებლების საუნივერსიტეტო მოსამზადებელი პროგრამების კურიკულუმში

მნიშვნელოვანი ადგილი დაეთმო მათემატიკური ცოდნის თეორიების, მათემატიკისა და მათემატიკური განათლების ეპისტემოლოგიის სწავლებას.

ჩვენ ხაზი გავუსვით მათემატიკის მოსწავლეებელთა იდეოლოგიის მნიშვნელობას ახალი სასწავლო გეგმის დანერგვისა და სწავლების პროცესებში. ამჯერად მათემატიკის სწავლების კონსტრუქტიული პერსპექტივის მნიშვნელობაზე შევჩერდებით, რომელსაც, როგორც სახელმწიფო შეფასება და სხვა კვლევითი მონაცემებიც ცხადყოფს, პოზიტიური ეფექტი აქვს მოსწავლეთა მიღწევებზე მათემატიკაში, ამასთან, პასუხობს ყველა იმ ცვლილებას, გამოწვევას, რომელიც ეროვნული სასწავლო გეგმის რედიზაინის უკავშირდება.

### *მათემატიკის სწავლება – კონსტრუქტივისტული პერსპექტივა*

**რეკომენდაცია 4.** მათემატიკის სწავლებაში კონსტრუქტივისტული მეთოდების აქტიური გამოყენება: მათემატიკური კონცეფციების მნიშვნელობის ძიებაზე ორიენტირებული სწავლება მოითხოვს პედაგოგმა მოსწავლე კვლევასა და პრობლემების გადაჭრაზე ორიენტირებული სასწავლო პროცესის თანამონაწილე გახადოს, კოგნიტური და მეტა-კოგნიტური აქტივობების ხელშეწყობითა და მოსწავლის ინდივიდუალური მიგნებების წახალისებით დაეხმაროს მას ცოდნის კონსტრუირებასა და განვითარებაში.

უკანასკნელ პერიოდში კონსტრუქტივისტულ პერსპექტივას ცენტრალური ადგილი უჭირავს მათემატიკის სწავლების თეორიასა და ემპირიულ კვლევებში. მათემატიკის სწავლებაში ამ თეორიის ეფექტიანობას ადასტურებს სახელმწიფო შეფასების შედეგებიც, რომელთა მიხედვითაც, მათემატიკაში მიღწევების თვალსაზრისით, უპირატესობა „კონსტრუქტივისტი“ პედაგოგების მოსწავლეებს აქვთ.

მოკლედ აღვწერთ კონსტრუქტივისტული სწავლების ძირითად მახასიათებლებს იმის საილუსტრაციოდ, რომ მათემატიკის სწავლების ეს მიდგომა ყველაზე ადეკვატურად პასუხობს ეროვნული სასწავლო გეგმის რედიზაინის საკვანძო ასპექტებს.

კონსტრუქტივიზმი სწავლის ფილოსოფიაა, რომელიც ეფუძნება საკუთარ გამოცდილებაზე დაყრდნობით სამყაროს შესახებ ცოდნის კონსტრუირებისა და შემეცნების იდეას. კონსტრუქტივისტული თეორიის მიხედვით, სწავლის დანიშნულება მნიშვნელობის ძიება, არსის წვდომაა. შესაბამისად, სწავლა სხვების მიერ კონსტრუირებული ცოდნის, არსის „სხვისი გაგების გადმოცემა ან „სწორი“ კონცეფციებისა და პასუხების დამახსოვრება არ არის, სწავლა „საკუთარი გაგების“ (საკუთარი არსის) კონსტრუირებაა“. არსის წვდომას კი მათემატიკური ამოცანების ამოხსნის პროცესში კვლევა-ძიება, პრობლემის გადაწყვეტაზე ორიენტირებული სასწავლო გარემო მეტად აყალიბებს, ვიდრე მათემატიკური შინაარსის დეტალებისა და პროცედურების სწავლება.

ცოდნის აგების პროცესში ბავშვის ინდივიდუალური აქტივობისათვის განსაკუთრებული მნიშვნელობის მინიჭება, იმის გაცნობიერება, რომ ცოდნა მოსწავლის თანამონაწილეობით იქმნება — კონსტრუქტივისტული სწავლების ძირითადი პარადიგმაა. ამასთან, კონსტრუქტივიზმი მოგვიწოდებს, რომ გამოვიყენოთ ისეთი კურიკულუმი, რომელიც ეფუძნება მოსწავლეების წინარე ცოდნას. მოსწავლეები უწყვეტად უნდა ახდენდნენ მანამდე არსებული ცოდნის რეკონსტრუირებას, რადგან ჩვენ ვაყალიბებთ საკუთარ „წესებსა“ და „მენტალურ მოდელებს“ საკუთარი გამოცდილების გააზრებისას, სწავლა ამ მენტალური მოდელების ახალ გამოცდილებასთან მორგების პროცესია.

მოსწავლეთა მათემატიკური კონსტრუქციები ღრმადაა გამსჭვალული სოციალური და კულტურული პირობებით (Cobb, 1989). კონსტრუქტივისტული მიდგომის მიხედვით, ცოდნის კონსტრუირება ხდება ინტერპერსონალური ურთიერთქმედებით და კულტურისა და იდეოლოგიის ზეგავლენით. ამ მიდგომის თანახმად, სწავლის სფეროში მოწაფეებთან ინტერაქციას, გარემოს, სასწავლო სივრცეს დიდი

მნიშვნელობა აქვს. მათემატიკის სწავლებისას ეს სივრცე უნდა მოიცავდეს სამ ძირითად მახასიათებელს, ესენია: სააზროვნო, პრობლემის გადაჭრაზე ორიენტირებული სასწავლო სიტუაციის შექმნა, საზრიანობის წახალისება და მათემატიკური კომუნიკაცია (Birgit Pepin, *Epistemologies, beliefs and conceptions of mathematics teaching and learning* 1999). კონსტრუქტივისტები გვირჩევენ, მოსწავლეს ვასწავლოთ კომპლექსური სიტუაციებისა და პრობლემების ანალიზი, რადგან საკლასო ოთახის გარეთ მათ სწორედ ამგვარ პრობლემებთან გამკლავება უწევთ. ამგვარი სწავლება, ცხადია, ყოველდღიურ ცხოვრებაში მათემატიკური ცოდნის გადატანისა (ტრანსფერის) და გამოყენების საუკეთესო საშუალებაა. ამასთან, უნდა გავითვალისწინოთ ისიც, რომ კონცეპტუალური პლატფორმის შექმნას — განმარტებებს, შენიშვნებს, განსაზღვრებებს, ფორმულებს, პროცედურებსა და ა. შ. — სწავლის პროცესის დასაწყისში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება, შემდეგ კი მოსწავლის კომპეტენტურობისა და ოსტატობის ზრდასთან ერთად მისი როლი თანდათან მცირდება. კონსტრუქტივისტული პრაქტიკის უპირატესობაზე კი ის ფაქტიც მეტყველებს, რომ მოსწავლეები, რომლებსაც ასწავლიან კოგნიტურ-კონსტრუქტივისტული ორიენტაციის მქონე მასწავლებლები, ასევე კარგად ან უკეთესად ართმევენ თავს რუტინულ დავალებებს (მათემატიკურ ფაქტებსა და პროცედურებს), ვიდრე ის მოსწავლეები, რომელთა სწავლებაც უფრო მეტად ამ ტიპის დავალებებზეა მიმართული (Staub and Stern (2002)).

დამატებითი განმარტებები ალბათ არ სჭირდება იმას, რომ მათემატიკის სწავლების კონსტრუქტივისტული პრაქტიკა, ყველაზე მეტად და ადეკვატურად პასუხობს ეროვნული სასწავლო გეგმის რედიზაინის შემოთავაზებულ მახასიათებლებს. მათემატიკის სწავლების „ინსტრუქციებმა უწყვეტად უნდა წამოწიოს წინ „გაკეთოთ ეს“ და არა მხოლოდ „ვიცოდეთ ეს“ (NCTM, 1989). მყარი, დინამიური და ფუნქციური ცოდნის ფორმირება ხდება მაშინ, როდესაც მოსწავლე სწავლის პროცესის აქტიური მონაწილეა და არა ინფორმაციის პასიური მიმღები, მოსწავლე უკეთ ითვისებს მაშინ, როდესაც თავად ახდენს საკუთარი ცოდნის კონსტრუირებასა და რეკონსტრუირებას და საკუთარი გამოცდილების მეშვეობით წყვეტს დავალებას.

მათემატიკაში კონსტრუქტივისტული სწავლების ეფექტიანი დანერგვის წინაპირობა ამ სფეროში პედაგოგთა პროფესიული განვითარების მხარდაჭერაა.

#### *პედაგოგთა პროფესიული განვითარების ხელშეწყობა*

**რეკომენდაცია 5.** მათემატიკის სწავლებაში კონსტრუქტივისტული მიდგომის აქტიური დანერგვა მოითხოვს მათემატიკის მასწავლებელთა პროფესიული განვითარების აქტივობაში მათემატიკის კონსტრუქტივისტული სწავლების მოდულის ჩართვას, შესაბამისი დამხმარე სასწავლო მასალებითა და რესურსებით მათ უზრუნველყოფას.

ცვლილებების დანერგვის პროცესში ცენტრალური ფიგურა მასწავლებელია; შესაბამისად, კრიტიკული მნიშვნელობისაა ცვლილებების რელევანტური მიმართულებით მასწავლებლის კომპეტენტურობის ზრდის ხელშეწყობა.

ლიტერატურაში კომპეტენციები განსაზღვრულია, როგორც ლატენტური დისპოზიციები, რომლებიც საშუალებას აძლევს პროფესიონალებს გაიწაფონ სამუშაოსთან დაკავშირებული ამოცანების გადაწყვეტაში (Weinert, 2001). ეს დისპოზიციები მოიცავს მასწავლებლის ცოდნას, კოგნიტურ უნარებსა და მის რწმენას/შეხედულებებს (მასწავლებლის იდეოლოგია). ეფექტიანი ტრენინგის სამიზნე სწორედ ეს დისპოზიციები უნდა გახდეს. ამ მოსაზრების დასაბუთებას სახელმწიფო შეფასების შედეგებზე დაყრდნობით შევეცდებით:

- 1 მასწავლებლის „პროფესიულ კომპეტენციას“ და მოსწავლეთა მიღწევებს შორის კავშირს ადასტურებს სახელმწიფო შეფასების შედეგად გამოვლენილი ტენდენციებიც. თუ მასწავლებლის კომპეტენციის ერთ-ერთ ინდიკატორად მასწავლებელთა სერტიფიცირების სტატუსს განვიხილავთ, ვნახავთ, რომ მოსწავლეთა მიღწევებზე სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი ეფექტი აქვს სკოლაში სერტიფიცირებული მასწავლებლების წილს, ამასთან, იკვეთება ტენდენცია, რომ სერტიფიცირებული მასწავლებლების მოსწავლეები მათემატიკაში საშუალოდ სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად უფრო მაღალ შედეგს აჩვენებენ იმ მოსწავლეებთან შედარებით, რომელთა მასწავლებლებიც არასერტიფიცირებულნი არიან.
- 2 როგორც უკვე აღვნიშნეთ, ცვლილებების ეფექტიანი დანერგვისათვის მნიშვნელოვანია, მასწავლებელთა შეხედულებები კონფლიქტში არ მოდიოდეს იმ ღირებულებებთან, რომლებიც საფუძვლად უდევს ცვლილებებს. სახელმწიფო შეფასებამ აჩვენა, რომ მათემატიკის მასწავლებლის კონცეპტუალურ იდეოლოგიას (მასწავლებელი მათემატიკას განიხილავს, როგორც იდეებისა და აზროვნების სისტემას, რომლის საშუალებითაც ეხმარება მოსწავლეებს განვითარებაში) პოზიტიური ეფექტი აქვს მოსწავლეთა მიღწევებზე. კონსტრუქტივისტული იდეოლოგია და პრაქტიკა ლოგიკურ კავშირშია ერთმანეთთან, ამასთან, მასწავლებლის მიერ კონსტრუქტივისტული მეთოდების აქტიურ გამოყენებას პოზიტიური ეფექტი აქვს მოსწავლეთა მიღწევებზე მათემატიკაში.

მასწავლებლის პროფესიული განვითარებისა და ტრენინგის მომზადებისას გასათვალისწინებელია ტრენინგი იმგვარად დაიგეგმოს, რომ მან უზრუნველყოს არა მხოლოდ პედაგოგების ცოდნის გაღრმავება კონსტრუქტივისტულ სწავლებაში და სათანადო უნარების გამომუშავება, არამედ ტრენინგზე მიღებული ცოდნის მათემატიკის სწავლებაში ეფექტიანად გამოყენება. **ცოდნის გამოყენებაზე** ორიენტირებული ტრენინგი უზრუნველყოფს (მოსწავლეთა მზაობის დონისა და საგაკვეთილო პროცესის სპეციფიკის გათვალისწინებით) ცოდნის შემოქმედებითად გამოყენებას. მასწავლებლის ტრენინგის ეფექტიანობა სწორედ იმის მიხედვით ფასდება, თუ როგორ აისახა მასწავლებლის მიერ ტრენინგზე შეძენილი ცოდნა და უნარები მოსწავლეთა მიღწევებსა და, ზოგადად, სკოლაში სწავლების ხარისხზე. ტრენინგების პარალელურად, უნდა მომზადდეს მათემატიკაში კონსტრუქტივისტული სწავლების რელევანტური, თანამედროვე და პრაქტიკული დამხმარე სახელმძღვანელოები.

*მასწავლებელთა პროფესიულ განვითარებაში ტრენინგების რედიზაინთან დაკავშირებული ზოგადი რეკომენდაციები დეტალურადაა მოცემული რეკომენდაციების მეოთხე ნაწილში — მასწავლებლების პროფესიული განვითარების ინსტრუმენტების დახვეწა.*

#### ახალი სახელმძღვანელოები

**რეკომენდაცია 6.** ეროვნული სასწავლო გეგმის რედიზაინი და მათემატიკის კონსტრუქტივისტული სწავლების პერსპექტივა მოითხოვს მათემატიკის სახელმძღვანელოების ახალ კონცეფციასა და, შესაბამისად, ახალ სახელმძღვანელოებს.

რადგან სწავლების შინაარსსა და ფორმაზე სახელმძღვანელო ძლიერ ზემოქმედებს (Farr, Tully & Powell, 1987; Miller 1986; Tyson & Woodward, 1989), ეროვნული სასწავლო გეგმის დანერგვის პროცესში პედაგოგის კვალიფიკაციის ზრდის ხელშეწყობასთან ერთად ახალი სახელმძღვანელოების მომზადება ცენტრალურ მნიშვნელობას იძენს.

სახელმძღვანელოების გაუმჯობესების აუცილებლობა ეროვნულ სასწავლო გეგმაში ცვლილებების გარეშე იდგა. პრაქტიკოსი პედაგოგები კრიტიკულად არიან განწყობილნი შეთავაზებული გრიფირებული სახელმძღვანელოების მიმართ: პრეტენზიებს გამოთქვამენ სახელმძღვანელოების *თანმიმდევრულობის, საკითხების დაუბალანსებლობის, სირთულის, ასაკობრივი ფაქტორის გაუთვალისწინებლობისა* და სხვა მნიშვნელოვანი ფაქტორების გამო, რაც ეროვნული სასწავლო გეგმის დანერგვის პროცესში მათ გარკვეულ პრობლემებს უქმნის: „დღევანდელი სახელმძღვანელოები ზედაპირულ ინფორმაციას აწვდიან მოსწავლეებს და არა მათემატიკის ფუნდამენტურ ცოდნას“. ცხადია, ასეთი სახელმძღვანელო ვერ უპასუხებს იმ ცვლილებებს, რომლებზეც ზემოთ გვქონდა საუბარი; ეროვნული სასწავლო გეგმის რედიზაინი სახელმძღვანელოების ახალ კონცეფციას მოითხოვს, რომელიც შინაარსების რეპრეზენტაციაში ახალი გეგმის ძირითად მახასიათებლებს დაეფუძნება (არსებითი მათემატიკური კონცეფციების სწავლება, მნიშვნელობის ძიებაზე ორიენტირებული სწავლება, თანმიმდევრულობა, სოციალური კონტექსტის შემოტანა და სხვ.). სახელმძღვანელო უნდა იძლეოდეს საშუალებას, მოსწავლემ მასწავლებლის ჩაურევლად ისწავლოს, სახელმძღვანელო უნდა ეხმარებოდეს მოსწავლეს დამოუკიდებლად სწავლასა და ცოდნის კონსტრუირებაში.

**აუცილებელია, ახალი სახელმძღვანელოების ავტორებისათვის მომზადდეს გზამკვლევი, რომელიც ასახავს მათემატიკის სახელმძღვანელოების ახალ კონცეფციას, ძირითად მოთხოვნებსა და პრინციპებს.** ასევე, მათთვის ხელმისაწვდომი უნდა გავხადოთ ამ კონცეფციაზე აგებული სახელმძღვანელოები (საუკეთესო პრაქტიკის ნიმუშები) კრიტიკული ანალიზისა და გამოცდილების გაზიარების ხელშესაწყობად. **კრიტიკულად მნიშვნელოვანია პრაქტიკოსი პედაგოგების ჩართვა სახელმძღვანელოს შექმნისა და შეფასების პროცესში.**

**შეჯამება:** ეროვნული სასწავლო გეგმის შექმნა და დანერგვა სასკოლო განათლების სისტემის მნიშვნელოვანი მონაპოვარია. მასში ცვლილებების შეტანის პროცესი ბუნებრივი და დამკვიდრებული პრაქტიკაა. ამ პროცესში კვლევით გამოვლენილი საჭიროებების ასახვა ეროვნული სასწავლო გეგმის ეფექტიანი დანერგვისა და მოსწავლეთა მიღწევების გაუმჯობესების, დაგეგმილი და მიღწეული სასწავლო გეგმის დაახლოების მნიშვნელოვანი წინაპირობაა. რადგან მათემატიკაში მოსწავლეთა დაბალი მიღწევები არ ასოცირდება **მხოლოდ** ეროვნული სასწავლო გეგმის მოთხოვნების სიჭარბესთან ან მის რომელიმე სხვა მახასიათებელთან, ეროვნული სასწავლო გეგმის რედიზაინის პარალელურად, ის ცვლილებები უნდა განხორცილდეს, რომელთა შესახებაც ამ თავში გვქონდა საუბარი (მასწავლებელთა კვალიფიკაცია, სწავლების მეთოდოლოგია, სასწავლო რესურსები და სხვ.). „მათემატიკა მოსწავლის განვითარების საშუალებაა“, სადაც მთავარი არა სასწავლო გეგმა, არამედ თავად მოსწავლეა (Birgit Pepin.1999); მოსწავლეზე ორიენტირებული სასწავლო პროცესი კი არა მხოლოდ ეროვნული სასწავლო გეგმის რედიზაინს, არამედ სინქრონიზებულ ცვლილებებს მოითხოვს მასწავლებელთა პროფესიული განვითარების აქტივობებსა და ხარისხიანი სასწავლო რესურსების ხელმისაწვდომობის თვალსაზრისით.



## II. სწავლების ზოგადი მიდგომა

რეკომენდაცია 7. თუ მასწავლებელი მოსწავლეებისადმი გამოხატავს ზრუნვას, ახერხებს მოსწავლეების სწავლით დაინტერესებას, მოსწავლეებს სასწავლო მასალას გასაგებად უხსნის, კარგად მართავს საგაკვეთილო პროცესს, გამოხატავს მოსწავლეების მოსაზრებებისადმი მიმდებლობასა და პატივისცემას და აჯამებს ხოლმე ნასწავლ მასალას ისე, რომ მოსწავლეებს ნასწავლის დამახსოვრებაში დაეხმაროს, მოსწავლეები უკეთეს სასწავლო შედეგებზე გადაიან. ამიტომ მნიშვნელოვანია, რომ მასწავლებლებს შეეძლოთ სწავლების ამ უნივერსალურად ეფექტიანი მიდგომების სწავლების სტრატეგიებად გარდაქმნა და სწორად გამოყენება. ამისათვის, როგორც მომავალ, ასევე მოქმედ მასწავლებელს უნდა ჰქონდეს შესაძლებლობა და მოტივაცია, გაეცნოს თანამედროვე მიდგომების თეორიულ საფუძვლებსა და კვლევებს, შეისწავლოს და პრაქტიკაში გამოსცადოს ისინი.

ამ ნაწილში სწავლების ეფექტიანობასა და მის ინდიკატორებზე ლიტერატურის მიმოხილვას წარმოგიდგენთ და შედარებით ვრცლად განვიხილავთ, რას გვეუბნება კვლევები მოსწავლეებზე ზრუნვის, მოსწავლეებთან კომუნიკაციის, მოსწავლეების დაინტერესების, მოსწავლეების წახალისების, სასწავლო მასალის ახსნის, შეჯამებისა და მოსწავლეების ქცევის სტრატეგიებზე. ქართველ მასწავლებლებს შეუძლიათ პრაქტიკაში გამოიყენონ სწავლების აქ განხილული ეფექტიანი მიდგომები და კვლევაზე დაფუძნებული რეკომენდაციები.

**ზრუნვის გამოხატვა:** მოსწავლეებზე ზრუნვა გულისხმობს მოსწავლეების გრძნობების მიმართ ყურადღებას და მათზე რეაგირებას. როგორც ჩვენი კვლევა გვიჩვენებს, მზრუნველი მასწავლებლების მოსწავლეებს საშუალოდ უფრო მაღალი მიღწევები აქვთ და უფრო მეტად აღიქვამენ მათემატიკის მნიშვნელოვნებას, ვიდრე ნაკლებად მზრუნველი მასწავლებლების მოსწავლეები. ეს კავშირი მასწავლებლის მხრიდან მზრუნველობის გამოხატვასა და მოსწავლის სწავლის შედეგებს შორის სხვა კვლევებითაც დასტურდება. ეფექტიანი სწავლების გაზომვის პროექტი აჩვენებს, რომ როგორც დაწყებით, ასევე საშუალო საფეხურის მოსწავლეების მიღწევები მათემატიკასა და კითხვაში უფრო მაღალია, თუ მათ მასწავლებელს „ზრუნვის“ მაღალი მაჩვენებელი აქვს (Kane et. al., 2013). კვლევა ასევე აჩვენებს, რომ მზრუნველი მასწავლებლების მოსწავლეებს აქვთ ბედნიერების განცდის მაღალი მაჩვენებელი, უფრო თავისუფლად მიმართავენ მასწავლებელს დახმარებისათვის, უფრო მეტად არიან მომავალზე ორიენტირებულნი (აინტერესებთ უმაღლესში ჩაბარება და სკოლის შემდგომ თავიანთი კარიერის განვითარება), არიან უფრო კეთილსინდისიერები და აქვთ საკუთარი შესაძლებლობების გაუმჯობესების რწმენა (Ferguson et. al., 2015).

თუმცა მასწავლებლის მხრიდან მზრუნველობის გამოხატვას სწორად დაბალანსება სჭირდება. ფერგუნსონისა და კოლეგების მიერ ჩატარებული კვლევა გვიჩვენებს, რომ ზრუნვის მოჭარბებულად გამოხატვამ, შესაძლოა, მოსწავლეების ქცევა გააუარესოს, გამოიწვიოს მოსწავლეებში სიბეჯითის ყალბი გამოხატვა ან სიბეჯითის დამალვა, დავალების გართულების შემთხვევაში და, ზოგადად, ნებელობის შესუსტება. ამიტომ მნიშვნელოვანია, რომ მასწავლებელი იყოს ყურადღებიანი, მაგრამ თავი აარიდოს მოსწავლეების განებივრებას.

**დაინტერესება:** ინტერესი, როგორც სწავლის პროცესზე ჩატარებული ნეირომეცნიერული კვლევები აჩვენებს, გავლენას ახდენს ტვინში ინფორმაციის გადაცემისა და შენახვის პროცესებზე (Thanos et. al., 1999). როცა მოსწავლეები სწავლის პროცესში აქტიურად არიან ჩართულნი და მოტივირებულნი, მინიმალურად განიცდიან სტრესს. შედეგად, ინფორმაცია დაუბრკოლებლად გადადის ფილტრებში და

მოსწავლეები აღწევენ შემეცნების მაღალ დონეს, მოსწავლეები აკავშირებენ ინფორმაციას და გამოცდილებას და აკეთებენ დასკვნებს. ასეთი სწავლის მიღწევა შესაძლებელია არა ჩუმ საკლასო ოთახში დირექტიული სწავლებით, არამედ საკლასო ოთახში, სადაც აღმოჩენების კეთების გარემო სუფევს (Kohn, 2004).

მოსწავლეების დაინტერესება ამ კვლევაში გულისხმობს სწავლებას ისე, რომ სასწავლო პროცესი მოსწავლისათვის იყოს არა მოსაწყენი, არამედ საინტერესო, მაგალითად, მოსწავლეების ინტერესებთან სწავლების შინაარსის დაკავშირებით. სწავლების ეს ელემენტი კვლევაში გაიზომა ისეთი კითხვებით, როგორებიცაა: „ჩემი მასწავლებელი სწავლის პროცესს ხალისიანს ხდის“, „ჩემი მასწავლებელი საინტერესო გაკვეთილებს ატარებს“. მსგავს კითხვებზე მოსწავლეებისაგან მიღებული უკუკავშირის კლასის დონეზე გასაშუალოებით მივიღეთ კვლევაში მონაწილე მასწავლებლების საშუალო საკლასო შეფასება „მოსწავლეების დაინტერესების“ სკალაზე. კვლევამ აჩვენა, რომ ქართველ მე-9 კლასელებს, რომელთა მასწავლებლებს აქვთ „მოსწავლეების დაინტერესების“ მაღალი მაჩვენებელი, საშუალოდ უფრო მაღალი მიღწევები აქვთ მათემატიკაში და მათემატიკის მნიშვნელობის აღქმაც მაღალი აქვთ.

მასწავლებლის მიერ „მოსწავლეების დაინტერესების“ უნარსა და მოსწავლეების სწავლის შედეგებს შორის კავშირი სხვა კვლევებშიც დასტურდება. კვლევა აჩვენებს, რომ მასწავლებლის მიერ მოსწავლეების დაინტერესების უნარი მჭიდროდ არის დაკავშირებული მოსწავლეების კითხვისა და მათემატიკის უნარებთან (Kane et. al., 2013) და მოსწავლეების ქცევასა და არაკოგნიტურ უნარებთან: მოსწავლეები, რომლებსაც ასწავლიან ისეთი მასწავლებლები, რომლებსაც აქვთ მოსწავლეების დაინტერესების მაღალი უნარი (ისევ მოსწავლეების შეფასებითა და იგივე ინსტრუმენტით შეფასებული, რომელსაც ჩვენს კვლევაში ვიყენებთ), „უფრო ხალისიანები არიან და ნაკლებად გამოხატავენ გაღიზიანებას; არიან უფრო პუნქტუალურები, უფრო კარგად იქცევიან, უფრო მეტად არიან ორიენტირებულნი სწავლაზე და აქვთ თვითფექტიანობის უფრო მაღალი განცდა, არიან უფრო მეტად მიზანმიმართულები და ბეჯითები“.

განსხვავებით აქ განხილული სხვა ზოგიერთი მახასიათებლისაგან (მაგალითად, ზრუნვა), დაინტერესებას არ აქვს არასასურველი ეფექტი მისი სიჭარბის შემთხვევაში.

**ახსნის სიცხადე:** ჰაინსისა და კოლეგების მიერ საბაზო საფეხურის 1000-ზე მეტ მოსწავლესთან ჩატარებულმა კვლევამ აჩვენა, რომ მასწავლებლის ახსნის უნარს მოსწავლეები მაღალ შეფასებას აძლევენ მაშინ, როცა: (1) მასწავლებელი მოსწავლეებს ეხმარება ინდივიდუალურად, (2) უხსნის საკითხს და შემდეგ აძლევს მოსწავლეს დროს დასაფიქრებლად, (3) უხსნის შესასრულებელ სამუშაოს და განუმარტავს, როგორ უნდა შეასრულონ ეს სამუშაო, (4) თუ მოსწავლე შეკითხვებს ან განმარტებებს ვერ იგებს, მასწავლებელი უმეორებს მათ, (5) მუშაობის დაწყებამდე, მოსწავლეებს ეკითხება, გაიგეს თუ არა, რა და როგორ უნდა გააკეთონ, (6) საკმარის დროს უთმობს ახსნას, (7) ყურადღებას ამახვილებს რთულ საკითხებზე, (8) დაფაზე აჩვენებს მოსწავლეებს რთული დავალების ამოხსნის გზებს, (9) აძლევს მოსწავლეებს ნიმუშებს და შემდეგ აძლევს მათ ამოხსნის საშუალებას (Hines et. al., 1985).

მასწავლებლის ამ მახასიათებლის გავლენას ვხედავთ ქართული სკოლების შემთხვევაშიც: მოსწავლეების სოციო-ეკონომიკური მახასიათებლების, რეპეტიტორთან მომზადების, მშობლების მათემატიკისადმი დამოკიდებულებისა და მოსწავლეების სქესის გავლენების შემდეგ ჩანს, რომ რაც უფრო მაღალია მასწავლებლის „ახსნის სიცხადე“, მით უფრო მაღალია მოსწავლის სწავლის შედეგები და უფრო მაღალია მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა.

კვლევები აჩვენებს, რომ მასწავლებლის მიერ სასწავლო მასალის ახსნის სიცხადე მნიშვნელოვან და დადებით გავლენას ახდენს მოსწავლეების სწავლის შედეგებზე როგორც დაწყებით, ასევე საბაზო საფეხურებზე (Kane et. al., 2013). კვლევა ასევე აჩვენებს, რომ ახსნის სიცხადეს დადებითი გავლენა აქვს მოსწავლეების თვითეფექტიანობის აღქმაზე და ჩართულობაზე (Ferguson et. al, 2015). თუმცა კვლევა ასევე მიანიშნებს, რომ ახსნის ეფექტი არ არის ერთმნიშვნელოვნად დადებითი. მაგალითად, ფერგუნსონი და კოლეგები ახსნის სიცხადეს სამ კატეგორიად ყოფენ:

1. დაბნეულობის გაფანტვა („თუ რამეს ვერ ვიგებთ, ჩვენი მასწავლებელი სხვანაირად გვიხსნის“). დავალებების თუ ამოცანების ახსნისას მასწავლებელმა უნდა გამოიჩინოს სიფრთხილე, რადგან მასწავლებლის მხრიდან ზედმეტ ძალისხმევას, შესაძლოა, მოჰყვეს მოსწავლეებში ზოგიერთი მნიშვნელოვანი არაკოგნიტური უნარების დაქვეითება, კერძოდ კი, ინიციატივის, მიზანსწრაფვისა და ძალისხმევის კლება. ამიტომ მასწავლებლებს ურჩევენ, რომ რეგულარულად დააკვირდნენ მოსწავლეებში დაბნეულობის თუ გაურკვევლობის სიმპტომებს, მაგრამ არ აიღონ მოსწავლის წილი პასუხისმგებლობა საკითხში გარკვევისას. ამა თუ იმ საკითხის ახსნისას მასწავლებლებმა უნდა დაიცვან ბალანსი ისე, რომ მოსწავლეებს ჰქონდეთ საკითხში გარკვევის იმედი, მაგრამ, ასევე, ძალა დაატანონ თავს, რომ პასუხისმგებლობა აიღონ საკუთარი სწავლის პროცესზე.
2. ნათელი განმარტებები ეხება მასწავლებლის მიერ სასწავლო მასალის ახსნისას მკაფიო განმარტებების მოყვანას, მაგალითად, „ჩემი მასწავლებელი რთულ საკითხებს ადვილად გვიხსნის“. ახსნის ამ კომპონენტს აქვს ძლიერი და პოზიტიური ეფექტი სწავლაზე, პუნქტუალობაზე, მიზანსწრაფულობაზე, პასუხისმგებლობასა და მომავალზე ორიენტირებულობაზე. განსხვავებით „დაბნეულობის გაფანტვისაგან“, „ნათელ განმარტებებს“ არ აქვს ნეგატიური გვერდითი ეფექტები. ამიტომ მასალის ახსნისას მასწავლებლები უნდა ეცადონ, მოსწავლეებს გასაგებად განუმარტონ სასწავლო მასალა, განსაკუთრებით კი ის საკითხები, რომელთა გაგება მოსწავლეებს უჭირთ ხოლმე. ასევე მნიშვნელოვანია, მოსწავლეებს აუხსნათ, როგორ გამოადგებათ ახალი ცოდნა და უნარები.
3. უკუკავშირის მიწოდება ნიშნავს დაშვებული შეცდომების აღმოჩენასა და გამოსწორებაში დახმარებას. მათემატიკის სახელმწიფო შეფასებაში ეს კომპონენტი ფასდებოდა ისეთი კითხვებით, როგორიცაა, მაგალითად, „მასწავლებლის რჩევები მეხმარება, გავიგო, როგორ უნდა გავაუმჯობესო ჩემი შედეგები“. ფერგუნსონისა და კოლეგების მიერ ჩატარებული კვლევა (2015) აჩვენებს, რომ უკუკავშირის მიწოდება ზრდის მიზანსწრაფვასა და ამცირებს მოსწავლეების მხრიდან ნებელობის შემცირების რისკს. ასევე, მოსწავლეები უფრო მეტად კმაყოფილები არიან თავიანთი სწავლით და უფრო მეტი პასუხისმგებლობით ეკიდებიან სწავლას. ამ კვლევის ავტორები გვიჩვენებენ, რომ უკუკავშირი მივაწოდოთ მოსწავლეებს ისე, რომ განივითარონ საკუთარი ნამუშევრის შესწორებისა და ამოცანების გადაჭრის საკუთარი გზების ძიების უნარი (Ferguson et. al., 2015).

**საგაკვეთილო პროცესის მართვა:** საგაკვეთილო პროცესის ეფექტიანი მართვა გულისხმობს მოსწავლეების მაღალ ჩართულობას საგაკვეთილო აქტივობებში, მოსწავლეების მხრიდან არასასურველი ქცევის მინიმალურად გამოვლენასა და საგაკვეთილო დროის ეფექტიანად გამოყენებას (Emmer & Evertson, 1981). როგორც კვლევები გვიჩვენებს, საგაკვეთილო პროცესის ეფექტიანად სამართავად მნიშვნელოვანია ქცევის წესების სწორად მიწოდება მოსწავლეებისათვის,

მათი გატარება და მოსწავლეების ქცევაზე სწორად რეაგირება. თუმცა მოსწავლეების ქცევის მართვა წესებითა და სწორად რეაგირებით არ შემოიფარგლება. მოსწავლეების ქცევას დიდწილად განსაზღვრავს სწავლების ხარისხი.

**სწავლების ხარისხი:** საგაკვეთილო პროცესის მართვის საჭიროებას მაშინ ვხედავთ, როცა ქცევის პრობლემები ჩნდება. თუმცა მოსწავლის ქცევის მართვა არ შემოიფარგლება არასასურველ ქცევაზე სწორად რეაგირებით. მოსწავლეების ქცევის მართვა იწყება გაკვეთილის დაგეგმვით, საგაკვეთილო აქტივობების მართვითა და მოსწავლეების აკადემიურ აქტივობებში ჩართვით (Doyle, 1990; Brophy, 1977 Emmer et. al., 1982 მიხედვით). საგაკვეთილო პროცესის მართვის ხარისხი და, შესაბამისად, მოსწავლეების ქცევა, დამოკიდებულია „მთავარი პროგრამის ანუ მოქმედების ვექტორის“ სიძლიერეზე: თუ ეს ვექტორი სუსტდება, მოსწავლეების ნაწილს უჩნდება ვექტორის ჩანაცვლების სურვილი. ასეთ შემთხვევაში ცუდი ქცევის ვექტორი, როგორც წესი, საჯაროა, რათა კლასში მოსწავლეების მნიშვნელოვანმა ნაწილმა დაინახოს და, ამასთან, არის გადამდები — სწრაფად ვრცელდება სხვა მოსწავლეებზე ან ითრევს სხვა მოსწავლეებს. იმ კლასებში, სადაც ძირითადი ვექტორი სუსტია და მოსწავლეებს ადვილად ეფანტებათ ყურადღება საკლასო აქტივობიდან, აქტიურდება მეორადი ვექტორი და, შესაბამისად, მოსწავლეების არასასურველი ქცევაც ხშირია (Doyle, 1990: 120).

**ქცევის წესები და მათი გატარება:** ნაყოფიერი საგაკვეთილო პროცესის წარმართვისას მოსწავლეებმა იციან, რისი უფლება აქვთ და რას უნდა ელოდონ თავიანთი თანაკლასელებისაგან, იციან, ქცევის როგორი წესებია კლასში (Danielson, 2013: 16). მაგრამ მნიშვნელოვანია, როგორ მივაწვდით ამ წესებს მოსწავლეებს. როგორც კვლევა გვიჩვენებს, წესების დაწესება კომპლექსური პროცესია და მოითხოვს არა მარტო წესების გაცნობას მოსწავლეებისათვის, არამედ ამ წესების გატარების ნებისა და უნარის გამოხატვასაც. იმისთვის, რომ მოსწავლეებმა გაიზიარონ კლასის წესები, მნიშვნელოვანია, რომ წესები ისე აგუხსნათ, როგორც აკადემიურ კონცეფციებს ვუხსნით და ვაჩვენოთ წესების ლოგიკა და საფუძველი (Doyle, 1986).

**რეაგირება მოსწავლის ქცევაზე:** მოსწავლეების ტიპური დარღვევებია დაგვიანება, გაკვეთილების გაცდენა, სასწავლო მასალის გარეშე გამოცხადება, უყურადღებობა, საუბარი და გადაძახება, სიტყვიერი და ფიზიკური აგრესიის რბილი ფორმები. სწორად რეაგირებისათვის მნიშვნელოვანია, რომ მასწავლებელს შეეძლოს არასასურველი ქცევის ინიციატორისა და დროის პროგნოზირება, რათა შესაბამისი რეაგირება გათვალისწინებული იყოს. კვლევები აჩვენებს, რომ ასეთ ქცევებს, როგორც წესი, მოსწავლეთა მცირე ნაწილში ვხედავთ (Metz, 1978). არასასურველი ქცევების გამოვლენა დამოკიდებულია საკლასო აქტივობაზე, გაკვეთილის პერიოდსა და მოსწავლის ტიპზე. მაღალუნარიანი მოსწავლეები არასასურველ ქცევებს ავლენენ ერთი აქტივობიდან მეორეზე გადასვლისას და საგაკვეთილო სეგმენტის ბოლოს, დაბალუნარიანი მოსწავლეები კი – საგაკვეთილო სეგმენტის შუაში (Rusnock & Brandler, 1979).

მასწავლებელს ასევე უნდა შეეძლოს რეაგირების სწორი ფორმისა და დროის შერჩევა. მაგალითად, რიც შემთხვევებში, უმჯობესია, მასწავლებელმა თავი შეიკავოს რეაგირებისაგან. ერთ-ერთ კვლევაში მასწავლებელზე დაკვირვებისას აღმოჩნდა, რომ დღის განმავლობაში მასწავლებლის მიერ სასწავლო აქტივობებზე დახარჯული დრო საგაკვეთილო დროის მხოლოდ 25%-ს შეადგენდა. დანარჩენი დრო მან მოსწავლის ქცევაზე რეაგირებაზე დახარჯა (Kounin, 1983).

მნიშვნელოვანია რეაგირების ფორმაც. მოკლევადიან პერსპექტივაში სიტყვიერმა შენიშვნამ თუ სხვა ფორმის დასჯამ, რომელიც საჯარო და პერსონალურია, შესაძლოა, შედეგი გამოიღოს. ამიტომ მასწავლებლები ხშირად მიმართავენ ამ მეთოდს. თუმცა მასწავლებლის მიერ შენიშვნებისა და დასჯის

ხშირი გამოყენების გრძელვადიანი ეფექტი უკიდურესად დესტრუქციულია, რადგან მოსწავლეები კარგავენ შენიშვნების მიმართ მგრძნობელობას და იმისათვის, რომ შენიშვნამ ან დასჯის სხვა ფორმამ მოსწავლეზე გავლენა იქონიოს, მასწავლებელს უწევს დასჯის ფორმის გამკაცრება. შედეგად, მასწავლებელი ექცევა ე. წ. კრიტიკის ხაფანგში.

მოსწავლეების არასასურველ ქცევებზე რეაგირებისას მნიშვნელოვანია, რომ შევეხოთ კონკრეტულ ქცევას და არა მოსწავლეს, დავუსაბუთოთ მოსწავლეს, რატომ არის ეს ქცევა მიუღებელი, მივუთითოთ, როგორ ქცევას ველოდებით მისგან, შევეცადოთ, დამსახურებულად შევაქოთ მოსწავლე (Becker, 1986). მაშინაც კი, როცა შენიშვნას აძლევენ ქცევის გამო, მოსწავლეები უნდა გრძნობდნენ მათ მიმართ პატივისცემას. მასწავლებლის შენიშვნამ მოსწავლის ღირსება არ უნდა შელახოს (Danielson, 2013: 16).

**შეჯამება:** შეჯამება არის სწავლის თანმიმდევრულობის უზრუნველყოფის საშუალება. შეჯამების დანიშნულება საკითხებს შორის კავშირის დამყარებაა. ჩვენ მიერ გამოყენებულ ინსტრუმენტში შეჯამება იზომებოდა ისეთი კითხვებით, როგორიცაა, მაგალითად, „ჩემი მასწავლებელი საკმარის დროს უთმობს დღის განმავლობაში ნასწავლის შეჯამებას“. როგორც ჩვენი კვლევის შედეგები აჩვენებს, მასწავლებლის მიერ ნასწავლის შეჯამებას დადებითი ეფექტი აქვს მოსწავლეების სწავლის შედეგებზე: მოსწავლეები, რომელთა მასწავლებლები ეფექტიანად აჯამებენ ნასწავლ მასალას, უფრო კარგ შედეგებზე გადიან, ვიდრე ის მოსწავლეები, რომელთა მასწავლებლებს, მათი მოსწავლეების შეფასებით, შეჯამება კარგად არ გამოდით.

არაერთი კვლევა ადასტურებს შეჯამების მნიშვნელოვნებას. გაკვეთილის ძირითადი საკითხების გამეორება და პერფორმირება მოსწავლეებს გაკვეთილის განმავლობაში განხილული მთავარი აზრის დამყარებასა და სტრუქტურირებაში ეხმარება (Armento, 1977; Fortune, 1967; Wright & Nuthall, 1970). მნიშვნელოვანია, რომ მასწავლებლებმა რეგულარულად შეაჯამონ გაკვეთილი და შეახსენონ მოსწავლეებს, რა ისწავლეს და დაეხმარონ მათ დამახსოვრებაში.

შეჯამების მრავალი სტრატეგია არსებობს და მასწავლებელს შეუძლია მათი კონტექსტსა და შინაარსზე მორგებით, სწავლებაში გამოყენება. ერთ-ერთი პედაგოგიური მიდგომის თანახმად, შეჯამება გულისხმობს, რომ გაკვეთილი მიჰყვება ე. წ. პრობლემაზე დაფუძნებულ მოდელს, რომლის მიხედვით გაკვეთილი შედგება ოთხი კომპონენტისაგან: საკითხის წარდგენა, საკითხის გამოკვლევა, განხილვა და შეჯამება. წარდგენა გულისხმობს სასწავლო ამოცანის დასმას მოსწავლეების წინაშე ანუ იმის ახსნას, თუ რა უნდა ისწავლონ. გამოკვლევა ითვალისწინებს ამოცანაზე დამოუკიდებლად ან ჯგუფში მუშაობას. აქ მასწავლებლის ამოცანა მდგომარეობს იმაში, რომ თითოეულ მოსწავლეს მიეცეს დამოუკიდებლად მუშაობის შესაძლებლობა ისე, რომ საკითხის განხილვისას თითოეულ მოსწავლეს ჰქონდეს რამე სათქმელი. ეს პროცესი მასწავლებლის მიერ მოსწავლეების ინდივიდუალური მუშაობის პროცესზე დაკვირვებასა და უკუკავშირის მიწოდებასაც გულისხმობს. შემდეგი ეტაპია განხილვა, რომელიც მოსწავლეების მიერ მათი ნაფიქრალისა და ნამუშევრის ერთმანეთისათვის და მასწავლებლისათვის გაზიარებას გულისხმობს. დაბოლოს, მასწავლებელი აჯამებს იმას, თუ რა ისწავლეს მოსწავლეებმა (Sullivan, 2011).

**კომუნიკაცია:** ამ კვლევაში მასწავლებლის მოსწავლეებთან კომუნიკაციაში მოსწავლეების შეხედულებებისა და ნაფიქრალის გამოხატვაზე მასწავლებლის რეაგირება იგულისხმება და გაიზომა ისეთი კითხვებით, როგორიცაა, მაგალითად, „მასწავლებელს უნდა, რომ ჩვენი მოსაზრებები გავუზიაროთ“. მოსწავლეებთან კომუნიკაციას ჩვენს კვლევაში მოსწავლეების სწავლის შედეგებზე სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი ეფექტი აქვს. იგივე შედეგს ვხედავთ სხვა კვლევებშიც როგორც დაწყებით, ასევე საბაზო საფეხურზე (Kane et. al., 2013). თუმცა მოსწავლეებთან კომუნიკაციისას მნიშვნელოვანია ოქროს შუალედი მოვიძებნოთ, რადგან მასწავლებლის მხრიდან მოსწავლეების



მოსაზრებებისადმი ზედმეტ ყურადღებას შეიძლება მოჰყვეს მოსწავლეებში მიზანსწრაფულობის, გაწაფვაზე ორიენტირებულობის, სიბეჯითის, შრომისმოყვარეობის, პუნქტუალობის კლება და ქცევის პრობლემების წარმოჩენაც კი. ამიტომ მასწავლებელმა უნდა წაახალისოს მოსწავლეები, გამოთქვან თავიანთი აზრი და პატივისცემით მოეკიდოს მოსწავლეების შეხედულებებს, მაგრამ თავი აარიდოს ხანგრძლივ, უმიზნო დისკუსიებს. როცა მასწავლებელი უმიზნოდ საუბრობს მოსწავლეებთან, ამით ის არასწორი თვითდისციპლინის დემონსტრირებას ახდენს (Ferguson et. al., 2015).

**წახალისება:** წახალისება გულისხმობს მასწავლებლის მიერ მოსწავლეებისაგან საკითხის ღრმად გააზრებისა და შეუპოვრობის მოთხოვნას და ჩვენს კვლევაში იზომება ისეთი კითხვებით, როგორებიცაა: „ჩემი მასწავლებელი გვთხოვს, ავუხსნათ ჩვენი პასუხები“ და „ჩვენი მასწავლებელი არ გვაძლევს უფლებას დავნებდეთ, როცა რთულ დავალებზე ვმუშაობთ“. მოსწავლეების წახალისებას ჩვენს კვლევაში მოსწავლეების სწავლის შედეგებზე სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი ეფექტი აქვს. სხვა კვლევებიც აჩვენებს, რომ მოსწავლეების შედეგები მნიშვნელოვნად განსხვავდება იმის მიხედვით, თუ რამდენად მომთხოვნია მასწავლებელი მოსწავლეების მიმართ (Cothran et. al., 2003; Cooper, 2013; Lee & Smith, 1999; Shouse, 1996). თუმცა კვლევა ასევე აჩვენებს, რომ ზოგიერთი მოსწავლესათვის მომთხოვნი მასწავლებელი სტრესულ სიტუაციებს ქმნის. ამიტომ მნიშვნელოვანია, რომ წახალისებას თან მოჰყვეს მზრუნველი დამოკიდებულების დემონსტრირება და საინტერესო სწავლება (Ferguson et. al., 2015).

### III. მოსწავლის დამოკიდებულება მათემატიკისადმი

**რეკომენდაცია 8:** მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა და მათემატიკისადმი პოზიტიური დამოკიდებულება აუმაჯობებს მოსწავლეთა აკადემიურ მიღწევებს, ეხმარება მოსწავლეს პროფესიულ ორიენტაციასა და რეორიენტაციაში ისევე, როგორც ყოველდღიური ამოცანების უფრო ეფექტიანად გადაჭრაში. მათემატიკის მიმართ მოსწავლეებში პოზიტიური დამოკიდებულების ფორმირების ხელშეწყობისათვის მნიშვნელოვანია როგორც გარემოდან მომავალი საინფორმაციო გზავნილების შეცვლა, ისევე მოსწავლეების, მასწავლებლებისა და მშობლების აღჭურვა შესაბამისი სტრატეგიებით მათემატიკასთან დაკავშირებული სტერეოტიპების დასაძლევად.

მათემატიკისადმი მოსწავლეთა დამოკიდებულებები ბოლო 50 წლის განმავლობაში მეცნიერთა განსაკუთრებული შესწავლის საგანია. ეს ინტერესი განპირობებულია იმ ფაქტით, რომ თანამედროვე საზოგადოებაში მათემატიკის მზარდი მნიშვნელოვნების ფონზე რაოდენობრივი წიგნიერების მაჩვენებლები მოსახლეობაში დაბალია და ახალგაზრდები სულ უფრო ნაკლებად ინტერესდებიან მათემატიკასთან და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებთან დაკავშირებული კარიერით (Yeager and Walton, 2011). ამ მსოფლიო ტენდენციებს ეხმიანება სახელმწიფო შეფასების შედეგებიც, რომლებიც აჩვენებს, რომ მოსწავლეების ნახევარზე მეტი მათემატიკას რთულ საგნად მიიჩნევს და არ აპირებს საკუთარი მომავალი პროფესიული კარიერის დაკავშირებას მათემატიკასთან. განსაკუთრებით მკაფიოდ ჩანს ეს ტენდენცია სახელმწიფო შეფასებაში მონაწილე გოგონებს შორის.

კვლევების თანახმად, მათემატიკისადმი მოსწავლეთა ნეგატიური დამოკიდებულებები მეტწილად გამოწვეულია არა იმით, რომ მოსწავლეებს ობიექტურად ნაკლები შესაძლებლობები აქვთ ამ საგანში წარმატების მისაღწევად, არამედ სოციალური გამოცდილებითა და მოლოდინებით, რომლებიც ადრეულ ასაკში ყალიბდება და ძლიერდება ფორმალური განათლების ფარგლებში (Master, 2015).



ვინაიდან სტერეოტიპული დამოკიდებულების აღმოფხვრა მნიშვნელოვან გამოწვევას წარმოადგენს, შესაბამისი სტრატეგიების შემუშავებას სამეცნიერო კვლევებში დიდი ყურადღება ეთმობა. ქვემოთ განხილულია რამდენიმე მიდგომა, რომლებიც, კვლევების თანახმად, ეფექტიანად მიიჩნევა მათემატიკასთან დაკავშირებულ სტერეოტიპებთან ბრძოლაში. ამ ნაწილში შეძლებისდაგვარად ვრცლად განვიხილავთ ზოგიერთ საგულისხმო კვლევას, რადგან ვთლით, რომ ქართველ მასწავლებლებს ამ კვლევებში განხილული მიდგომებისა და სტრატეგიების პრაქტიკაში გამოყენება შეუძლიათ.

## „განვითარებადი შესაძლებლობის“ მიდგომის პოპულარიზაცია მათემატიკის სწავლა-სწავლებაში

მათემატიკასთან დაკავშირებული ყველაზე გავრცელებული სტერეოტიპული დამოკიდებულების მაგალითია ე. წ. „ფიქსირებული შესაძლებლობების“ მიდგომა, რომელიც გულისხმობს, რომ მათემატიკის ათვისებას თანდაყოლილი ნიჭი სჭირდება. იგი ეფუძნება არასწორ დაშვებას, რომ გონებრივი შესაძლებლობები ფიქსირებულია და არ ექვემდებარება განვითარებას (Dweck, 2006). სახელმწიფო შეფასების ფარგლებში „ფიქსირებული შესაძლებლობების“ სტერეოტიპი განსაკუთრებით მკაფიოდ ჩანს მშობლების გამოკითხვის შედეგებიდან — კვლევაში მონაწილე მოსწავლეთა მშობლების უმეტესობა თვლის, რომ „მათემატიკის სწავლას განსაკუთრებული ნიჭი სჭირდება“.

ფიქსირებული შესაძლებლობების იდეის საპირისპიროდ ამერიკელმა მეცნიერმა კეროლ დუეკმა შეიმუშავა ე. წ. „განვითარებადი შესაძლებლობების“ თეორია. მრავალწლიანი კვლევის შედეგებზე დაყრდნობით მან დაასაბუთა, რომ ის მოსწავლეები, რომლებიც იზიარებენ „განვითარებადი შესაძლებლობების“ მიდგომას და სჯერათ, რომ ინტელექტუალური მონაცემები დროთა განმავლობაში ადამიანის ძალისხმევის შედეგად ვითარდება, უფრო ეფექტიანად სწავლობენ, მეტი შემართებით ხვდებიან გამოწვევებს და უფრო მსუბუქად გადააქვთ მარცხი. „ფიქსირებული შესაძლებლობების“ იდეის მომხრე მოსწავლეები კი (მათ შორის ისინი, ვისაც მაღალი აკადემიური მოსწრება აქვთ), პირიქით, თავს არიდებენ რთულ ამოცანებს, მტკივნეულად განიცდიან შეცდომებსა და წარუმატებლობებს და უპირატესობას ანიჭებენ ისეთ საქმეს, სადაც წარმატების მეტი შანსი აქვთ.

კვლევების თანახმად მოსწავლეთა აკადემიურ მიღწევებზე მოქმედებს არა მხოლოდ მათი პირადი, არამედ მასწავლებლების, მშობლებისა და თანატოლების სტერეოტიპული დამოკიდებულება. მაგალითად, მასწავლებელი, რომელსაც დაბალი მოლოდინი აქვს მოსწავლის მიმართ, შესაძლოა ნაკლებად კრიტიკულად აფასებდეს და უფრო მარტივ დავალებებს აძლევდეს მას ან, პირიქით, უსამართლოდ აკრიტიკებდეს. ორივე შემთხვევაში მასწავლებლის სტერეოტიპული დამოკიდებულების ეს გამოვლინებები უარყოფით გავლენას ახდენს მოსწავლეთა მოტივაციასა და სწავლის შედეგებზე (Rattan et. al., 2012).

მიუხედავად იმისა, რომ თანამედროვე ნეირომეცნიერება ემპირიულად ადასტურებს ადამიანის ტვინის სიცოცხლის მანძილზე განვითარების შთამბეჭდავ შესაძლებლობებს, თანამედროვე სკოლებში სწავლება მაინც ხშირად ეფუძნება ფიქსირებული შესაძლებლობების მიდგომას, რაც ხელს უშლის მოსწავლეთა ინტელექტუალური პოტენციალის სრულად გამოვლენასა და აღრმავებს უთანასწორობას განათლების სისტემაში. კვლევების თანახმად, მოსწავლეთა დაახლოებით ნახევარი ფიქსირებული შესაძლებლობების იდეას იზიარებს (Boaler, 2013).

ამ გამოწვევის საპასუხოდ ბოლო ორი ათწლეულის განმავლობაში მრავალი ექსპერიმენტი ჩატარდა. მეცნიერები იკვლევდნენ იმ ტიპის ფსიქოლოგიური ჩარევის ეფექტებს, რომლებიც ხელს უწყობს მოსწავლეს, სხვაგვარად გაიაზროს საკუთარი ინტელექტუალური მონაცემები და მათი განვითარების შესაძლებლობები. ეს ექსპერიმენტები სხვადასხვა ასაკობრივ ჯგუფში მოსწავლეთა შედეგებზე მნიშვნელოვან და მდგრად ეფექტს აჩვენებს. გარდა ამისა, ეს ჩარევები დიდ რესურსებს არ მოითხოვს და მათი რეპლიკაცია მარტივად არის შესაძლებელი ნებისმიერ კონტექსტში:

- ბლეკველისა და კოლეგების მიერ (2007) ჩატარებულ ექსპერიმენტში მოწყვლადი ჯგუფის წარმომადგენელი მეშვიდეკლასელი მოსწავლეებისათვის რვა გაკვეთილის განმავლობაში ტარდებოდა სემინარები სწავლის სტრატეგიების შესახებ. ექსპერიმენტულ ჯგუფში მოსწავლეებს დაწვრილებით უხსნიდნენ, თუ როგორ ვითარდება გონებრივი შესაძლებლობები მაშინ, როდესაც ადამიანი რთულ, მისთვის გამოძწევ ამოცანებზე მუშაობს. საკონტროლო ჯგუფში სასემინარო მუშაობას ამგვარი განმარტებები არ ახლდა და მეცადინეობები მხოლოდ სწავლის სტრატეგიების შესახებ ზოგადი ინფორმაციის მიწოდებით შემოიფარგლებოდა. ფიქსირებული შესაძლებლობების სტერეოტიპის დაძლევისაკენ მიმართულმა ჩარევამ მნიშვნელოვნად გააუმჯობესა წლის ბოლოს ექსპერიმენტულ ჯგუფში მოსწავლეთა შედეგები. ექსპერიმენტის დასაწყისში მოწყვლადი ჯგუფის მოსწავლეთა მიღწევები უფრო დაბალი იყო, ვიდრე საკონტროლო ჯგუფისა, წლის დასასრულს კი სურათი საპირისპიროდ შეიცვალა (Blackwell, Trzesniewski and Dweck, 2007).
- მეორე ექსპერიმენტში მკვლევარებმა ფიქსირებული შესაძლებლობების სტერეოტიპის დასაძლევად უფროსი მოსწავლეების მიერ დარწმუნების ტექნიკა გამოიყენეს. ექსპერიმენტული ჯგუფის წევრ მოსწავლეებს მაღალი კლასის მოსწავლეებმა მისწერეს წერილი იმის შესახებ, რომ ინტელექტი განვითარებადი. წლის დასასრულს ექსპერიმენტულ ჯგუფში გაუმჯობესდა მოსწავლეთა შედეგები (მსგავს ეფექტს არ ჰქონია ადგილი საკონტროლო ჯგუფში). ასევე გაიზარდა ჩართულობა და სკოლასთან იდენტიფიკაცია ექსპერიმენტული ჯგუფის იმ წევრებში, რომლებიც უმცირესობებს წარმოადგენდნენ (Aronson, Fried and Good, 2002).

## სოციალური იდენტობის დარღვევის საფრთხის გათვალისწინება

კულტურა ქმნის სტერეოტიპულ მოლოდინებს ჯგუფური იდენტობის შესაბამისი ქცევისა და აზროვნების შესახებ. როდესაც ადამიანები არღვევენ ამ მოლოდინებს, მაგალითად, გოგონებს მოსწონთ მათემატიკა ან საბუნებისმეტყველო მეცნიერებები, მათ უყალიბდებათ შიში, თუ როგორ აღიქვამს ამას ის სოციალური ჯგუფი, რომელსაც ისინი თავს მიაკუთვნებენ. ამ ეფექტს ფსიქოლოგები „სოციალური იდენტობის დარღვევის საფრთხეს“ უწოდებენ.

ჯგუფურ იდენტობასთან დაკავშირებული სტერეოტიპული დამოკიდებულებების თვალსაჩინო მაგალითია გენდერული სტერეოტიპები მათემატიკასთან დაკავშირებით. კვლევები ადასტურებს, რომ გენდერული სტერეოტიპები ჯერ კიდევ ადრეულ ასაკში ამცირებს გოგონების ინტერესს მათემატიკისა და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების მიმართ. მაგალითად, ერთ-ერთი კვლევის თანახმად, მეორეკლასელმა გოგონებმა უკვე იციან საზოგადოებაში გავრცელებული სტერეოტიპის შესახებ, რომ ბიჭები მათემატიკაში უფრო „ძლიერები“ არიან (Cvencek et. al., 2011). ასევე, მსგავსი სტერეოტიპული დამოკიდებულებების გამოვლინებაა ისიც, რომ ბიჭებისაგან, ჩვეულებრივ, ნაკლებ გულმოდგინებასა

და აკადემიურ მოსწრებას ელიან, ვიდრე გოგონებისაგან. ეს სტერეოტიპები მნიშვნელოვნად განაპირობებს მოსწავლეთა მიდგომას სწავლისადმი და გავლენას ახდენს მათ პროფესიულ არჩევანზე.

სოციალურ იდენტობასთან დაკავშირებული პრობლემები წამოიჭრება იმ შემთხვევაშიც, როდესაც გარემო შეიცავს მინიშნებებს, რომ „კონკრეტული ადამიანის ადგილი ჯგუფში არ არის“. მაგალითად, პროფესიულ არჩევანზე შესაძლოა გავლენა მოახდინოს გენდერული თანაფარდობის დარღვევამ პროფესიაში, ხოლო სკოლაში საგნისადმი ინტერესი შეამციროს საკლასო ოთახში კონკრეტული სქესისათვის საინტერესო ატრიბუტიკის სიჭარბემ.

სოციალური იდენტობის დარღვევის საფრთხესთან დაკავშირებული დისკომფორტის შემცირების ერთ-ერთი სტრატეგია ფიზიკური გარემოს ცვლილებას გულისხმობს. ერთ-ერთ კვლევაში მეცნიერებმა აღმოაჩინეს, რომ საკლასო ოთახში, სადაც საინფორმაციო ტექნოლოგიები ისწავლება, უფრო ნეიტრალური გარემოს შექმნამ (ვიდეოთამაშებისა და მეცნიერული ფანტასტიკის პოსტერების ნაცვლად ხელოვნების ნიმუშებისა და მცენარეების განთავსებამ) 3-ჯერ გაზარდა გოგონების მიერ ამ კურსის არჩევის ალბათობა (Master et. al., 2015).

მათემატიკისადმი და საბუნებისმეტყველო საგნებისადმი სტერეოტიპული დამოკიდებულების კიდევ ერთი მაგალითია გავრცელებული შეხედულება, რომ მათემატიკასთან დაკავშირებული პროფესიული საქმიანობა იზოლაციაში და არა გუნდში მუშაობას გულისხმობს. ეს სტერეოტიპი პრობლემურია გოგონებისათვის, ვინაიდან კვლევა აჩვენებს, რომ მდებარეობითი სქესის წარმომადგენლებისათვის უფრო მეტად მნიშვნელოვანია ადამიანებთან ერთად მუშაობა და მათთვის დახმარების გაწევა (Steel et. al., 2002).

ექსპერიმენტული კვლევები აგრეთვე აჩვენებს, რომ სწავლის მიზნების დაკავშირება სოციალური იდენტობის განმსაზღვრელ მნიშვნელოვან ღირებულებებთან ხელს უწყობს აკადემიურ პროცესთან დაკავშირებული სტრესის შემცირებას, სწავლის მოტივაციის გაზრდასა და აკადემიური მიღწევების გაუმჯობესებას.

მაგალითად, ამერიკის შეერთებულ შტატებში კონისა და კოლეგების მიერ ჩატარებულ ექსპერიმენტში მეშვიდეკლასელმა მოსწავლეებმა სასწავლო წლის დასაწყისში შეასრულეს წერიტი დავალება და მასში აღწერეს მათთვის მნიშვნელოვანი ღირებულებები, რომლებსაც ისინი უკავშირებდნენ სწავლის პროცესს. სემესტრის ბოლოს გაიზარდა მოსწავლეების შედეგები და შემცირდა სხვაობა მიღწევებში 40%-ით. მოსწავლეების საშუალო ქულის ზრდის ეფექტი შენარჩუნდა ორი წლის განმავლობაში. მიაკესა და კოლეგების ანალოგიურ ექსპერიმენტში შემცირდა გენდერული განსხვავებები სტანდარტიზებულ ეროვნულ ტესტში ფიზიკაში. ეფექტი განსაკუთრებით ძლიერი იყო მდებარეობითი სქესის ცდის პირებში, რომლებსაც ჰქონდათ გენდერული სტერეოტიპები (Cohen et. al., 2006).

## ატრიბუციის შეცდომებისა და მომავლის წარმოდგენების კორექტირება

კიდევ ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორი, რომელიც ხელს უწყობს მათემატიკისადმი ნეგატიური დამოკიდებულებების ჩამოყალიბებას არის ის, რომ ადამიანები ხშირად არასწორად ახდენენ საკუთარი წარუმატებლობის მიზეზების ინტერპრეტაციას. კვლევების თანახმად, თუ მოსწავლეები აკადემიურ წარუმატებლობას დროებით და არა სტაბილურ ფაქტორებს მიაწერენ, იზრდება უფრო მეტი მუშაობის მოტივაცია და მცირდება წარუმატებლობის შემდეგ ხელის ჩაქნევის ალბათობა.

სტერეოტიპული ჯგუფის წევრები მეტად დელავენ ახალ ჯგუფში ინტეგრირების საკითხზე. შესაბამისად, ისინი უფრო მტკივნეულად აღიქვამენ მოვლენებს, რომლებიც, ჩვეულებრივ, დამახასიათებელია

ჯგუფში ინტეგრირების პროცესისათვის. ექსპერიმენტული კვლევები აჩვენებს, რომ თუკი ამ ადამიანებს განუმარტავთ, რომ ეს პრობლემები ბუნებრივი და დროებითია, მნიშვნელოვნად უმჯობესდება სწავლის მოტივაცია და აკადემიური შედეგები.

ამ იდეის ერთ-ერთ დადასტურებას უილსონისა და ლინვილის ექსპერიმენტი წარმოადგენს, რომელიც ატრიბუციისა და ინტელექტის იმპლიციტურ თეორიებზე დაყრდნობით შემუშავდა და დაბალი მოსწრების მქონე პირველკურსელ სტუდენტებზე იყო მიმართული. ექსპერიმენტულ ჯგუფში შემავალ პირველკურსელ სტუდენტებს აჩვენებდნენ ვიდეოჩანაწერს, სადაც მაღალი კურსის სტუდენტები აღწერდნენ საკუთარ გამოცდილებას, თუ პირველ წელთან შედარებით როგორ გაიზარდა მათი აკადემიური მოსწრება მომდევნო წლებში. საკონტროლო ჯგუფში სტუდენტებს აჩვენებდნენ იმავე (მაღალი კურსის) სტუდენტების მიერ ჩაწერილ სხვა, ნეიტრალურ ვიდეოს, სადაც, ზოგადად, აკადემიური ინტერესების შესახებ იყო საუბარი. ერთი კვირის შემდეგ ექსპერიმენტული ჯგუფის წევრებმა უკეთესი შედეგები აჩვენეს GRE ტესტში. წლის ბოლოს გაიზარდა ამ სტუდენტების საშუალო ქულა (GPA) და 80%-ით შემცირდა კოლეჯის მიტოვების ალბათობა. საშუალო ქულის ზრდის ეფექტი ექსპერიმენტულ ჯგუფში კიდევ უფრო თვალსაჩინო გახდა დროთა განმავლობაში (Wilson and Linville, 1982, 1985). გუდისა და კოლეგების ანალოგიურ ექსპერიმენტში, რომელიც სკოლის მოსწავლეებისათვის ჩატარდა, აღმოიფხვრა სხვაობა გოგონებისა და ბიჭების მიღწევებს შორის (ქულა სტანდარტიზებულ ტესტში) მათემატიკაში, ასევე გაუმჯობესდა როგორც გოგონების, ისე ბიჭების ქულები კითხვაში (Good, Aronson, and Inzlicht, 2003). მსგავს შედეგებზე უფრო გვიანდელი ექსპერიმენტული კვლევებიც მიუთითებს (Walton and Cohen 2007, 2011).

მცირედ განსხვავებული მიდგომა იქნა გამოყენებული ოისერმანისა და კოლეგების ექსპერიმენტში „შესაძლო მე“. ეს ექსპერიმენტი დაბალი შემოსავლის მქონე უმცირესობების ჯგუფების წარმომადგენელ მოსწავლეებზე იყო მიმართული. ჩარევის ამოცანას წარმოადგენდა, დაერწმუნებინა ექსპერიმენტული ჯგუფის წევრი მოსწავლეები, რომ მათი მიზნები მიღწევადია (ახლო მომავლისა და არა შორეული პერსპექტივა) და თავსებადია მათ იდენტობასთან. ათი ექსპერიმენტული სესიის განმავლობაში მოსწავლეები წერდნენ იმის შესახებ, თუ როგორ აპირებენ ისინი აკადემიური შედეგების გაუმჯობესებას მომავალში. ექსპერიმენტულ ჯგუფში დაფიქსირდა საშუალო ქულის (GPA) ზრდა, ნაკლები გაცდენები, უკეთესი დისციპლინა, დებრესიის ნაკლები სიმპტომები და კლასში დარჩენის 60%-ით დაბალი ალბათობა (Oyserman, Bybee, and Terry, 2006).

კვლევები იმასაც აჩვენებს, რომ იმ მოსწავლეებში, რომლებსაც არ აქვთ წარმატებული აკადემიური კარიერის მოლოდინი, აკადემიურ მიღწევებს მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს სწავლის შედეგების პერსონალური რელევანტურობის გაზრდა.

ერთ-ერთ ექსპერიმენტულ კვლევაში მეცხრე კლასის მოსწავლეები სემესტრის განმავლობაში პერიოდულად (3-4 კვირაში ერთხელ) წერდნენ რეფლექსიებს იმის შესახებ, თუ როგორ შეიძლება წინა კვირების განმავლობაში შეძენილი ცოდნის გამოყენება პრაქტიკაში. საკონტროლო ჯგუფში მოსწავლეებმა უბრალოდ შეაჯამეს ნასწავლი. ექსპერიმენტულ ჯგუფში მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდა დაბალი მოსწრების მოსწავლეთა შედეგები მაშინ, როდესაც საკონტროლო ჯგუფში მსგავსი ეფექტი არ დაფიქსირებულა (Hulleman and Harackiewicz, 2009).

## შერეულ ჯგუფებში მუშაობა

მათემატიკის სწავლების პროცესში შესაძლებლობების მიხედვით მოსწავლეთა კლასის შიგნით ან კლასებს შორის განაწილება გავრცელებული პრაქტიკაა მსოფლიოს მასშტაბით. ყველაზე ტიპურ ეტაპს



ამ პროცესისათვის მეშვიდე კლასი წარმოადგენს, თუმცა ზოგიერთ ქვეყანაში მას უფრო ადრეულ ასაკშიც მიმართავენ.

კვლევები აჩვენებს, რომ მიუხედავად იმისა, თუ რომელ ასაკში და რა ფორმით მიმართავენ შესაძლებლობების მიხედვით მოსწავლეთა დაჯგუფებას და ხდება თუ არა მოსწავლეთა ინფორმირება დაჯგუფების პრინციპის შესახებ, მოსწავლეებში საკუთარი ინტელექტუალური შესაძლებლობების აღქმა დიდწილად სწორედ ამ პრაქტიკის ზეგავლენით ფორმირდება (Boaler, 2013).

ბოელერი თავის კვლევაში აღწერს პირველკლასელი მოსწავლის შთაბეჭდილებებს — მიუხედავად იმისა, რომ ჯგუფებად დაყოფის პრინციპი ამ მოსწავლისათვის არავის განუმარტავს, მას მკაფიოდ ესმის ამგვარი განაწილების არსი და აღნიშნავს, რომ „ყველა ჭკვიანი მოსწავლე მისი კლასიდან სხვა კლასში გადავიდა“ (Boaler, 2010).

კვლევები აჩვენებს, რომ შესაძლებლობების მიხედვით დაჯგუფება საშიანოა არა მხოლოდ დაბალი, არამედ მაღალი შესაძლებლობების მქონე ჯგუფში მყოფი მოსწავლეებისთვისაც. მაღალი მოსწრების მოსწავლეები მუდმივად იმყოფებიან სტრესში, რომელიც განპირობებულია „ჭკვიანის სტატუსის შენარჩუნების“ სურვილით და იწვევს ახალი გამოწვევებისადმი შიშს ისევე, როგორც წარუმატებლობასთან გამკლავების სირთულეებს (Boaler, 1997).

შესაძლებლობების მიხედვით მოსწავლეთა დაჯგუფების მომხრეთა არგუმენტს წარმოადგენს ის, რომ ასეთ ჯგუფებში სწავლება უფრო მეტად არის მორგებული მოსწავლეთა ინდივიდუალურ საჭიროებებს. თუმცა თავად მოსწავლეების დიდი ნაწილი მიიჩნევს, რომ დავალებები არარელევანტურია — ძალიან მარტივია დაბალი შესაძლებლობების ჯგუფში და ძალიან რთული მაღალი შესაძლებლობების ჯგუფში. ფართომასშტაბიანი კოჰორტული კვლევები ისევე, როგორც ცალკეული შემთხვევების სიღრმისეული შესწავლა აჩვენებს, რომ შესაძლებლობების მიხედვით მოსწავლეთა დაჯგუფება მთლიანობაში ამცირებს მოსწავლეთა მიღწევებს. ამ ტენდენციამ ორი პროცესი ახდენს გავლენას:

- 1 რთული შინაარსი სწავლება მხოლოდ ე. წ. მაღალი შესაძლებლობების მქონე ჯგუფებში.
- 2 მოსწავლეთა დაჯგუფება ხელს უწყობს ფიქსირებული შესაძლებლობების იდეის პოპულარიზაციას მოსწავლეებში.

ზოგადად, მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყანაში ჩატარებული კვლევები ადასტურებს, რომ შესაძლებლობების მიხედვით მოსწავლეების დაჯგუფება ზიანს აყენებს დაბალი და საშუალო მიღწევების მქონე მოსწავლეების მოსწრებას და არ აუმჯობესებს მაღალი შესაძლებლობების მქონე მოსწავლეების აკადემიურ მიღწევებს (Slavin, 1990; Hallam & Toutounji, 1996). საპირისპიროდ, პეტეროგენული და შერეული ჯგუფების გამოყენება მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს სწავლის შედეგებს და ზრდის აკადემიურ პროცესში მოსწავლეთა ჩართულობის მაჩვენებელს (Boaler, 2013; Burris et. al., 2006; Nunes et. al., 2009; Alexander, 2010).

## შეცდომების ინტერპრეტაცია

მათემატიკის სწავლებისას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება იმას, თუ როგორ ახდენს მასწავლებელი მოსწავლის შეცდომებზე რეაგირებას. კვლევების თანახმად, შეცდომები დიდ როლს ასრულებს სწავლის პროცესში. მნიშვნელოვანია, რომ მასწავლებელმა მოახდინოს შეცდომის „რეპოზიციონირება“ და წარმოაჩინოს ის, როგორც სწავლის, ახალი გამოცდილების შეძენის შესაძლებლობა. ერთ-ერთი შესაძლო ტექნიკაა შეცდომის ვარსკვლავით აღნიშვნა და მისი

მნიშვნელოვნების ხაზგასმა სიტყვიერ უკუკავშირში. მაგ.: „კარგია, რომ ეს შეცდომა დაუშვი. მიხარია, რომ ამ შეცდომაზე ერთობლივად ფიქრის შესაძლებლობა მოგვეცა“ (Boaler, 2013).

მეცნიერების მოსაზრებით, ყოველი მათემატიკური შეცდომის დაშვების შემდეგ მოსწავლის ტვინში ვითარდება ახალი სინაპტიკური კავშირი, რაც იწვევს გონებრივ განვითარებას (Dweck, 2012). ამ მცირე სამეცნიერო ფაქტს უდიდესი მნიშვნელობა აქვს მათემატიკის სწავლა-სწავლების პროცესისათვის.

## სისტემური მიდგომის მნიშვნელობა

თანამედროვე ექსპერიმენტული კვლევის შედეგები ზოგადად აჩვენებს, რომ „მცირე“ სოციო-ფსიქოლოგიური ინტერვენციები განათლებაში, რომლებიც სკოლასა და სწავლასთან დაკავშირებით მოსწავლეთა გრძნობებს, აზრებსა და წარმოდგენებს ეხება, მნიშვნელოვან გაუმჯობესებას იწვევს მოსწავლეთა მიღწევებში როგორც მყისიერად, ისე თვეებისა და წლების შემდეგ. ეს ინტერვენციები არ გულისხმობს შინაარსის სწავლებას, არამედ მიმართულია დამოკიდებულებების ცვლილებებისაკენ. მათი განხორციელება არ მოითხოვს დროისა და სხვა რესურსების დიდ ინვესტიციას, თუმცა ეფექტი ხანგრძლივი და მდგრადია, რადგან ეს ინტერვენციები ეხმარება მოსწავლეთა სუბიექტურ გამოცდილებას სკოლაში, იყენებს დარწმუნების სტრატეგიებს და ინტეგრირებულია რეკურსულ პროცესებში სკოლაში (Yeager and Walton, 2011).

სკეპტიკოსებს ეს ჩარევები „უმნიშვნელოდ“ ეჩვენებათ განათლების რეფორმის ტრადიციული ინტერვენციების ფონზე, რადგან მიიჩნევენ, რომ „დიდ პრობლემებს“ მასშტაბური გადაწყვეტა სჭირდება. სინამდვილეში, ეს ინტერვენციები ტრადიციულ რეფორმებს არ ჩაანაცვლებს, არამედ მოქმედებს არსებულ კონტექსტში და აძლიერებს მათ ეფექტს. ძირითად დაშვებას წარმოადგენს ის ფაქტი, რომ დამოკიდებულებები და ქცევა ვლინდება სხვადასხვა ძალის კომპლექსური ურთიერთქმედების კონტექსტში (Yeager and Walton, 2011) — სწავლის შედეგების გაუმჯობესება შესაძლებელია როგორც სწავლის წამახალისებელი მოტივატორებით (მაგალითად, შექება ან პრიზი კარგი ნიშნისათვის), ისე იმ ბარიერების მოხსნით, რომლებიც ხელს უშლის სწავლას (მაგალითად, შფოთვა საკუთარ ინტელექტუალურ შესაძლებლობებთან დაკავშირებით ან იდენტობის პრობლემები და სტერეოტიპები). ნებისმიერი, თუნდაც მცირე ინტერვენცია მნიშვნელოვან ეფექტს მოახდენს მოსწავლეთა აკადემიურ მიღწევებზე, თუკი იგი სწავლის პროცესის შემაფერხებელი კრიტიკული ბარიერის მოხსნაზე იქნება ორიენტირებული.

მათემატიკისადმი დამოკიდებულებების ცვლილებისაკენ მიმართული ინტერვენციების წარმატებისათვის ერთი მნიშვნელოვანი წინაპირობა არსებობს: სწავლის მოტივაციის გაზრდის ან სწავლის პროცესის შემაფერხებელი გარემოებების აღმოფხვრის მცდელობები მხოლოდ მაშინ იქნება შედეგიანი, თუ საგანმანათლებლო სივრცეში არსებობს რეალური შესაძლებლობები სწავლისათვის (Yeager and Walton, 2011).



## IV. მასწავლებლის პროფესიული განვითარების ინსტრუმენტების დახვეწა

მასწავლებლის საქმიანობის დაწყების, პროფესიული განვითარებისა და კარიერული წინსვლის სქემაში მასწავლებლის პროფესიული განვითარების მნიშვნელოვან ბერკეტებად მოიაზრება *მასწავლებლებს შორის თანამშრომლობა და მასწავლებლების ტრენინგში მონაწილეობა*. სქემის განხორციელებისას გასათვალისწინებელია, რომ მასწავლებლების ტრენინგებში მონაწილეობასა და მასწავლებლებს შორის თანამშრომლობას ეფექტი არ აქვს მოსწავლეების სწავლის შედეგებზე. ასეთი შედეგია წინა წლებში ჩატარებულ საერთაშორისო კვლევებშიც. ამიტომ მხედველობაშია მისაღები, რა პირობების დაკმაყოფილების შემთხვევაში შეიძლება გახდეს ეს ინსტრუმენტები შედეგის მომცემი.

### ტრენინგები

რეკომენდაცია 9: მასწავლებლის პროფესიული განვითარების ხელშესაწყობად მნიშვნელოვანია, ტრენინგი პასუხობდეს პედაგოგის, სკოლის და/ან სასკოლო განათლებას სისტემის აქტუალურ საჭიროებებს. კონსტრუქტივისტულ პრინციპებზე აგებული და ცოდნის გამოყენებაზე ორიენტირებული ტრენინგი შესაბამისი ფორმატით (შინაარსი, მეთოდები, სასწავლო მასალები და ა. შ.) უზრუნველყოფს ტრენინგზე მიღებული ცოდნისა და უნარების ტრანსფერს სწავლების პრაქტიკაში, ნასწავლის შემოქმედებითად გამოყენებას (მაგ., მოდიფიცირება საგაკვეთილო პროცესის სპეციფიკიდან გამომდინარე). ამასთან, აუცილებელია თვალის მივადევნოთ, რამდენად შეცვალა ტრენინგმა პედაგოგთა სწავლების პრაქტიკა და როგორ აისახება ეს ცვლილება მოსწავლეთა მიღწევებსა და სკოლის ეფექტიანობაზე. ეს კი ტრენინგების ხარისხის კონტროლის ეფექტიანი მექანიზმების შემუშავებასა და დანერგვას მოითხოვს.

სახელმწიფო მნიშვნელოვან ფინანსურ რესურსს დებს მასწავლებელთა ტრენინგებში, სახელმწიფო შეფასების შედეგების მიხედვით კი პედაგოგთა ტრენინგებში მონაწილეობას არ აქვს პოზიტიური ეფექტი მოსწავლეთა მიღწევებზე. ამ ფაქტს მრავალგვარი ინტერპრეტაცია შეიძლება მივცეთ: შედეგი შეიძლება უკავშირდებოდეს პედაგოგთა ღირებულებებს და დამოკიდებულებებს, ტრენინგის ფორმატს, მის რელევანტურობას პედაგოგის საჭიროებებთან მიმართებით და ა. შ. თუმცა აქ მხოლოდ ტრენინგის დაგეგმვისა და შეფასების რამდენიმე საკვანძო ასპექტზე შევჩერდებით, რომელთა გათვალისწინებაც მნიშვნელოვანია ტრენინგის ეფექტიანობის გასაზრდელად. ეს აქტუალური საკითხია, რადგან ტრენინგი მასწავლებლის პროფესიული ზრდისა და კარიერული წინსვლის მნიშვნელოვანი ინსტრუმენტია მასწავლებლის საქმიანობის დაწყების, პროფესიული განვითარებისა და კარიერული წინსვლის სქემის მიხედვით. მნიშვნელოვანია, რომ ეს ინსტრუმენტი ვალიდური იყოს და პასუხობდეს სასკოლო განათლების სისტემაში სწავლა-სწავლების პროცესის ძირითად გამოწვევებს.

**ტრენინგის საჭიროების ანალიზი:** ეფექტიანია ტრენინგი, თუ ის სისტემის, სკოლისა და ინდივიდუალური პედაგოგის საჭიროებებს პასუხობს. სწავლება, როგორც ტრენინგის პროდუქტი, შეიძლება გამოიხატებოდეს: ცოდნის გაღრმავებასა და სწავლების (კოგნიტური თუ სოციალური უნარების) შეძენა-განვითარებაში, დამოკიდებულებებისა და ღირებულებების ცვლილებაში. ტრენინგის ეფექტიანობას ამ ცვლილებების (ცოდნა, უნარები, ღირებულებები) საგაკვეთილო პროცესში დანერგვა და მოსწავლეთა მიღწევების გაუმჯობესება განსაზღვრავს. ტრენინგის

ეფექტიანობა მჭიდროდაა დაკავშირებული ტრენინგის საჭიროების სრულყოფილ ანალიზთან. ტრენინგი ეფექტიანია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ საჭიროებები ყურადღებით არის გაანალიზებული და ტრენინგ პროგრამა შემუშავებულია საჭიროებების შესაბამისად. ტრენინგის საჭიროების შეფასება წარმოადგენს მონაცემთა შეგროვების პროცესს, რომლის საშუალებითაც ხდება პრობლემური სემინტების იდენტიფიცირება. ის გვიჩვენებს, რა სახის ტრენინგის საჭიროება იკვეთება და, შესაბამისად, განსაზღვრავს თანამშრომელთა პროფესიული განვითარების პრიორიტეტულ მიმართულებებს, რომლებიც დაეხმარება სისტემას, სკოლას, ინდივიდუალურ პედაგოგს მიზნების მიღწევაში.

შესაბამისად, ეფექტიანი ტრენინგის დაგეგმვის პირველი საფეხური სასკოლო განათლების სისტემის, სკოლისა და პედაგოგის საჭიროებების იდენტიფიცირებაა. სისტემის საჭიროებებზე მკაფიო წარმოდგენას სახელმწიფო და საერთაშორისო შეფასებების შედეგების ექსპერტული შეფასება გვაძლევს. სკოლის აქტუალური საჭიროებების გამოვლენა სკოლის დირექციისა და სასკოლო თემის პრეროგატივაა. ამ პროცესში მათ სკოლის შეფასების, სასკოლო თუ ეროვნულ დონეზე მოსწავლეთა მიღწევების შეფასების შედეგების ეფექტიანად გამოყენებაც შეუძლიათ. პედაგოგის ინდივიდუალური საჭიროებების ანალიზში თავად პედაგოგის თვითშეფასება, ასევე სკოლის ბაზაზე შეფასების შედეგები უნდა იყოს გათვალისწინებული. ასევე, მნიშვნელოვანია კონკრეტული პედაგოგის საქმიანობის ანალიზი და იმ სფეროების იდენტიფიკაცია, რომელთა გაუმჯობესების საჭიროება თვალსაჩინოა კონკრეტული პედაგოგის სამუშაო ამოცანების ეფექტიანად შესასრულებლად.

იმისთვის, რომ ტრენინგი მხოლოდ კრედიტ-ქულების დაგროვების ფორმალური ინსტრუმენტი არ გახდეს, საჭიროა პედაგოგს, სკოლას ჰქონდეთ ინფორმაცია საკუთარი საჭიროებების (სუსტი და ძლიერი მხარეების) შესახებ და ასევე იმ კავშირის შესახებ, რომელიც არსებობს ტრენინგ პროგრამასა და მათ აქტუალურ საჭიროებებს შორის. ტრენინგის მონაწილეებმა უნდა იცოდნენ, თუ რას უნდა მოელოდნენ ტრენინგისაგან და რას ისწავლიან ისინი ტრენინგ პროგრამის საშუალებით.

**ტრენინგის ფორმატი:** პროფესიული განვითარების აქტივობების ფორმატი მნიშვნელოვნად განაპირობებს აქტივობის ეფექტიანობას. ფორმატი შეიძლება განსაზღვრავდეს მასწავლებლის ჩართულობის ხარისხსა და, შესაბამისად, შედეგსაც. ტრენინგი დიდ ჯგუფებში ინფორმაციისა და საკომუნიკაციო ლექსიკონის გავრცელების ოპტიმალური საშუალებაა, თუმცა ტრენინგი იმ ფორმით, როგორითაც წლების განმავლობაში საქართველოში ტარდებოდა, არ იძლევა მიღებული ცოდნის პრაქტიკაში გადატანისა და გათავისების შესაძლებლობას (Darling-Hammond & Bransford, 2006; Gallimore et. al., 2009; Little, 1982; Little & McLaughlin, 1993; Little, 2003; Grossman et. al., 2009).

პროფესიული განვითარების ახალი მიდგომების ზოგადი პრინციპი კონსტრუქტივისტულია. კონსტრუქტივისტული მიდგომები ეყრდნობა შეხედულებას, რომ როგორც მომავალი, ასევე გამოცდილი მასწავლებელი ყველა სასწავლო აქტივობამდე წინარე ცოდნითა და გამოცდილებით მიდის და სწავლა სოციალური პროცესია. გარდა ამისა, მასწავლებლის სწავლა არა ერთმანეთისაგან იზოლირებული, არამედ ერთმანეთთან დაკავშირებული აქტივობების ციკლია და აქტიური სწავლება წინარე ცოდნასთან სიახლეების დაკავშირებას მოითხოვს (Cochran-Smith & Lytle, 2001). ისევე, როგორც მოსწავლეების შემთხვევაში, მასწავლებლებშიც პასიურზე უფრო ეფექტიანი აქტიური სწავლაა, როცა მასწავლებლებს თეორიის პრაქტიკაში გადატანის, ცალკეული მეთოდებისა და სტრატეგიების გამოყენების შესწავლის, ამ სტრატეგიების გამოცდის, გაანალიზებისა და მათ მიერ გამოყენებულ ახალ მეთოდებსა და სტრატეგიებზე ინდივიდუალური თუ ჯგუფური რეფლექსიის შესაძლებლობა ეძლევათ.

მასწავლებლის პროფესიული განვითარებისა და ტრენინგის მომზადებისას გასათვალისწინებელია ტრენინგი იმგვარად დაიგეგმოს, რომ მან უზრუნველყოს არა მხოლოდ პედაგოგების ცოდნის გაღრმავება, არამედ ტრენინგზე მიღებული ცოდნის მათემატიკის სწავლებაში ეფექტიანად გამოყენებაც. ტრადიციული ტრენინგებისაგან განსხვავებით ახლა ორგანიზაციათა 85% აშშ-სა და ევროპაში მოითხოვს და ნერგავს ცოდნის გამოყენების ტრენინგს (Noe, 1998), რომელიც უზრუნველყოფს ტრენინგზე მიღებული ცოდნის ეფექტიან ტრანსფერს (გადატანას) სამუშაო სიტუაციაში. ცოდნის გამოყენებაზე ორიენტირებული ტრენინგი უზრუნველყოფს ცოდნის შემოქმედებითად გამოყენებას და მის მოდიფიცირებას სამუშაო სიტუაციის სპეციფიკიდან გამომდინარე. მასწავლებლის ტრენინგის ეფექტიანობა კი სწორედ იმის მიხედვით ფასდება (უნდა შეფასდეს), თუ რა ზეგავლენა აქვს ტრენინგ პროგრამას პედაგოგთა სწავლების პრაქტიკაზე და როგორ აისახა პრაქტიკაში (სწავლებაში) ცვლილებები მოსწავლეთა მიღწევებსა და, ზოგადად, სკოლაში სწავლების ხარისხზე.

მასწავლებლის პროფესიული განვითარება, პირობითად, ორ დონეზე შეიძლება განვიხილოთ:

- 1 მათემატიკის სწავლებასა და სწავლების ზოგად მიდგომებსა და მეთოდებში ცოდნის გაღრმავება: ამ შედეგის მიღწევა შესაძლებელია სწავლების მეთოდებისა და მიდგომების შესახებ ვიდეოლექციებით, ინტერნეტ რესურსებითა და მრავალფეროვანი დამხმარე მასალით. მაგალითად, მათემატიკის მასწავლებლებისათვის უნდა მომზადდეს მათემატიკაში კონსტრუქტივისტული სწავლების დამხმარე სახელმძღვანელოები. მათემატიკის განათლების შესახებ თანამედროვე ლიტერატურაში არაერთი კვლევა, კონსტრუქტივისტული პრაქტიკის ანალიზი და საინტერესო მიდგომაა მოცემული. ადაპტირებული და კარგად მომზადებული ლიტერატურა და ვიდეოლექციები (რომლებიც ხარჯთეფექტიანია) ხელს შეუწყობს მათემატიკის სწავლებაში კონსტრუქტივისტული მიდგომის გამოყენების შესახებ ცოდნის აკუმულირებას. ეს ტრენინგისათვის მზაობას, შესაბამისად, ტრენინგის ეფექტიანობას შეუწყობს ხელს.
- 2 ტრენინგები კი უპირატესად ამ ცოდნის ეფექტიანად გამოყენებაზე უნდა იყოს ორიენტირებული. ეს მოითხოვს ინტერაქციას, შემთხვევების ანალიზსა და აქტიური დასწავლის მრავალფეროვანი მეთოდების ინტენსიურ გამოყენებას, ტრენინგის შინაარსისა და მეთოდების რელევანტურობასა და პრაქტიკულობას.

**ტრენინგების ხარისხის კონტროლის ეფექტიანი მექანიზმების შექმნა:** მნიშვნელოვანია ტრენინგების შეფასება და მუდმივი მონიტორინგი (მიმდინარეობა, შედეგები) მათ მიზნებთან და ამოცანებთან მიმართებაში. ამისთვის აუცილებელია თვალი მივადევნოთ, რამდენად შეცვალა ტრენინგმა მასწავლებლის სწავლების პრაქტიკა და ქცევა სამსახურში და როგორ აისახება ეს ცვლილება მოსწავლეთა მიღწევებსა და სკოლის ეფექტიანობაზე.

ტრენინგ პროგრამების სრულყოფისა და ხარისხის რეგულაციისთვის მნიშვნელოვანია, ტრენინგის შეფასება ოთხ დონეზე მოხდეს. ესენია: (1) რეაქციის შეფასება (რას ფიქრობენ პედაგოგები ტრენინგის შესახებ); (2) დასწავლის შესაფასება (გაუმჯობესდა თუ არა ცოდნა და შესაძლებლობები); (3) ქცევის შეფასება (დაინერგა თუ არა მიღებული ცოდნა სწავლების პრაქტიკაში); (4) შედეგების შეფასება (ტრენინგის გავლენა სწავლების ხარისხსა და მოსწავლეთა მიღწევებზე) (Kirkpatrick, 2007).

მნიშვნელოვანია ტრენინგების ეფექტიანობის ანალიზი დანახარჯებთან მიმართებაშიც, რომ მასწავლებელთა პროფესიულ განვითარებაზე დახარჯული სახელმწიფო რესურსი ხელშესახებ შედეგს გვაძლევდეს მოსწავლეთა მიღწევების თვალსაზრისითაც. გლობალურად, მასწავლებელთა

პროფესიული განვითარების ფორმალური აქტივობების (ტრენინგები) შედეგი სასკოლო განათლებაში მოსწავლეთა მიღწევების გაუმჯობესებაა.

### მასწავლებლებს შორის თანამშრომლობა

რეკომენდაცია 10: მასწავლებლებს შორის თანამშრომლობის გაძლიერებაში კრიტიკული როლი აკისრია სკოლაში მასწავლებლების პროფესიულ განვითარებაზე პასუხისმგებელ გუნდს და მასწავლებლების კომპეტენციებს სკოლებში შექმნილ შეფასების ჯგუფებში. იმისთვის, რომ მასწავლებლებს შორის თანამშრომლობა შედეგიანი იყოს: (1) სკოლის მმართველ გუნდს უნდა ჰქონდეს თანამშრომლობის წამახალისებელი წინაპირობების შექმნისა და გაძლიერების კომპეტენცია და (2) სკოლაში არსებობდეს კომპეტენტური მასწავლებლების კრიტიკული მასა, რათა თანამშრომლობა იყოს ახალი ცოდნის, ინოვაციების გავრცელებისა და დანერგვის და არა – არასწორი ცოდნისა და დამოკიდებულებების გამყარების წყარო.

მასწავლებლებს შორის თანამშრომლობა მასწავლებლის პროფესიული განვითარების ეფექტიანი საშუალება შეიძლება გახდეს. თუმცა თანამშრომლობის ეფექტიანობისათვის მნიშვნელოვანია, რომ სკოლაში მასწავლებლებს შორის არსებობდეს თანამშრომლობის განვითარებისათვის საჭირო ურთიერთობის კულტურა, თანამშრომლობით ჯგუფებში არსებობდეს შესაბამისი კომპეტენციის მქონე მასწავლებლების კრიტიკული მასა და თანამშრომლობის მოქნილი სტრუქტურული მექანიზმები, რომლებიც მასწავლებლებს აძლევს თავისუფლად მოქმედების საშუალებას და საჭირო რესურსებს, თუმცა, ამავდროულად, ხელს უწყობს, რომ თანამშრომლობა ფოკუსირებული იყოს მოსწავლეების სწავლის შედეგების გაუმჯობესებაზე.

თანამშრომლობა არის მასწავლებლების პროფესიული განვითარების საშუალება. როცა მასწავლებელი თანამშრომლობს კოლეგებთან პროფესიული პრობლემების გადასაჭრელად, მისთვის სხვების ცოდნა ხდება ხელმისაწვდომი. მასწავლებლების ერთად მუშაობა მნიშვნელოვანი ცვლილებების კატალიზატორი შეიძლება გახდეს, რადგან ახალი იდეების გავრცელების, პრაქტიკაში დანერგვისა და გადამოწმების შესაძლებლობებს ქმნის (Darling-Hammond et. al., 2009; Hargreaves & Fullan, 2012). გარდა ამისა, მჭიდრო პროფესიული კავშირები მასწავლებლისათვის სოლიდარობისა და პროფესიული მხარდაჭერის წყაროცაა. ამიტომაც, რომ არაერთი მკვლევარი უკავშირებს ზოგიერთი საგანმანათლებლო სისტემის წარმატებას მასწავლებლებს შორის თანამშრომლობას (მაგალითად, იხილეთ პასი ზალბერგის ფინური გაკვეთილები 2.0, 2013).

თანამშრომლობამ სხვადასხვა ფორმა შეიძლება მიიღოს. მაგალითად, ფინურ სკოლებში მასწავლებლები კვირაში ერთხელ იკრიბებიან და ერთად გეგმავენ სასწავლო პროგრამის განვითარებას. მასწავლებლები ატარებენ ერთობლივ კვლევებს (Darling-Hammond et. al., 2009). ჩინეთსა და იაპონიაში ფართოდაა გავრცელებული და სხვა ქვეყნებშიც ვრცელდება გაკვეთილის შესწავლის მეთოდი, რომელიც მასწავლებლების მიერ გაკვეთილის ერთად დაგეგმვას, გაკვეთილზე დაკვირვებას, მტკიცებულებების შესწავლასა და განხილვას ითვალისწინებს (Lewis, 2006).

ბოლო პერიოდში მასწავლებლებს შორის თანამშრომლობის გაძლიერების საკითხზე მრავალი კვლევა ჩატარდა. ამ ანგარიშის ფორმატიდან გამომდინარე, მხოლოდ რამდენიმე მნიშვნელოვან ასპექტზე გავამახვილებთ ყურადღებას.

*მასწავლებლებს შორის ნდობაზე დამყარებული ურთიერთობა და მხარე ღირებულებები.* თანამშრომლობა საჭიროებს მასწავლებლებს შორის მჭიდრო და ინტენსიურ კავშირებს. ასეთი

კავშირების არსებობა კი, როგორც სხვა სფეროებში ამ საკითხზე ჩატარებული კვლევები გვიჩვენებს (Fukuyama, 1995, 1997; Putnam, 1993), არ არსებობს ნდობის გარეშე. იმისთვის, რომ, მაგალითად, მასწავლებელმა მეორე მასწავლებელს გაკვეთილზე დაკვირვება და უკუკავშირის მიწოდება სთხოვოს, უნდა ჰქონდეს უსაფუძვლო განცდა – რწმენა იმისა, რომ შეცდომის დაშვების შემთხვევაში იგი კოლეგა მასწავლებლის მხრიდან დაცინვის ობიექტი არ გახდება, არ გაკიცხავს და ა. შ. მასწავლებლებს შორის ურთიერთობის სიმჭიდროვეს ასევე ხელს უწყობს საერთო საგანმანათლებლო ღირებულებები. ზიარი ან მსგავსი გამოცდილებების შედეგად ადამიანებს უყალიბდებათ საერთო ღირებულებები, ზიარი ხედვა და ენა, რაც ხელს უწყობს სოლიდარობისა და ერთიანობის განცდის გაღვივებას (Nahaiet & Ghoshel, 1998). როგორც მკვლევართა ნაწილი ამტკიცებს, ზიარი ღირებულებების არსებობის შემთხვევაში მასწავლებლებს შორის უფრო კარგი ნიადაგია არაფორმალური თანამშრომლობის ჩამოსაყალიბებლად (Hargreaves, 1996) მაშინ, როცა ამ პირობის არარსებობის შემთხვევაში ღირექტორს ფორმალური ჩარჩოების შექმნა უწევს (Sawer et. al., 2007).

*კომპეტენტური მასწავლებლების კრიტიკული მასა:* მასწავლებლებს შორის თანამშრომლობის შედეგი დამოკიდებულია ამ მასწავლებლებში ადამიანური კაპიტალის ანუ შესაბამისი ცოდნის, უნარებისა და დამოკიდებულებების მქონე მასწავლებლის ან მასწავლებლების არსებობაზე. კვლევა აჩვენებს, რომ მასწავლებლები, რომლებიც უფრო ხშირად თანამშრომლობენ სხვა მასწავლებლებთან და, ამავე დროს, მათ კოლეგებს აქვთ მაღალი კომპეტენციები, უფრო მაღალ შედეგებზე გადიან, ვიდრე მასწავლებლები, რომლებსაც აქვთ მაღალი სოციალური კაპიტალი, მაგრამ ეს ურთიერთობები მხოლოდ დაბალი ადამიანური კაპიტალის მქონე კოლეგებთან ურთიერთობით შემოიფარგლება ან ჰყავთ მაღალკომპეტენტური კოლეგები, მაგრამ მათთან არ აქვთ საკმარისად მჭიდრო ურთიერთობები. მეტიც, როცა დაბალი კვალიფიკაციის მქონე მასწავლებლებს შორის მჭიდრო კავშირები და ინტენსიური თანამშრომლობაა, ასეთი სცენარი არა მხოლოდ უშედეგო, არამედ არასწორი ცოდნისა და დამოკიდებულებების გამყარების წყარო ხდება (Phil & Leana, 2009).

*თანამშრომლობის სტრუქტურა* მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს მასწავლებლებს შორის თანამშრომლობის შედეგს. ქართულ სკოლებში მასწავლებლებს შორის თანამშრომლობის ეფექტს მოსწავლეთა მიღწევებზე ვერ მივაგენით, რაც, ნაწილობრივ, შეიძლება აიხსნას მასწავლებლის პროფესიის ორი გამოჩენილი მკვლევრის ნათქვამით: „[მასწავლებლებს შორის] მჭიდრო კავშირების არსებობა ძალიან ძლიერი ძალა შეიძლება იყოს, მაგრამ თუ ეს კავშირები სწორ ამოცანებზე არ კონცენტრირდება, შედეგად დესტრუქციულ ძალას მივიღებთ“ (Hargreaves & Fullan, 2012: 143).

თანამშრომლობის სტრუქტურაში იგულისხმება მასწავლებლის პროფესიულ ავტონომიურობასა და კოლეგიალობას შორის სწორი ბალანსის დაცვა ისე, რომ თანამშრომლობა იყოს არა მექანიკური და ხელოვნური, სკოლის ან სისტემის დონეზე შექმნილი ხელოვნური ჩარჩოების ფარგლებში, არამედ სკოლის მიერ ისე წახალისებული, რომ ინდივიდუალურად გადასატრელები ამოცანები სწორად გაიმიჯნოს მასწავლებლების მიერ ერთობლივად ან ერთმანეთის დახმარებით გადასაწყვეტი საკითხებისა და ამოცანებისაგან (Clement and Vandenberghe, 2000).

მნიშვნელოვანია მასწავლებლების კოლექტიური ავტონომიურობის პრინციპის დაცვა. მაგრამ იმისთვის, რომ თანამშრომლობა ეფექტიანი იყოს, მასწავლებლების თანამშრომლობას უნდა ჰქონდეს მკაფიო, გაზომვადი და რეალისტური ამოცანები, რომლებიც უკავშირდება მოსწავლეების სწავლის შედეგებსა და მასწავლებლების პროფესიულ ზრდას. ჰარისისა და ჯონსის მიერ შემოთავაზებული მოდელი პრაქტიკის კვლევის ციკლს გვაგონებს. ამ ავტორების მიერ შემოთავაზებული მოდელი გამარტივებული ფორმით შემდეგი კომპონენტებისაგან შედგება:

- თანამშრომლობითი გუნდების ჩამოყალიბება;



- ამოცანების დასმა და მტკიცებულებების შეგროვება;
- ცვლილების გამოცდა;
- შედეგების გაზომვა;
- შედეგების განხილვა და გავრცელება.

ამ მოდელის თანახმად თანამშრომლობის ფასილიტატორი უნდა დაეხმაროს თანამშრომლობით გუნდებს საერთო ამოცანის იდენტიფიცირებაში, მტკიცებულებების შეგროვების მეთოდების განსაზღვრაში, ცვლილების სტრატეგიის (მაგალითად, ახალი სასწავლო მეთოდის) შერჩევაში. ფასილიტატორმა ამ ახალი სასწავლო მეთოდის ან მეთოდების შესახებ მასწავლებლებს მათთვის ახალი ცოდნა უნდა მიაწოდოს, დაეხმაროს მასწავლებლებს შედეგების გაზომვაში, მიგნებების განხილვასა და გავრცელებაში (Harris and Jones, 2012).

რომ შევაჯამოთ, მასწავლებლებს შორის თანამშრომლობა მასწავლებლის პროფესიული განვითარების ეფექტიანი საშუალება შეიძლება გახდეს. თუმცა თანამშრომლობის ეფექტიანობისათვის მნიშვნელოვანია, რომ სკოლაში მასწავლებლებს შორის არსებობდეს ურთიერთობის თანამშრომლობის განვითარებისათვის საჭირო კულტურა, თანამშრომლობით ჯგუფებში არსებობდეს შესაბამისი კომპეტენციის მქონე მასწავლებლების კრიტიკული მასა და თანამშრომლობის მოქნილი სტრუქტურული მექანიზმები, რომლებიც მასწავლებლებს აძლევს თავისუფლად მოქმედების საშუალებასა და საჭირო რესურსებს, თუმცა, ამავდროულად, ხელს უწყობს, რომ თანამშრომლობა ფოკუსირებული იყოს მოსწავლეების სწავლის შედეგების გაუმჯობესებაზე.

ზემოთქმულიდან გამომდინარე, სქემის ფარგლებში მასწავლებლებს შორის სხვადასხვა მიმართულებით თანამშრომლობის წახალისებისას გასათვალისწინებელია შემდეგი:

- მასწავლებლებს შორის თანამშრომლობის გაძლიერება და სწორი მიმართულებით წარმართვა ძალიან კომპლექსური ამოცანაა და სკოლის დირექტორის მხრიდან ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში მიზანმიმართულ მუშაობს მოითხოვს. მნიშვნელოვანია, რომ სკოლაში მასწავლებლების პროფესიულ განვითარებაზე პასუხისმგებელ გუნდს საფუძვლიანად ჰქონდეს გააზრებული თანამშრომლობის მნიშვნელოვნება და მისი კომპლექსურობა. ამიტომ მათ ხელი უნდა მიუწვდებოდეთ სკოლის განვითარების ამ მნიშვნელოვანი ბერკეტის შესახებ არსებულ ცოდნაზე, რომ შეძლონ თანამშრომლობის განვითარებისათვის საჭირო პირობების შექმნა და სკოლაზე მორგებული თანამშრომლობითი სტრუქტურული ჩარჩოების ჩამოყალიბება და განვითარება.
- სქემის ფარგლებში მასწავლებლებს შორის თანამშრომლობის ერთ-ერთი ფორმატი გაკვეთილზე დაკვირვებაა და აქ კრიტიკული მნიშვნელობა აქვს მასწავლებლის შეფასების ჯგუფის კომპეტენციას. როგორც უკვე აღვნიშნეთ, თუ მასწავლებლებს შორის თანამშრომლობის ფარგლებში ცოდნის გაცვლა მხოლოდ დაბალი კომპეტენციების მქონე მასწავლებლებს შორის ხდება, ეს თანამშრომლობა უშედეგოა. ამავე ლოგიკით, თუ უკუკავშირი ეყრდნობა მცდარ წარმოდგენებს გაკვეთილის კარგად ჩატარებაზე, სწავლების ეფექტიან მიდგომებსა და მეთოდებზე, გაკვეთილზე დაკვირვება არასწორი ცოდნის, დამოკიდებულებებისა და პრაქტიკის გამყარების საფუძველი შეიძლება გახდეს. ამიტომ მასწავლებელთა განვითარების ჯგუფში მაღალი კომპეტენციების მქონე ერთი მასწავლებელი მაინც უნდა შედიოდეს.



## V. სასწავლო ლიდერობა

რეკომენდაცია 11: სკოლის დირექტორის სასწავლო ლიდერობა დადებითად აისახება მოსწავლეთა აკადემიურ მიღწევებზე. მნიშვნელოვანია, სკოლის დირექტორმა მეტი დრო და ყურადღება დაუთმოს ამ მნიშვნელოვან ფუნქციას და იზრუნოს ინსტრუქციული ლიდერის კომპეტენციების განვითარებაზე. ამასთანავე, მნიშვნელოვანია, რომ სახელმწიფო პოლიტიკის ფარგლებში მეტი შესაძლებლობები შეიქმნას ამ მიმართულებით სკოლის ლიდერთა შესაძლებლობების გასაძლიერებლად.

ინსტრუქციული ლიდერობა მოსწავლეთა აკადემიური მიღწევების გასაუმჯობესებლად სწავლისა და სწავლების პროცესის მართვას მოიაზრებს (Marks & Printy, 2003). სკოლის ლიდერობის ამ ასპექტის კვლევა წინა საუკუნის ოთხმოციან წლებში დაიწყო (Hallinger, 2005). მიუხედავად იმისა, რომ ინსტრუქციული ლიდერობისადმი ინტერესი ოთხმოცდაათიან წლებში მინელდა და იგი ლიდერობის სხვა თეორიებმა ჩაანაცვლა (ტრანსფორმაციული ლიდერობა, დისტრიბუციული ლიდერობა), ბოლო ათწლეულში მოსწავლეთა აკადემიურ მიღწევებზე აქცენტი კვლავ გამოიკვეთა განათლების პოლიტიკის დღის წესრიგში, რასაც, თავის მხრივ, ბიძგი მისცა მოსწავლეთა მიღწევების საერთაშორისო შედარებითი კვლევების შედეგებმა.

ინსტრუქციული ლიდერობის კონცეფცია მრავალ განსხვავებულ ფუნქციას მოიაზრებს, თუმცა ეს ფუნქციები სამ მნიშვნელოვან კატეგორიად შეიძლება გავაერთიანოთ: (1) სკოლის მისიის განსაზღვრა, (2) სასწავლო გეგმის განხორციელების პროცესის მართვა და (3) პოზიტიური სასკოლო კლიმატის ფორმირება (Hallinger, 2005). სახელმწიფო შეფასების შედეგები ეხმარება განათლების სფეროში ჩატარებული სხვა კვლევების შედეგებს, რომლებიც აჩვენებს, რომ სკოლის, როგორც ორგანიზაციის ეფექტიანობა იზრდება, თუ სკოლის ლიდერი უზრუნველყოფს სკოლის საზოგადოების ჩართულობით მკაფიო აკადემიური მიზნების ფორმირებას, ახერხებს სხვათა მოტივირებას ამ მიზნების განსახორციელებლად, ახდენს პროგრესის მონიტორინგს და ხელს უწყობს სწავლა-სწავლების პროცესის გაუმჯობესებას ამ მიზნების მისაღწევად (Hallinger, 2005).

სასკოლო ლიდერობის ადრეული თეორიული მოდელები და კონცეფციები ინსტრუქციულ ლიდერობას სკოლის დირექტორის ექსკლუზიურ ფუნქციად მოიაზრებდა. თუმცა, თანამედროვე მიდგომების თანახმად, სასკოლო ინსტრუქციული ლიდერობის ფუნქცია „აუცილებლად არ უკავშირდება ერთ ადამიანს, შესაძლებელია ეფექტიანად გადანაწილდეს სკოლის შიგნით რამდენიმე ადამიანს შორის და განხილული იქნას, როგორც სკოლის კრებითი ფუნქცია და მახასიათებელი (Robinson et. al., 2008). თანამედროვე ხედვის თანახმად, დირექტორი არა მხოლოდ სასწავლო პროცესის ადმინისტრატორია, არამედ სწავლაზე ორიენტირებული ორგანიზაციის ლიდერი. სკოლა განიხილება, როგორც ღია სისტემა, რომელიც ეფექტიანად ადაპტირდება მუდმივად ცვალებად გარემოში და ხელს უწყობს ცოდნის შექმნასა და ტრანსფერს როგორც მის საზღვრებს შიგნით, ასევე ორგანიზაციულ საზღვრებს გარეთ (Mulford, 2003).

შესაბამისად, სკოლის დირექტორი ეფექტიანად უნდა ახდენდეს ინსტრუქციული ლიდერობის ფუნქციის შეთავსებას დისტრიბუციული და ტრანსფორმაციული ლიდერობის სტილებთან, რომლებიც ადრეული ხედვების თანახმად, სკოლის ლიდერობის ალტერნატიულ ფორმებად მოიაზრებოდა (Maslowski, 2016; Louis et. al., 2010). მას უნდა შეეძლოს ინსტრუქციული ლიდერის ფუნქციის დელეგირება და ეფექტიანი გუნდის შექმნა სწავლა-სწავლების პროცესის სრულყოფილი მართვისათვის სკოლის დონეზე.

ინსტრუქციული ლიდერობის მოდელის ამგვარი გაფართოება განსაკუთრებით აქტუალურია ქვეყანაში მიმდინარე რეფორმის ფონზე, რომელიც ჰორიზონტალური კავშირების ფორმირებაზე (მასწავლებელთა შორის თანამშრომლობაზე, დირექტორებს შორის თანამშრომლობაზე) აკეთებს აქცენტს და მიზნად ისახავს სკოლის შიგნით პროფესიული კაპიტალის გაძლიერებას.

სკოლის თანამედროვე ლიდერის ამ კომპლექსური ფუნქციის ეფექტიანად განსახორციელებლად, თავის მხრივ, მნიშვნელოვანია ძლიერი მხარდაჭერა სისტემის დონეზე — წახალისების სისტემები კვალიფიციური კადრების სისტემაში მოზიდვისა და შენარჩუნებისათვის, ისევე, როგორც პროფესიული განვითარების ეფექტიანი პროგრამები, რომლებიც დაეფუძნება დირექტორებისა და სკოლების საქმიანობის შეფასებას და მოერგება სკოლის ლიდერებისა და სკოლის საზოგადოების მიმდინარე საჭიროებებსა და მოთხოვნებს.

სკოლის ლიდერთა შესაძლებლობების გაძლიერება და სკოლის ორგანიზაციული განვითარება კვლავ გადაინაცვლებს სასკოლო განათლების რეფორმის დღის წესრიგში, როგორც პრიორიტეტული საკითხი. სახელმწიფო შეფასების შედეგები ხაზს უსვამს ამ პრიორიტეტის მნიშვნელობას და ეხმარება განათლების სფეროში მსოფლიოს მასშტაბით განხორციელებული სხვა უახლესი კვლევების შედეგებს, რომლებიც, თავის მხრივ, ადასტურებს სკოლის დირექტორის საკვანძო როლს სამი მნიშვნელოვანი მიმართულებით:

1. სკოლის ლიდერს მნიშვნელოვანი ეფექტის მოხდენა შეუძლია მოსწავლეთა აკადემიურ მიღწევებსა და სასკოლო გარემოზე:

მაკკინსის ცნობილ ანგარიშში (Barber and Mourshed, 2007), რომელიც წარმატებული საგანმანათლებლო სისტემების გამოცდილებას მიმოიხილავს, აღნიშნულია, რომ ამ ქვეყნებში განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა სკოლის ლიდერების შერჩევას, მათი კომპეტენციების განვითარებასა და დირექტორების ფოკუსირებას ინსტრუქციულ (პედაგოგიურ) ლიდერობაზე.

ბრენჩისა და კოლეგების მიერ ჩატარებული კვლევა აჩვენებს, რომ „წარმატებული დირექტორის“ სკოლაში მოსწავლეები უკეთეს აკადემიურ შედეგებს აჩვენებენ, რაც 7 თვის სწავლის შედეგებს უდრის. ეს შედეგი მცირედით ჩამოუვარდება წარმატებული მასწავლებლის მიერ გამოწვეულ ეფექტს, მაგრამ ერთი მასწავლებელი გავლენას ახდენს კლასზე, ხოლო დირექტორი — მთელ სკოლაზე“ (Branch, Hanushek and Rivkin, 2013).

ეს მიგნებები თანხვედრაშია უფრო ადრეული ფართომასშტაბიანი კვლევების მეტა-ანალიზის შედეგებთან, რომლებიც აჩვენებს, რომ დირექტორის ეფექტი მოსწავლეთა მიღწევებზე სიდიდით მეორეა (მასწავლებლის ეფექტის შემდეგ) ყველა სასკოლო ფაქტორებს შორის და სკოლებს შორის მოსწავლეთა მიღწევებში განსხვავებების დაახლოებით მეოთხედს ხსნის (Leithwood et. al., 2004; Waters, Marzano and McNulty, 2003). გარდა ამისა, სკოლის ლიდერობის ეფექტი განსაკუთრებით თვალსაჩინოა იმ სკოლებში, სადაც მაღალია მოწყვლადი ჯგუფების წილი ან ზოგადად დაბალია მოსწავლეთა აკადემიური მიღწევები (Leithwood et. al., 2004, Louis et. al., 2010 ).

კვლევები აგრეთვე მიუთითებს სასკოლო ლიდერობის მრავალმხრივ ირიბ ეფექტებზე (Hallinger and Heck, 2009; Supovitz et. al., 2010; Miller et. al., 2010, Witziers et. al., 2003). კერძოდ, ეფექტიანი ლიდერი გავლენას ახდენს მოსწავლეთა მიღწევებზე კოლექტივში ნდობის ფორმირებით (Louis, et. al., 2010), მასწავლებელთა შორის თანამშრომლობის წახალისებით (Miller et. al., 2010), სკოლის მისიისა და გაზიარებული

ხედვის ჩამოყალიბების ხელშეწყობით (Luise et. al., 2010, Robinson, Lloyd and Rowe, 2008), სასწავლო პროცესის გაუმჯობესებით (Hallinger, 2005, Shatzer, 2009, Robinson et. al., 2008), კვალიფიციური პედაგოგების მოზიდვითა და შენარჩუნებით (Branch et. al., 2013; Leithwood et. al., 2004).

2. სკოლის ლიდერს შეუძლია მნიშვნელოვანი წვლილი შეიტანოს სკოლის თანამშრომლებს შორის სინერგიის (ურთიერთსასარგებლო თანამშრომლობის) ფორმირებაში.

სკოლის ლიდერის შესაძლებლობების განვითარება სისტემაში პოზიტიური ცვლილებების მიღწევის ხარჯთეფექტურ სტრატეგიად მიიჩნევა განსაკუთრებით ისეთ კონტექსტში, სადაც რესურსების დეფიციტია (Barber and Mourshed, 2007). ეს იდეა გამყარებულია ემპირიული მტკიცებულებებით, რომ ეფექტიანი ლიდერი ხელს უწყობს პროფესიული კაპიტალის ფორმირებას, ცოდნის გავრცელებას სკოლის შიგნით და სკოლებს შორის (Hallinger, 2005; Louis, Leithwood, Wahlstrom, & Anderson, 2010; Robinson, Lloyd, & Rol, 2008, Barber et. al., 2010, Branch et. al., 2013).

განათლების სფეროში ჩატარებული კვლევები აჩვენებს, რომ „...სხვადასხვა სასკოლო ფაქტორს ცალ-ცალკე უმნიშვნელო გავლენა აქვს მოსწავლეთა შედეგებზე. რეალური შედეგები მიიღწევა ამ ფაქტორების გაერთიანებითა და კრიტიკული მასის შექმნით. ამ გაერთიანებისათვის წინაპირობების შექმნაში კი უმნიშვნელოვანეს როლს სკოლის ლიდერი ასრულებს“ (Wallace foundation, 2013).

3. სკოლის ლიდერი განათლების სფეროში ფართომასშტაბიანი რეფორმების განხორციელების დასაყრდენია.

სკოლის ლიდერი ერთგვარი ხიდია, რომელიც აერთიანებს განათლების სფეროში მიმდინარე ინიციატივებსა და რეფორმებს (Wallace foundation, 2007); იგი არა მხოლოდ სკოლის შიგნით გავლენების ფორმირების წყაროა, არამედ სკოლასა და სისტემის სხვა ელემენტებს შორის ეფექტიანი კომუნიკაციის ხელშეწყობიც (Hopkins, 2008). სკოლის ლიდერი უზრუნველყოფს სახელმწიფო პოლიტიკის პრიორიტეტების ეფექტიან ადაპტირებასა და მორგებას კონკრეტული სკოლის კონტექსტსთან და, ამასთანავე, ლოკალური ინტერესების წამოწევას სახელმწიფო პოლიტიკის დღის წესრიგში (Pont et. al., 2008a).

მაკკინსის ანგარიშში „როგორ ახერხებენ მსოფლიოს განვითარებული სასკოლო სისტემები წარმატების შენარჩუნებას“ აღნიშნულია, რომ ამ წარმატების მნიშვნელოვან წინაპირობას ყველა ქვეყანაში წარმოადგენდა სისტემის დონეზე ძლიერი აქცენტი სკოლის ლიდერთა პოტენციალის განვითარებაზე და რეფორმების განხორციელების პროცესში სასკოლო დონეზე სკოლის ლიდერთა უპირობო მხარდაჭერა (Mourshed et. al., 2010).

## დანართი 1: დამატებითი ცხრილები

დანართი 1. ცხრილი 1: განსხვავებები მოსწავლეთა მიღწევებში სქესის მიხედვით (თავი 2)

	მოსწავლის სქესი	საშუალო	სტ. შეცდომა
	მდედრობითი	507	0.7
	მამრობითი	490	0.8
	სულ	498	0.5
სკოლის მდებარეობა			
სოფელი	მდედრობითი	490	1.1
	მამრობითი	480	1.1
	სულ	484	0.8
ქალაქი	მდედრობითი	512	0.9
	მამრობითი	494	1.0
	სულ	503	0.7
სკოლის ტიპი			
კერძო	მდედრობითი	542	2.9
	მამრობითი	526	2.5
	სულ	534	1.9
საჯარო	მდედრობითი	504	0.8
	მამრობითი	587	0.8
	სულ	495	0.6

დანართი 1. ცხრილი 2: მოსწავლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმის გავლენა მოსწავლეთა მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი (თავი 3)

	მოდელი 0		მოდელი 1		მოდელი 2	
	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.
INTRCPT2, γ00	493.7***	4.2	493.5***	4.2	497.1***	3.6
მოსწავლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა			13.1***	2.1	11.5***	2.1
მოსწავლეთა მახასიათებლები ინდივიდუალურ დონეზე						
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა					10.1***	1.9
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკის შესახებ					-8.1***	1.9
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში					12.3***	2.5
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება					30.3***	4.0
სქესი (გოგო=1; ბიჭი=2)					-19.4***	3.4
მოსწავლეთა მახასიათებლები კლასის დონეზე						
მოსწავლეთა მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა					16.3	14.7
მშობელთა მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა					15.3	15.4
მშობელთა სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკის შესახებ					4.2	16.2
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში					35.8**	14.6
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება					-13.9	20.9

\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

დანართი 1. ცხრილი 3: მოსწავლეებში მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმაზე მოქმედი ფაქტორები, წრფივი იერარქიული მოდელი (თავი 3)

	მოდელი 0		მოსწავლის თვითშეფასება				„მნიშვნელოვან სხვათა“ მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა			
			მოდელი 1		მოდელი 2		მოდელი 1		მოდელი 2	
	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.
INTRCPT2, $\gamma_{00}$	-0.002	0.016	0.002	0.015	0.001	0.014	-0.001	0.010	0.003	0.010
მოსწავლის თვითშეფასება			0.382***	0.019	0.380***	0.020				
„მნიშვნელოვან სხვათა“ მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა							0.769***	0.028	0.755***	0.027
მოსწავლის მახასიათებლები ინდივიდუალურ დონეზე										
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა					0.105***	0.018			0.056***	0.013
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე					0.016	0.019			-0.031*	0.016
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში					0.380***	0.020			-0.007	0.017
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება					0.016	0.025			0.079***	0.019
მოსწავლის სქესი (გოგო=1, ბიჭი=2)					0.062***	0.023			0.033*	0.019
მოსწავლის მახასიათებლები კლასის დონეზე										
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა					0.005	0.064			0.031	0.047
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე					0.029	0.083			0.069	0.049
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში					-0.143***	0.050			-0.074*	0.040
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება					-0.152*	0.082			-0.057	0.061

\*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$



დანართი 1. ცხრილი 4: მასწავლებლის სერტიფიცირებისა და სკოლაში მათემატიკაში სერტიფიცირებული მასწავლებლების წილის გავლენა მოსწავლეთა მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი (თავი 4)

	მოდელი 0		სერტიფიცირება				სერტიფიცირებულთა წილი			
			მოდელი 1		მოდელი 2		მოდელი 1		მოდელი 2	
	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.
INTRCPT2, γ00	493.7***	4.2	493.6***	4.1	492.5***	4.7	494.5***	3.9	493.1***	4.7
მათემატიკაში სერტიფიცირება (მათემატიკაში სერტიფიცირებული=1)			23.6***	8.3	13.7*	7.9				
მათემატიკაში სერტიფიცირებული მასწავლებლების წილი სკოლაში							0.65***	0.15	0.40**	0.15
მოსწავლის მახასიათებლები ინდივიდუალურ დონეზე										
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა					12.0***	1.9			12.0***	1.9
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე					-8.4***	2.2			-8.4***	2.2
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში					12.3***	2.6			12.3***	2.6
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება					31.2***	3.2			31.3***	2.6
მოსწავლის სქესი (გოგო=1, ბიჭი=2)					-18.2***	2.9			-18.1***	2.9
მოსწავლის მახასიათებლები კლასის დონეზე										
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა					13.3	16.5			12.8	16.2
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე					9.0	15.6			9.5	15.4
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში					27.2**	14.2			20.4	14.3
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება					-11.6	23.54			-9.8	23.0
სკოლის მახასიათებლები										
სკოლის სტატუსი (კერძო=1)					21.8*	13.23			19.3	13.2
სკოლის მდებარეობა (სოფელი=1)					6.19	10.6			6.18	13.2

\*p<0.1, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01

**დანართი 1. ცხრილი 5: მასწავლებლების მონაწილეობა პროფესიულ განვითარებაში პროფესიული განვითარების ფორმების მიხედვით (თავი 4)**

(ცხრილი აჩვენებს მოსწავლეების წილს (%) მათი მასწავლებლების პროფესიული განვითარების სხვადასხვა ფორმაში მონაწილეობის მიხედვით)

პროფესიული განვითარების ფორმები	დახარჯული დრო				
	არც ერთი	<6 საათზე	6–15 საათი	16–35 საათი	35 საათზე მეტი
ტრენინგ კურსებში მონაწილეობა მსმენელის როლში	44%	9%	18%	16%	14%
ტრენინგ კურსებში მონაწილეობა ტრენერის როლში	93%	2%	0%	1%	4%
ერთობლივი კვლევის წარმოება ჩემი სკოლის პედაგოგებთან ერთად	32%	31%	24%	6%	8%
ერთობლივი კვლევის წარმოება სხვა სკოლის პედაგოგებთან ან სხვა საგანმანათლებლო დაწესებულების წარმომადგენლებთან ერთად	80%	10%	6%	1%	4%
ჩემი კოლეგების გაკვეთილებზე დაკვირვების წარმოება	13%	43%	36%	5%	4%
სამოდულო გაკვეთილების ჩატარება	32%	55%	12%	0%	1%
მათემატიკის ერთ ან მეტ სხვა მასწავლებელთან ერთად გაკვეთილის ერთად დაგეგმვა, ჩატარება და შეფასება	29%	50%	19%	3%	0%
სასწავლო რესურსის (მაგალითად, სახელმძღვანელო) შექმნა დამოუკიდებლად ან კოლეგებთან ერთად	75%	7%	9%	5%	5%
დამწყები მასწავლებლისათვის მენტორობის გაწევა	79%	9%	8%	3%	1%
საგანმანათლებლო კონფერენციებში მონაწილეობა მომხსენებლის როლში	90%	4%	4%	1%	0%
საგანმანათლებლო კონფერენციებში მონაწილეობა მსმენელის როლში	65%	24%	6%	3%	2%

დანართი 1. ცხრილი 6: სკოლაში თანამშრომლობითი გარემოს გავლენა მოსწავლეთა მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი (თავი 4)

	მოდელი 0		მოდელი 1		მოდელი 1		მოდელი 2	
	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.	B	სტ.შ.
INTRCPT2, γ00	493.7***	4.2	493.7***	4.1	502.2***	4.5	494.0***	4.7
სკოლის თანამშრომლობითი კულტურა			14.4**	6.3			14.1**	5.9
მოსწავლის მახასიათებლები ინდივიდუალურ დონეზე								
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა							12.0***	1.9
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე							-8.3***	2.2
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში							12.3***	2.6
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება							31.2***	3.2
მოსწავლის სქესი (გოგო=1, ბიჭი=2)							-18.2***	2.9
მოსწავლის მახასიათებლები კლასის დონეზე								
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა							16.0	16.5
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე							10.0	15.5
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში							30.6**	14.2
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება							-3.6	23.1
სკოლის მახასიათებლები								
სკოლის სტატუსი (კერძო=1)							13.9	13.7
სკოლის მდებარეობა (სოფელი =1)					-20.2**	9.8	5.1	10.5

\* p<0.10, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

დანართი 1. ცხრილი 7: მასწავლებლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმისა და მათემატიკის შესახებ სტერეოტიპული წარმოდგენების გავლენა მოსწავლეთა მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი (თავი 4)

	მოდელი 0		მოდელი 2		მოდელი 2	
	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.
INTRCPT2, $\gamma^{00}$	493.7***	4.2	494.0***	4.1	497.1***	3.7
მასწავლებლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა			17.6***	6.1	11.9**	5.6
მასწავლებლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე			1.2	6.1	3.3	5.7
მოსწავლის მახასიათებლები ინდივიდუალურ დონეზე						
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა					11.9***	1.9
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე					-8.4***	2.24
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში					12.3***	2.6
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება					31.2***	3.3
მოსწავლის სქესი მოსწავლის სქესი (გოგო=1, ბიჭი=2)					-18.1***	2.9
მოსწავლის მახასიათებლები კლასის დონეზე						
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა					16.1	16.6
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე					1.1	15.7
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში					27.9**	12.7
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება					-15.9	22.4

\*  $p < 0.10$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

დანართი 1. ცხრილი 8: მათემატიკის სწავლებაზე მასწავლებლის შეხედულებების გავლენა მოსწავლეთა მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი (თავი 4)

	მოდელი 0		მოდელი 2		მოდელი 2		მოდელი 2	
	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.
INTRCPT2, $\gamma_{00}$	500.5***	5.0	503.0***	4.5	503.3***	4.4	503.1***	4.4
კალკულაციური ორიენტაცია					-14.1*	5.8		
კონცეპტუალური ორიენტაცია							12.8*	7.1
მოსწავლეთა მახასიათებლები ინდივიდუალურ დონეზე								
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა			11.6***	2.5	11.55***	2.5	11.56***	2.5
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკის შესახებ			-6.86**	2.47	-6.89**	2.47	-6.85**	2.47
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში			9.35**	3.05	9.37**	3.05	9.36**	3.05
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება			24.82***	5.76	24.86***	5.77	24.86***	5.76
მოსწავლის სქესი (გოგო=1, ბიჭი=2)			-18.16***	4.5	-18.09***	4.5	-18.34***	4.51
მოსწავლეთა მახასიათებლები კლასის დონეზე								
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა			12.59	17.9	10.45	16.7	11.37	17.8
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკის შესახებ			3.55	20.7	3.62	21.2	1.17	20.9
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში			36.75*	19.5	37.89*	19.1	35.87*	19.3
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება			-10.52	28.3	-2.55	29.4	-10.26	27.9

\*  $p < 0.10$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

დანართი 1. ცხრილი 9: მასწავლებლის შეხედულებების გავლენა მოსწავლეთა მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმაზე. წრფივი იერარქიული მოდელი (თავი 4)

	მოდელი 0		მოდელი 2		მოდელი 2		მოდელი 2	
	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.
INTRCPT2, $\gamma_{00}$	0.011	0.023	0.015	0.022	0.015	0.022	0.016	0.022
კალკულაციური ორიენტაცია					0.021	0.030		
კონცეპტუალური ორიენტაცია							0.091**	0.031
მოსწავლეთა მახასიათებლები ინდივიდუალურ დონეზე								
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა			0.179***	0.025	0.179***	0.025	0.179***	0.025
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკის შესახებ			-0.046	0.029	-0.045	0.029	-0.045	0.029
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში			0.009	0.026	0.009	0.026	0.009	0.026
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება			0.083*	0.034	0.083*	0.034	0.084*	0.034
მოსწავლის სქესი (გოგო=1, ბიჭი=2)			0.084**	0.031	0.084**	0.031	0.081**	0.031
მოსწავლეთა მახასიათებლები კლასის დონეზე								
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა			0.035	0.103	0.039	0.102	0.024	0.102
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკის შესახებ			-0.017	0.138	-0.016	0.138	-0.033	0.131
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში			-0.109	0.086	-0.109	0.086	-0.118	0.084
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება			-0.162	0.142	-0.175	0.149	-0.152	0.143

\*  $p < 0.10$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$



დანართი 1. ცხრილი 10: საქმიანობით მასწავლებლის კმაყოფილების გავლენა მოსწავლეების მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი (თავი 4)

	მოდელი 0		მოდელი 1		მოდელი 2	
	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.
INTRCPT2, γ00	493.7***	4.2	493.4***	4.09	493.3***	5.2
საქმიანობით მასწავლებლის კმაყოფილება			20.3***	6.1	20.0***	6.0
მოსწავლის მახასიათებლები ინდივიდუალურ დონეზე						
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა					11.9***	1.90
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე					-8.4***	1.9
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში					12.3***	2.5
მათემატიკაში რეპეტიტორთან					31.2***	4.0
მოსწავლის სქესი (გოგო=1, ბიჭი=2)					-18.2***	3.3
მოსწავლის მახასიათებლები კლასის დონეზე						
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა					8.2	14.3
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე					11.7	14.4
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში					30.8**	15.0
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება					-2.0	20.7
სკოლის მახასიათებლები						
სკოლის სტატუსი (კერძო=1)					19.1	13.4
სკოლის მდებარეობა (სოფელი=1)					4.3	8.3

\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

დანართი 1. ცხრილი 11: მასწავლებლის სქესის გავლენა მოსწავლეების მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი (თავი 4)

	მოდელი 0		მოდელი 1		მოდელი 2	
	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.
INTRCPT2, $\gamma_{00}$	494.9***	4.2	508***	9.7	517.7***	11.7
მასწავლებლის სქესი (ქალი=1, კაცი=0)			-11.5*	10.4	-22.7*	12.2
მოსწავლეთა მახასიათებლები ინდივიდუალურ დონეზე						
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა					11.8***	2
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკის შესახებ					-8.3***	1.9
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში					12.2***	2.5
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება					31.2***	4
მოსწავლის სქესი (გოგო=1, ბიჭი=2)					-18.1***	3.4
მოსწავლეთა მახასიათებლები კლასის დონეზე						
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა					20.6	15.7
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკის შესახებ					8.7	15.6
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში					24	16.5
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება					-7.2	23.3
სკოლის მახასიათებლები						
სკოლის სტატუსი (კერძო=1)					18.6	15.5
სოფლის მდებარეობა (სოფელი=1)					3.3	8.4

\*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

დანართი 1. ცხრილი 12: მოსწავლეების მიერ მათი მასწავლებლების გამოყენებული სტრატეგიების შეფასება (თავი 4)

	საერთოდ არ ვეთანხმები	არ ვეთანხმები	ვეთანხმები	სრულიად ვეთანხმები
<b>საგაკვეთილო პროცესის მართვა</b>				
ამ საგნის გაკვეთილებზე მოსწავლეების ყოფაქცევა მასწავლებლის კონტროლს ემორჩილება	3%	13%	65%	19%
ძალიან არ მომწონს, როგორ იქცევიან მოსწავლეები ამ საგნის გაკვეთილებზე	17%	52%	25%	5%
ამ საგნის გაკვეთილებზე მოსწავლეების ქცევა მასწავლებელს აბრაზებს ხოლმე	7%	35%	49%	9%
ამ საგნის გაკვეთილებზე მოსწავლეების ყოფაქცევა პრობლემურია	16%	56%	23%	4%
ჩემი კლასელები ისე იქცევიან, როგორც მასწავლებელს უნდა	6%	33%	53%	9%
მოსწავლეები ამ საგნის გაკვეთილებზე მასწავლებელს პატივისცემით ეპყრობიან	2%	10%	62%	25%
ამ გაკვეთილზე ჩვენი კლასი დაკავებულია ხოლმე და დროს ფუჭად არ ხარჯავს	4%	15%	52%	28%
<b>შეჯამება</b>				
ჩემი მასწავლებელი საკმარის დროს უთმობს ნასწავლის შეჯამებას	2%	8%	67%	23%
ჩემი მასწავლებელი ამოწმებს, რომ ნამდვილად გავიგეთ, რასაც გვასწავლის	2%	6%	57%	36%
ჩემი მასწავლებელი სასარგებლო რჩევებს გვაძლევს და გვიხსნის, რა გავაკეთეთ არასწორად ჩვენს დავლებში	3%	7%	55%	35%
ჩემი მასწავლებლის კომენტარები მეხმარება, გავიგო, როგორ უნდა გავაუმჯობესო ჩემი შედეგები	3%	11%	58%	29%
<b>სასწავლო მასალის ახსნა</b>				
თუ რამეს ვერ ვიგებთ, ჩემი მასწავლებელი სხვანაირად გვიხსნის	2%	9%	65%	24%
ჩემი მასწავლებელი ხვდება, როცა ჩვენი კლასი რამეს იგებს ან ვერ იგებს	2%	9%	62%	27%

	საერთოდ არ ვეთანხმები	არ ვეთანხმები	ვეთანხმები	სრულიად ვეთანხმები
როცა რამეს გვიხსნის, ჩემს მასწავლებელს ჰგონია ხოლმე, რომ ვხვდებით, რასაც გვიხსნის, მაგრამ სინამდვილეში ჩვენ ვერ ვხვდებით	15%	53%	25%	7%
ჩემს მასწავლებელს რამდენიმე კარგი ხერხი აქვს, რომელსაც იყენებს, როცა მათემატიკას გვიხსნის	3%	14%	60%	23%
ჩემი მასწავლებელი რთულ საკითხებს ადვილად გვიხსნის	3%	13%	60%	25%
<b>წახალისება</b>				
ჩემი მასწავლებელი კითხვებს გვივამს ხოლმე, რომ დარწმუნდეს, გავიგეთ თუ არა მისი ახსნილი	2%	7%	61%	30%
ჩემი მასწავლებელი მოსწავლეებს სთხოვს, რომ ახსნან/განმარტონ საკუთარი პასუხები	2%	10%	63%	25%
მათემატიკის მასწავლებლისათვის მხოლოდ ჩვენი მაქსიმალური ძალისხმევით შესრულებული დავალებაა მისაღები	4%	32%	54%	10%
ჩემი მასწავლებელი არ გვაძლევს უფლებას, დაგნებდეთ, როცა რთული დავალება გვაქვს გასაკეთებელი	3%	17%	61%	20%
ჩემს მასწავლებელს უნდა, რომ ავესხნა, რატომ ვფიქრობ ისე, როგორც ვფიქრობ	3%	12%	67%	18%
ამ საგანში ყოველდღე რაღაც ახალს ვსწავლობთ	3%	10%	61%	27%
<b>დაინტერესება</b>				
ეს საგანი ჩემს ყურადღებას არ იპყრობს, რადგან მწყინდება ხოლმე	23%	45%	24%	7%
ჩემი მასწავლებელი სწავლის პროცესს ხალისიანს ხდის	5%	22%	56%	17%
ჩემი მასწავლებელი საინტერესო გაკვეთილებს ატარებს	4%	15%	60%	21%
მომწონს, როგორ ვსწავლობთ ამ საგანს	6%	25%	53%	17%
<b>მოსწავლეებზე ზრუნვა</b>				
მათემატიკის მასწავლებელი მაგრძნობინებს, რომ გულწყფლად ზრუნავს ჩემზე	4%	15%	61%	19%

	საერთოდ არ ვეთანხმები	არ ვეთანხმები	ვეთანხმები	სრულიად ვეთანხმები
ჩემი მასწავლებელი ხვდება ხოლმე, როცა რამე მაწუხებს	4%	19%	59%	18%
ჩემი მასწავლებელი გულწრფელად ცდილობს, რომ გაიგოს, რას ფიქრობენ მისი მოსწავლეები	3%	14%	64%	19%
კომუნიკაცია				
ჩემს მასწავლებელს უნდა, რომ ჩვენი მოსაზრებები გავუზიაროთ	3%	13%	65%	19%
მოსწავლეები წყვეტენ, როგორ აქტივობებს გავაკეთებთ ამ საგანში	7%	47%	40%	6%
ჩემი მასწავლებელი გვაძლევს დროს, რომ ავუხსნათ ჩვენი მოსაზრებები	3%	14%	66%	16%
ჩემი მასწავლებელი პატივს სცემს ჩემს მოსაზრებებს და რჩევებს	3%	9%	64%	23%

დანართი 1. ცხრილი 13: სწავლების ეფექტიანობისა და მისი ელემენტების გავლენა მოსწავლეთა მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი (თავი 4)

	მოდელი 0		მოდელი 2		მოდელი 2		მოდელი 2	
	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.
INTRCPT2, $\gamma_{00}$	493.7***	4.2	497.2***	3.7	497.3***	3.6	497.3***	3.6
სწავლების ეფექტიანობა					29.9***	8.4		
სწავლების ეფექტიანობა: საგაკვეთილო პროცესის მართვა							-4.4	11.4
მოსწავლეთა მახასიათებლები ინდივიდუალურ დონეზე								
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა			12.0***	2.0	12.0***	2.0	12.0***	2.0
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე			-8.4***	1.9	-8.4***	1.9	-8.4***	1.9
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში			12.4***	2.5	12.4***	2.5	12.4***	2.5
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება			31.3***	4.0	31.3***	4.0	31.2***	4.0
მოსწავლის სქესი (გოგო=1, ბიჭი=2)			-18.1***	3.4	-18.1***	3.4	-18.1***	3.4
მოსწავლეთა მახასიათებლები კლასის დონეზე								
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა			17.8	14.8	15.1	15.5	14.9	15.6
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე			3.9	15.5	-0.2	15.3	-0.8	15.1
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში			32.3*	14.0	34.4*	13.5	34.9*	13.7
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება			-17.4	21.6	-1.2	20.5	-2.1	20.3

\* $p<0.1$ , \*\* $p<0.05$ , \*\*\* $p<0.01$



დანართი 1. ცხრილი 14: სწავლების ეფექტიანობისა და მისი ელემენტების გავლენა მოსწავლეთა მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი, გაგრძელება (თავი 4)

	მოდელი 2		მოდელი 2		მოდელი 2		მოდელი 2	
	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.
INTRCPT2, $\gamma_{00}$	497.1***	3.6	497.3***	3.6	497.5***	3.6	497.4***	3.6
სწავლების ეფექტიანობა: დაინტერესება	26.7**	9.7						
სწავლების ეფექტიანობა: წახალისება			33.6***	8.7				
სწავლების ეფექტიანობა: ახსნის სიცხადე					26.3***	7.4		
სწავლების ეფექტიანობა: შეჯამება							27.5***	6.3
მოსწავლეთა მახასიათებლები ინდივიდუალურ დონეზე								
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა	12.0***	2.0	12.0***	2.0	12.0***	2.0	12.0***	2.0
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე	-8.4***	1.9	-8.4***	1.9	-8.4***	1.9	-8.4***	1.9
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში	12.4***	2.5	12.4***	2.5	12.4***	2.5	12.4***	2.5
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება	31.3***	4.0	31.2***	4.0	31.2***	4.0	31.3***	4.0
მოსწავლის სქესი (გოგო=1, ბიჭი=2)	-18.1***	3.4	-18.1***	3.4	-18.1***	3.4	-18.0***	3.4
მოსწავლეთა მახასიათებლები კლასის დონეზე								
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა	15.3	15.9	14.0	15.6	14.2	15.0	15.2	15.4
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე	0.5	15.6	0.4	15.7	1.6	15.1	-0.4	15.0
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში	34.4*	13.6	36.7**	13.9	32.4*	13.3	32.8*	13.3
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება	-4.7	21.0	-1.0	20.0	-2.2	20.3	-1.3	19.9

\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

დანართი 1. ცხრილი 15: სწავლების ეფექტიანობისა და მისი ელემენტების გავლენა მოსწავლეთა მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი, გაგრძელება (თავი 4)

	მოდელი 2		მოდელი 2	
	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.
INTRCPT2, $\gamma_{00}$	497,3***	3,7	497,3***	3,6
სწავლების ეფექტიანობა: ზრუნვა	13,8*	8,0		
სწავლების ეფექტიანობა: კომუნიკაცია			26,0***	7,5
მოსწავლეთა მახასიათებლები ინდივიდუალურ დონეზე				
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა	12,0***	2,0	12,0***	2,0
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე	-8,4***	1,9	-8,4***	1,9
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში	12,4***	2,5	12,4***	2,5
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება	31,2***	4,0	31,2***	4,0
მოსწავლის სქესი (გოგო=1, ბიჭი=2)	-18,1***	3,4	-18,1***	3,4
მოსწავლეთა მახასიათებლები კლასის დონეზე				
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა	16,2	15,4	16,3	15,0
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე	0,4	15,4	-2,6	15,0
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში	34,1*	13,9	37,3**	13,6
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება	-8,2	21,0	-7,4	21,1

\*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

დანართი 1. ცხრილი 16: სწავლების ეფექტიანობისა და მისი ელემენტების გავლენა მოსწავლეთა მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმაზე, წრფივი იერარქიული მოდელი (თავი 4)

	მოდელი 2		მოდელი 2		მოდელი 2		მოდელი 2		მოდელი 2	
	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.
INTRCPT2, $\gamma_{00}$	0	0.02	0	0.01	0	0.01	0	0.01	0	0.01
სწავლების ეფექტიანობა			0.32***	0.04						
სწავლების ეფექტიანობა: საგაკვეთილო პროცესის მართვა					0.22***	0.04				
სწავლების ეფექტიანობა: შეჯამება							0.24***	0.03		
სწავლების ეფექტიანობა: ახსნის სიცხადე									0.26***	0.03
მოსწავლეთა მახასიათებლები ინდივიდუალურ დონეზე										
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა	0.16***	0.02	0.16***	0.02	0.16***	0.02	0.16***	0.02	0.16***	0.02
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე	-0.02	0.02	-0.02	0.02	-0.02	0.02	-0.02	0.02	-0.02	0.02
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში	0	0.02	0	0.02	0	0.02	0	0.02	0	0.02
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება	0.08**	0.03	0.08**	0.03	0.08**	0.03	0.08**	0.03	0.08**	0.03
მოსწავლის სქესი (გოგო=1, ბიჭი=2)	0.12***	0.02	0.11***	0.02	0.12***	0.02	0.12***	0.02	0.11***	0.02
მოსწავლეთა მახასიათებლები კლასის დონეზე										
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა	0	0.07	-0.04	0.06	-0.02	0.07	-0.03	0.06	-0.04	0.06
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე	0.02	0.09	-0.01	0.08	0.02	0.07	0	0.08	0.01	0.08
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში	-0.11*	0.06	-0.08	0.05	-0.12**	0.05	-0.10*	0.05	-0.1*	0.05
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება	-0.14	0.09	0.01	0.08	-0.02	0.09	-0.01	0.08	0	0.08

\*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

დანართი 1. ცხრილი 17: სწავლების ეფექტიანობისა და მისი ელემენტების გავლენა მოსწავლეთა მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმაზე, წრფივი იერარქიული მოდელი, გაგრძელება (თავი 4)

	მოდელი 2		მოდელი 2		მოდელი 2		მოდელი 2	
	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.
INTRCPT2, $\gamma_{00}$	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01
სწავლების ეფექტიანობა: წახალისება	0.32***	0.05						
სწავლების ეფექტიანობა: დაინტერესება			0.30***	0.03				
სწავლების ეფექტიანობა: ზრუნვა					0.24***	0.03		
სწავლების ეფექტიანობა: კომუნიკაცია							0.27***	0.03
მოსწავლეთა მახასიათებლები ინდივიდუალურ დონეზე								
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა	0.16***	0.02	0.16***	0.02	0.16***	0.02	0.16***	0.02
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე	-0.02	0.02	-0.02	0.02	-0.02	0.02	-0.02	0.02
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.02
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება	0.08**	0.03	0.08**	0.03	0.08**	0.03	0.08**	0.03
მოსწავლის სქესი (გოგო=1, ბიჭი=2)	0.11***	0.02	0.11***	0.02	0.12***	0.02	0.11***	0.02
მოსწავლეთა მახასიათებლები კლასის დონეზე								
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა	-0.04	0.06	-0.05	0.06	-0.04	0.06	-0.03	0.06
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე	-0.01	0.07	0.00	0.07	-0.02	0.08	-0.03	0.08
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში	-0.06	0.05	-0.08	0.05	-0.07	0.06	-0.05	0.06
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება	0.01	0.08	-0.03	0.08	0.00	0.08	-0.05	0.09

\*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

დანართი 1. ცხრილი 18: სწავლების ეფექტიანობასა და მასწავლებლის მახასიათებლებს შორის კორელაციური კავშირი (თავი 4)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	სწავლების ეფექტიანობა	1										
2	კონსტრუქტივიზმი	.118**	1									
3	საქმიანობით კმაყოფილება	.285**	.445**	1								
4	სერტიფიცირება	.022**	.213**	.074**	1							
5	მაგისტრი ან დოქტორი	.011*	.018**	-.040**	.169**	1						
6	მასწავლებლის სქესი	-.051**	-.083**	.010	.027**	.133**	1					
7	სხვა მასწავლებლებთან თანამშრომლობა	.002	.105**	.113**	-.098**	.062**	.009	1				
8	თვითშეფასება: საგნის ცოდნა	-.031**	.211**	.167**	.377**	.181**	.014*	-.051**	1			
9	თვითშეფასება: პედაგოგიკა	.085**	.211**	.138**	.223**	.031**	.029**	-.015**	.505**	1		
10	თვითშეფასება: საკლასო პრაქტიკა	.068**	.138**	.137**	.166**	.041**	.158**	.108**	.460**	.704**	1	
11	განათლება მათემატიკაში	.029**	-.014*	.009	.064**	-.040**	.108**	.077**	.153**	.116**	.101**	1

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$

დანართი 1. ცხრილი 19: კონსტრუქტივისტული მიდგომების გამოყენების გავლენა მოსწავლეთა მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი (თავი 4)

	მოდელი 0		მოდელი 1		მოდელი 2	
	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.
INTRCPT2, γ00	493.7***	4.2	493.6***	4.1	497.1***	3.6
კონსტრუქტივისტული მიდგომები			16.8**	6.0	14.8**	5.1
მოსწავლის მახასიათებლები ინდივიდუალურ დონეზე						
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა					11.9***	1.9
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე					-8.4***	1.9
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში					12.5***	2.5
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება					31.2***	4.0
სქესი (გოგო=1, ბიჭი=2)						
მოსწავლის მახასიათებლები კლასის დონეზე						
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა					13.3	14.9
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე					5.9	14.6
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში					31.8***	13.0
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება					-15.2	20.7

\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01



დანართი 1. ცხრილი 20: სწავლებაში კონსტრუქტივისტული მიდგომების გამოყენების გავლენა მოსწავლეების მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმაზე, წრფივი იერარქიული მოდელი (თავი 4)

	მოდელი 0		მოდელი 1		მოდელი 2	
	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.
INTRCPT2, $\gamma_{00}$	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.02
მასწავლებლის მიერ კონსტრუქტივისტული მიდგომის გამოყენება			0.05*	0.02	0.04**	0.02
მოსწავლეთა მახასიათებლები ინდივიდუალურ დონეზე						
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა					0.16***	0.02
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე					-0.02	0.02
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში					0.00	0.02
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება					0.08**	0.03
მოსწავლის სქესი (გოგო=1, ბიჭი=2)					0.12***	0.02
მოსწავლეთა მახასიათებლები კლასის დონეზე						
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა					-0.02	0.07
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე					0.03	0.09
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში					-0.11*	0.06
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება					-0.13	0.09

\*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

დანართი 1. ცხრილი 21: მოსწავლეების შეფასებაში შემაჯამებელი განმსაზღვრელი შეფასების წილის გავლენა მოსწავლეთა მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი (თავი 4)

	მოდელი 0		მოდელი 1		მოდელი 2	
	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.
INTRCPT2, <i>γ</i> <sub>00</sub>	494.8	4.3	513.6	14.0	525.0	13.4
შემაჯამებელი განმსაზღვრელი შეფასების წილი			-0.7	0.6	-1.0*	0.5
მოსწავლეთა მახასიათებლები ინდივიდუალურ დონეზე						
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა					11.4***	2.1
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკის შესახებ					-7.9***	2.0
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში					11.6***	2.7
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება					29.6***	4.3
მოსწავლის სქესი (გოგო=1, ბიჭი=2)					-16.8***	3.5
მოსწავლეთა მახასიათებლები კლასის დონეზე						
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა					14.9	15.3
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკის შესახებ					1.2	15.0
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში					40.6*	16.7
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება					-6.8	20.7
სკოლის მახასიათებლები						
სკოლის სტატუსი (კერძო=1)					16.9	14.3
სკოლის მდებარეობა (სოფელი=1)					9.0	8.6

\*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

დანართი 1. ცხრილი 22: სახელმძღვანელოების მომხმარებელთა შედარება სკოლის მდებარეობისა და სკოლის სტატუსის მიხედვით (თავი 5)

	სკოლის მდებარეობა და სტატუსი			$\chi^2$	p
	ქალაქის საჯარო	სოფლის საჯარო	ქალაქის კერძო		
”შპს „ბაკურ სულაკაურის გამომცემლობა – ქართული ბიოგრაფიული ცენტრი“	12.6%	5.5%	28.7%	1115	.000
შპს „გამომცემლობა ინტელექტი“ ავტორები: გურამ გოგიშვილი, თეიმურაზ ვეფხვაძე, ია მებონია, ლამარა ქურჩიშვილი	83.5%	88.0%	71.3%		
თინა ბექაური, ავთანდილ საგინაშვილი, გიორგი ბექაური	3.9%	6.5%	0%		

დანართი 1. ცხრილი 23: სკოლის სასწავლო სივრცის გავლენა მოსწავლეთა მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი (თავი 5)

	მოდელი 0		მოდელი 1		მოდელი 2	
	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.
Intercept $\gamma^{00}$	493.7***	4.2	493.9***	4.2	497.3***	3.7
სკოლის შენობისა და ეზოს შეუსაბამობა			1.4	6.4	2.9	4.8
გათბობისა და განათების სისტემების შეუსაბამობა			2.6	5.7	5.2	3.7
სასწავლო სივრცის შეუსაბამობა			-7.1	6.0	-7.8*	4.5
მოსწავლის მახასიათებლები მოსწავლის დონეზე						
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა					12.0***	1.9
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე					-8.4***	1.9
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში					12.3***	2.5
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება					31.3***	2.5
მოსწავლის სქესი (გოგო=1, ბიჭი=2)					-18.1***	3.4
მოსწავლის მახასიათებლები კლასის დონეზე						
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა					16.7	14.9
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე					-16.9	21.3
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში					33.0**	13.8
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება					-16.9	21.3

\*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

დანართი 1. ცხრილი 24: კლასში მოსწავლეების რაოდენობის გავლენა სწავლების ეფექტიანობაზე, წრფივი რეგრესიული ანალიზი (თავი 5)

	სწავლების ეფექტიანობა	საგაკვეთილო პროცესის მართვა	შეჯამება	ახსნის სიცხადე	წახალისება	დაინტერესება	ზრუნვა	კომუნიკაცია
	β	β	β	β	β	β	β	β
კლასში მოსწავლეების რაოდენობა	0.06***	-0.18***	0.13***	0.15***	0.15***	0.01	0.02*	0.13***
კლასის მახასიათებლები								
მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა	0.52***	0.37***	0.49***	0.49***	0.49***	0.57***	0.46***	0.47***
მშობლის დამოკიდებულება მათემატიკისადმი	0.00	0.00	-0.02**	-0.01	0.00	0.01	0.04***	-0.02***
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე	0.08***	0.01	0.07***	0.05***	0.10***	0.06***	0.09***	0.12***
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში	-0.02*	0.15***	0.00	0.02**	-0.07***	0.05***	-0.10***	-0.13***
რეპეტიტორთან მომზადება	-0.19***	-0.19***	-0.19***	-0.23***	-0.21***	-0.09***	-0.17***	-0.11***
სკოლის მახასიათებლები								
სკოლის სტატუსი (კერძო=1)	0.01*	-0.13***	0.05***	0.10***	0.07***	-0.01	-0.01*	0.02***
სკოლის მდებარეობა (სოფელი=1)	-0.02***	-0.12***	-0.01*	-0.02***	-0.02***	-0.01	-0.01	0.03***
R <sup>2</sup>	35%	20%	30%	30%	34%	36%	35%	33%
F	2216.7	991.3	1743.4	1744.0	2131.5	2295.0	2156.6	2032.9
p	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

დანართი 1. ცხრილი 25: სახლში საგანმანათლებლო რესურსების, რეპეტიტორთან სიარულისა და მშობლის მათემატიკისადმი დამოკიდებულების გავლენა მოსწავლეების მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი (თავი 5)

	მოდელი 0		მოდელი 2		მოდელი 2		მოდელი 2		მოდელი 2	
	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.
INTRCPT2, <i>γ</i> <sub>00</sub>	494.9	4.2	496.9	4.1	497.3	4.1	494.9	3.9	498.7	3.8
მოსწავლის მახასიათებლები ინდივიდუალურ დონეზე										
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა							12.6***	2.0	11.8***	2.0
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე							-10.7***	1.8	-8.3***	1.9
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში					15.6***	2.8			12.2***	2.5
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება			33.3***	4.2					31.2***	4.0
მოსწავლის სქესი (გოგო=1, ბიჭი=2)									-18.1***	3.4
მოსწავლის მახასიათებლები კლასის დონეზე										
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში					26.6	14.1			19.0	17.7
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა							33.5*	16.9	26.7	17.3
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე							-10.7	16.7	4.1	17.0
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება			16.5	21.2					-7.4	22.4
სკოლის მახასიათებლები										
სკოლის სტატუსი (კერძო=1)									21.4	15.0
სკოლის მდებარეობა (სოფელი=1)									4.3	8.6

\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01



დანართი 1. ცხრილი 26: სახლში საგანმანათლებლო რესურსების, რეპეტიტორთან სიარულისა და მშობლის მათემატიკისადმი დამოკიდებულების გავლენა მოსწავლეების მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმაზე, წრფივი იერარქიული მოდელი (თავი 5)

	მოდელი 0		მოდელი 2		მოდელი 2		მოდელი 2		მოდელი 2	
	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.
INTRCPT2, $\gamma_{\alpha}$	-0.002***	0.016	-0.001	0.016	0.003	0.016	-0.002	0.016	-0.001	0.016
მოსწავლის მახასიათებლები ინდივიდუალურ დონეზე										
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა							0.159***	0.019	0.155***	0.019
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე							-0.011	0.021	-0.019	0.021
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში			0.030	0.021					0.004	0.021
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება					0.076**	0.027			0.080**	0.025
მოსწავლის სქესი (გოგო=1, ბიჭი=2)									0.109***	0.024
მოსწავლის მახასიათებლები კლასის დონეზე										
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში			-0.150**	0.047					-0.099	0.060
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა							-0.018	0.070	0.005	0.070
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე							0.079	0.087	0.005	0.094
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება					-0.261**	0.082			-0.167	0.095
სკოლის მახასიათებლები										
სკოლის სტატუსი (კერძო=1)									-0.064	0.060
სკოლის მდებარეობა (სოფელი=1)									-0.007	0.044

\*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

დანართი 1. ცხრილი 27: მოსწავლის სასკოლო მზაობის გავლენა მოსწავლის მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი (თავი 5)

	მოდელი 0		მოდელი 1		მოდელი 2	
	B	სტ. შ	B	სტ. შ	B	სტ. შ
INTRCPT2, $\gamma_{\alpha}$	494.9***	4.2	495.6***	4.2	498.9***	3.9
მოსწავლის სასკოლო მზაობა			13.3***	2.9	8.8***	2.5
მოსწავლის მახასიათებლები ინდივიდუალურ დონეზე						
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა					11.5***	1.9
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე					-8.6***	1.9
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში					11.4***	2.6
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება					30.8***	4.1
მოსწავლის სქესი (გოგო=1, ბიჭი=2)					-17.5***	3.3
მოსწავლის მახასიათებლები კლასის დონეზე						
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა					26.9	17.6
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე					3.4	16.9
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში					17.6	17.9
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება					-7.4	22.6
სკოლის მახასიათებლები						
სკოლის სტატუსი (კერძო=1)					21.4	15.2
სკოლის მდებარეობა (სოფელი=1)					5.4	8.7

\*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

დანართი 1. ცხრილი 28: მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადების მაჩვენებელი ოჯახის შემოსავლებისა და საცხოვრებელი ადგილის მიხედვით (თავი 5)

		მათემატიკაში რეპეტიტორთან ემზადება	$\chi^2$	p
ოჯახის შემოსავალი			2062.2	0.001
	300 ლარამდე	15%		
	301 ლარიდან 600 ლარამდე	22%		
	600 ლარიდან 900 ლარამდე	34%		
	900 ლარიდან 1200 ლარამდე	42%		
	1200 ლარიდან 1500 ლარამდე	43%		
	1500 ლარიდან 2000 ლარამდე	46%		
	2000 ლარი და მეტი	53%		
	არ ვიცი, მიჭირს პასუხის გაცემა	24%		
საცხოვრებელი ადგილი			1271.5	0.001
	სოფელი	14%		
	ქალაქი	35%		

დანართი 1. ცხრილი 29: სკოლის გარემოს მახასიათებლის გავლენა მოსწავლეთა მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი (სკოლის აქცენტი აკადემიურ მიღწევებზე) (თავი 6)

	მოდელი 0		მოდელი 1		მოდელი 2	
	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.
INTRCPT2, γ00	493.7***	4.2	493.5***	3.9	496.8***	3.4
აქცენტი აკადემიურ მიღწევებზე			48.7***	10.4	43.7***	11.2
მოსწავლეთა მახასიათებლები ინდივიდუალურ დონეზე						
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა					12.0***	1.9
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე					-8.3***	1.9
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში					12.3***	2.5
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება					31.2***	4.0
მოსწავლის სქესი (გოგო=1, ბიჭი=2)					-18.2***	3.3
მოსწავლეთა მახასიათებლები კლასის დონეზე						
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა					5.5	14.6
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე					8.1	12.9
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში					22.2*	13.0
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება					5.2	19.1

\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

დანართი 1. ცხრილი 30: სასწავლო ლიდერობის გავლენა მოსწავლეთა მიღწევებზე, წრფივი იერარქიული მოდელი (თავი 6)

	მოდელი 0		მოდელი 1		მოდელი 2	
	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.	B	სტ.შ.
INTRCPT2, γ00	493.7***	4.2	506.8***	4.3	497.2***	3.6
სასწავლო ლიდერობა			13.5	7.7	12.4**	6.1
მოსწავლის მახასიათებლები ინდივიდუალურ დონეზე						
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა					12.0***	1.9
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე					-8.3***	1.9
საგანმანათლებლო რესურსები					12.3***	2.5
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება					31.2***	4.0
მოსწავლის სქესი (გოგო=1, ბიჭი=2)					-18.0***	3.4
მოსწავლის მახასიათებლები კლასის დონეზე						
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა					20.8	14.6
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე					6.2	15.6
საგანმანათლებლო რესურსები სახლში					31.9**	13.8
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება					-21.6	21.0

\*p<0.1, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01

დანართი 1. ცხრილი 31: წრფივ იერარქიულ მოდელებსა და რეგრესიულ ანალიზში გამოყენებული ცვლადების აღწერითი სტატისტიკა

ცვლადების ჩამონათვალი	N	მინ.	მაქს.	საშუალო	სტ. გადახრა
<b>პირველი დონის ცვლადები</b>					
მოსწავლის მიღწევა მათემატიკაში	4226	240.9	802.8	497.9	100.0
მოსწავლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა	4226	-3.04	1.67	-0.01	0.71
მოსწავლის თვითშეფასება	4226	-2.26	2.01	0.00	0.70
მოსწავლის სქესი. მდედრ.=1, მამრ.=2	4226			50%	
მოსწავლის მიერ "მნიშვნელოვან სხვათა" მათემატიკის მნიშვნელოვნების შეფასება	4226	-3.79	2.32	-0.01	0.59
მშობლის ჩართულობა მათემატიკის მნიშვნელოვნების ახსნაში	4226	-2.07	1.25	0.00	0.83
მშობლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმა	4226	-4.21	1.23	-0.01	0.75
მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე	4226	-3.14	2.22	0.01	0.68
მოსწავლის "საგანმანათლებლო რესურსები სახლში"	4226	-1.94	3.00	-0.01	0.66
მოსწავლის სასკოლო მზაობა	4226	-2.86	1.25	0.03	0.61
მათემატიკაში რეპეტიტორთან მომზადება	4226	0.00	1.00	0.30	0.46
<b>მეორე დონის ცვლადები</b>					
<b>მასწავლებლისა და სწავლების მახასიათებლები</b>					
მასწავლებლის მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების შეფასება	207	-3.59	1.07	-0.04	0.66
მასწავლებლის შეხედულებები: მათემატიკის სწავლა მოსწავლეთ თანამონაწილეობით	207	-1.44	1.64	-0.01	0.44
მასწავლებლის შეხედულებები: მათემატიკის სწავლა პირდაპირი ინსტრუქციით	207	-1.02	3.77	0.02	0.38
მასწავლებლის შეხედულებები: მათემატიკა როგორც ფიქსირებული უნარი	207	-1.23	2.16	0.03	0.32
მასწავლებლის შეხედულებები: მათემატიკა როგორც წესებისა და პროცედურების ერთობლიობა	207	-2.05	3.59	0.08	0.52
მასწავლებლის შეხედულებები: მათემატიკა როგორც შემეცნება	207	-10.0	10.01	0.07	2.87
მასწავლებლის სერტიფიცირება: მათემატიკაში სერტიფიცირებული=1	207			31%	
მასწავლებლის სამსახურით კმაყოფილება	206	-2.12	1.48	0.00	0.64
მასწავლებლის თვითშეფასება: საგნის ცოდნა	207	-4.79	0.80	-0.13	0.98
მასწავლებლის თვითშეფასება: პედაგოგიკა	207	-2.55	1.10	-0.07	0.94
მასწავლებლის თვითშეფასება: საკლასო პრაქტიკა	207	-2.85	0.91	-0.13	0.95
მასწავლებლის სქესი: ქალი=1	207			81%	
მასწავლებლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკის შესახებ	207	-2.17	2.12	0.01	0.74
სწავლების ეფექტიანობა	207	-2.07	1.12	0.02	0.37
სწავლების ეფექტიანობა: წახალისება	207	-2.06	1.22	0.01	0.38
სწავლების ეფექტიანობა: ახსნის სიცხადე	207	-2.17	1.24	0.01	0.40



სწავლების ეფექტიანობა: დაინტერესება	207	-1.82	1.05	0.03	0.39
სწავლების ეფექტიანობა: ზრუნვა	207	-2.37	1.49	0.05	0.46
სწავლების ეფექტიანობა: საგაკვეთილო პროცესის მართვა	207	-1.14	1.24	0.04	0.39
სწავლების ეფექტიანობა: კომუნიკაცია	207	-2.33	1.27	0.01	0.40
სწავლების ეფექტიანობა: შეჯამება	207	-2.61	1.24	0.00	0.45
მასწავლებლის მიერ კონსტრუქტივისტული მიდგომების გამოყენება	207	-3.79	1.34	0.00	0.61
<b>სკოლის მახასიათებლები</b>					
სკოლის სტატუსი. კერძო=1	207			11%	
სკოლის მდებარეობა. სოფელი=1	207			39%	
სკოლის აქცენტი აკადემიურ მიღწევებზე	207	-1.30	0.96	-0.01	0.36
სკოლაში მათემატიკაში სერტიფიცირებული მასწავლებლების წილი	207	0.00	1.00	0.33	0.27
სკოლაში მასწავლებლებს შორის თანამშრომლობა	207	-1.71	1.56	0.04	0.61
დირექტორის სასწავლო ლიდერობა	207	-1.80	1.31	-0.03	0.61
სკოლაში უსაფრთხოება და წესრიგი	207	-0.71	2.14	0.01	0.55
სკოლაში სასწავლო სივრცის მდგომარეობის შეუსაბამობა დირექტორის შეფასებით	207	-1.14	1.78	0.03	0.99
სკოლის შენობისა და ეზოს მდგომარეობის შეუსაბამობა დირექტორის შეფასებით	207	-1.06	1.59	-0.02	0.99
<b>კლასის მახასიათებლები</b>					
კლასში მოსწავლეების სასკოლო მზაობა (კლასის საშუალო)	207	-0.54	1.22	0.01	0.27
კლასში მოსწავლეების თვითშეფასება (კლასის საშუალო)	207	-0.52	1.13	-0.02	0.26
კლასში მოსწავლეების წილი, რომლებიც ემზადებიან მათემატიკაში	207			24%	
კლასში მშობლების მიერ მათემატიკის მნიშვნელოვნების შეფასება (კლასის საშუალო)	207	-0.82	1.04	-0.01	0.29
მშობლის ჩართულობა მათემატიკის მნიშვნელოვნების ახსნაში (კლასის საშუალო)	207	-0.95	1.05	0.02	0.36
კლასში მშობლების სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკის შესახებ (კლასის საშუალო)	207	-1.03	1.28	0.00	0.30
კლასში მოსწავლეების მათ. მნიშვნელოვნების შეფასება (კლასის საშუალო)	207	-0.84	1.11	0.01	0.27
კლასში მოსწავლეების ოჯახის საგანმანათლებლო რესურსები (კლასის საშუალო)	207	-1.22	0.81	-0.09	0.40
კლასში მოსწავლის მიერ "მნიშვნელოვან სხვათა" მათემატიკის მნიშვნელოვნების შეფასება (კლასის საშუალო)	207	-0.88	0.93	0.01	0.25
კლასში მოსწავლეების რაოდენობა	207	3.00	35.00	18.74	8.93

## დანართი 2: წრფივი იერარქიული მოდელირების ანალიზის აღწერა

წინასწარ ანალიზზე დაყრდნობით ვიგებთ, რომ კვლევაში გამოყენებული სკოლის, კლასისა და მოსწავლის მახასიათებლების ნაწილის მიხედვით მოსწავლეები განსხვავებულ შედეგებს აჩვენებენ. მაგალითად, მოსწავლეები სოფლად აჩვენებენ საშუალოდ უფრო დაბალ შედეგებს, ვიდრე მოსწავლეები ქალაქში; გოგონებს აქვთ საშუალოდ უფრო მაღალი შედეგები, ვიდრე ბიჭებს; სერტიფიცირებული მასწავლებლების მოსწავლეებს აქვთ საშუალოდ უფრო მაღალი შედეგები, ვიდრე არასერტიფიცირებული მასწავლებლების მოსწავლეებს. მაგრამ დასკვნების გასაკეთებლად მნიშვნელოვანია, რომ განვსაზღვროთ, სერტიფიცირებული და არასერტიფიცირებული მასწავლებლების მოსწავლეების შედეგებში განსხვავებები ნარჩუნდება თუ არა, მაგალითად, კლასში მოსწავლეების სოციო-ეკონომიკური მახასიათებლების მიხედვით? ხომ არ ხდება ისე, რომ სოციალურად უფრო დაწინაურებულ მოსწავლეებს ასწავლიან სერტიფიცირებული მასწავლებლები და სინამდვილეში მოსწავლეთა სწავლის შედეგებში განსხვავებას სწორედ სოციო-ეკონომიკური მახასიათებლები განაპირობებს.

სხვაგვარად რომ ვთქვათ, მოსწავლის სწავლის შედეგებზე მასწავლებლის ან სკოლის რომელიმე მახასიათებლის გავლენის შესასწავლად მნიშვნელოვანია, რომ ამ მახასიათებლების ეფექტი მოსწავლის მახასიათებლების გათვალისწინებით შევაფასოთ. ასეთი შეფასებისთვის გამოვიყენეთ წრფივი იერარქიული მოდელირების მეთოდი, რადგან ჩვენი მონაცემები დონეებად – მოსწავლე, კლასი, სკოლა – არის წარმოდგენილი. ეს მეთოდი კი სწორედ ასეთი მონაცემების ანალიზისთვის არის გათვალისწინებული, რადგან ერთდროულად ანალიზებს კავშირებს დაჯგუფებული მონაცემების დონეებს შორის და დონეებში და, შესაბამისად, სხვადასხვა დონეზე ცვლადებს შორის ვარიაციის გათვალისწინების შესაძლებლობას იძლევა (Wolman et. Al., 2012; Raudenbush et. al., 1992).

ვინაიდან სამდონიანი მოდელის შექმნისათვის არ არის საკმარისი რაოდენობის მონაცემები მეორე (კლასის) დონეზე, კლასის დონესა და სკოლის დონეს განვიხილავთ ერთ დონედ – კლასის დონედ, რადგან წინამდებარე ანალიზისათვის უფრო მნიშვნელოვანი კლასის დონის ფაქტორების გავლენის შესწავლაა. შესაბამისად, მოდელის პირველ დონეზე შეგვაქვს მოსწავლის ცვლადები, მეორე დონეზე კი – სკოლისა და კლასის ცვლადები.

ამ ანგარიშში გამოყენებული წრფივი იერარქიული მოდელები შემდეგი პრინციპითაა შერჩეული:

- მოდელი 0 (ნულოვანი მოდელი ანუ უპირობო მოდელი): ნულოვანი მოდელი გვიჩვენებს, თუ მოსწავლეთა მიღწევების ვარიაციის რა ნაწილი აიხსნება კლასებს შიგნით ვარიაციით და რა ნაწილი – კლასებს შორის განსხვავებებით. ჩვენ შემთხვევაში აღმოჩნდა, რომ მოსწავლეების შედეგების ვარიაციის დაახლოებით 24%-ს კლასებს შორის განსხვავებები განაპირობებს, რაც ადასტურებს წრფივი იერარქიული მოდელის გამოყენების მიზანშეწონილობას.
- მოდელი 1: ეს მოდელი გვიჩვენებს კლასის მახასიათებლების (მეორე დონის ცვლადების) ეფექტს მოსწავლეთა შედეგებზე. ანუ, თითოეული შემთხვევისათვის შეისწავლება რელევანტური ცვლადის ან ცვლადების ჯგუფების (მაგალითად, მასწავლებლის სერტიფიცირების სტატუსი, სკოლის ადგილმდებარეობა და სხვ.) გავლენა მოსწავლეთა მიღწევებზე.

- მოდელი 2: ეს მოდელი აჩვენებს საკვლევი ცვლადის ეფექტს არამართო კლასის, არამედ მოსწავლის მახასიათებლების გათვალისწინებითაც. მაგალითად, ნარჩუნდება თუ არა ჩვენთვის საინტერესო ცვლადის ეფექტი მოსწავლის ისეთი მახასიათებლების გათვალისწინებით, როგორებიცაა:
  - მოსწავლის „სახლში საგანმანათლებლო რესურსები“ – ეს ცვლადი წარმოადგენს კომპოზიტურ ცვლადს, რომელიც შედგება მოსწავლის მშობლის მიერ მიღწეული განათლების დონის, საქმიანობის და სახლში წიგნების რაოდენობის სტანდარტიზებული სიდიდეების საშუალოსაგან.
  - რეპეტიტორთან მომზადება – ემზადება თუ არა მოსწავლე მათემატიკაში, სადაც მოსწავლეები, რომლებიც ემზადებიან, აღნიშნულია 1-ით, ხოლო რომლებიც არ ემზადებიან, აღნიშნულია 0-ით.
  - სასკოლო მზაობა – მშობლის მიერ მოსწავლის სასკოლო მზაობის შეფასების (მაგალითად, შექცეული 10-მდე დათვლა) სტანდარტიზებული სიდიდეების საშუალოს გამოყვანითაა მიღებული.
  - მოსწავლის სქესი – მდედრობითი სქესი აღნიშნულია 1-ით, ხოლო მამრობითი – 2-ით.
  - მოსწავლის მშობლის დამოკიდებულება მათემატიკისადმი – ეს ცვლადი კომპოზიტური ცვლადია და წარმოადგენს მშობლის მიერ მათემატიკისადმი დამოკიდებულების დებულებებზე პასუხების სტანდარტიზებული სიდიდეების საშუალოს.
  - მშობლის სტერეოტიპული წარმოდგენები მათემატიკაზე – მსგავსად წინა ცვლადისა, ეს ცვლადიც მშობლის პასუხებისაგანაა შედგენილი და მიიღება სტერეოტიპების გაზომვისათვის შექმნილ დებულებებზე მშობლის პასუხების სტანდარტიზებული სიდიდეების გასაშუალოებას.

ამ ცვლადთაგან თითოეულის აგრეგირებული მაჩვენებელი (კლასის საშუალო) ასევე შედის საკონტროლო (მეორე) მოდელში. საკონტროლო მოდელში, საჭიროებისამებრ, ასევე შედის კლასის ზომა, სკოლის ადგილმდებარეობა და სხვა მახასიათებლები.

რიგ შემთხვევებში წარმოდგენილია დამატებითი მოდელები, სადაც ვიკვლევთ ცვლადებს შორის ინტერაქციის ეფექტს მოსწავლეთა მიღწევებზე. ზოგიერთი ცვლადის შემთხვევაში დამატებით წარმოდგენილია მოდელები, რომლებიც აჩვენებს:

- პირველი დონის ცვლადების მეორე დონის ცვლადებთან ინტერაქციის ეფექტს მოსწავლეთა შედეგებზე. ასეთი მოდელის შექმნის მიზანია, გავიგოთ, მაგალითად, განსხვავდება თუ არა სწავლების რომელიმე სტრატეგიის ეფექტი მოსწავლის მახასიათებლების მიხედვით.
- პირველი დონის ორი ცვლადის ინტერაქციის ცვლადები აჩვენებს, მაგალითად, იმას, ახდენს თუ არა სწავლის შედეგებზე მათემატიკისადმი მოსწავლის დამოკიდებულება იმის მიხედვით, გოგოა მოსწავლე თუ ბიჭი.
- მეორე დონის ორი ცვლადის ინტერაქციის ეფექტს ვიყენებთ იმ მიზნით, რომ შევაფასოთ, მაგალითად, განსხვავდება თუ არა მოსწავლეების სწავლის შედეგები იმის მიხედვით, მონაწილეობს თუ არა მათი მასწავლებელი პროფესიულ განვითარებაში, სერტიფიცირებულია იგი თუ არა.

### განმარტებები წრფივი იერარქიული მოდელის შედეგების ინტერპრეტაციასთან დაკავშირებით

მიმდინარე ანგარიშში წრფივი იერარქიული მოდელის ინტერპრეტაციისას ხშირად ვიყენებთ კოეფიციენტების სტანდარტიზებულ სიდიდეებს. მაგალითად, თუ მათემატიკის სწავლებაში „კონსტრუქტივისტული მიდგომების“ გამოყენების ეფექტს ვსწავლობთ მოსწავლეების სწავლის შედეგებზე და წრფივი იერარქიული მოდელი აჩვენებს, რომ „კონსტრუქტივისტული მიდგომების“ B კოეფიციენტი არის 15, ეს ნიშნავს, რომ „კონსტრუქტივისტული მიდგომების“ სკალის ერთი ერთეულით ზრდა მოსწავლეების ქულებში საშუალოდ 15 ქულიან მატებასთან ასოცირდება. იმისთვის, რომ სხვასხვა ცვლადის ეფექტის ერთმანეთთან შედარება გაადვილდეს, ნედლი ეფექტი გადაგვყავს სტანდარტულ სიდიდეებში. კერძოდ, თუ „კონსტრუქტივისტული მიდგომების“ ერთი ერთეულით ზრდა 15 ქულიან განსხვავებასთან ასოცირდება, მაშინ ამ ცვლადის ერთი სტანდარტული გადახრით (რომელიც აქ 0.6-ია) ზრდა გამოიწვევს მოსწავლეთა ქულების საშუალოდ 9 ( $9=15 \times 0.6$ ) ქულით მატებას.

რიგ შემთხვევებში, მაგალითად, მოსწავლეების მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმაზე ან მოსწავლეების თვითშეფასებაზე ჩვენთვის საინტერესო ცვლადების ეფექტის ანალიზის შედეგების ინტერპრეტაციას დამატებით დამოკიდებული ცვლადის ცვლილებასაც სტანდარტული სიდიდეებით გამოვსახავთ. კერძოდ, თუ, მაგალითად, ანალიზი ეხება „სწავლების ეფექტიანობის“ ეფექტს მოსწავლეების მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმაზე და წრფივი იერარქიული მოდელი გვიჩვენებს, რომ „სწავლების ეფექტიანობის“ ცვლადის კოეფიციენტი არის 0.32. ასეთ შემთხვევაში, „სწავლების ეფექტიანობის“ B კოეფიციენტი მრავლდება „სწავლების ეფექტიანობის“ სტანდარტულ გადახრაზე (0.38) და იყოფა „მათემატიკის მნიშვნელოვნების აღქმის“ სკალის სტანდარტული გადახრაზე (0.71). შედეგად ვიღებთ, რომ „სწავლების ეფექტიანობის“ ერთი სტანდარტული ერთეულით ზრდა ასოცირდება მოსწავლეების მათემატიკის მნიშვნელოვნების სკალაზე საშუალოდ 0.17 სტანდარტული ერთეულით მატებასთან ( $0.17=0.32 \times 0.38 / 0.71$ ). ყველგან იგულისხმება, რომ მოდელის ყველა სხვა დანარჩენი ცვლადი მუდმივი რჩება.

# National Assessment in Mathematics (9th Grade)

## Executive Summary

### I. National Assessment – Assessment Framework

**The goal of the National Assessment.** The National Assessment aims to help education policymakers make informed decisions which improve teaching and learning processes countrywide. The assessment provides a reliable and unbiased picture of the education system. It mainly aims to inform education policy makers, school leaders, teachers, educational institutions, researchers and parents about the most important determinants of student achievement. The National Assessment provides the opportunity to answer two important questions:

- 1) At what level are students achieving?
- 2) How do education policy and practice impact student achievement?

**The National Assessment in Mathematics.** Equal access to education as well as a high quality education, particularly in mathematics, are significant factors in student success. Due to far reaching technological innovations and their application of mathematics, student achievement in mathematics receives a great deal of attention and is particularly important. The National Council of Teachers of Mathematics argues that a good knowledge of mathematics provides students with the opportunity to pursue further education and seek out better, higher paying employment options. Importantly, mathematics has become a “critical filter” of students, because inadequate preparation in this field limits their career choice (Dundas, 2009). Therefore, equal access to high quality mathematics education is of crucial importance (ibid).

Considering the importance of the effective teaching and learning of mathematics, evaluating the factors which influence access to and quality of math instruction is highly important. *The results of international educational research* (Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2007, 2011 and the Programme for International Student Assessment - PISA 2009+) suggest that the teaching and learning of Mathematics face two major challenges in Georgia:

- 1) **Quality concerns:** Despite a slight, positive change between TIMSS 2007, 2011 and 2015, the general achievement rate in Georgia in mathematics is still below the international average. The percentage of students who do not have basic, minimum competences in mathematics remains high, at 28% in the 4th grade and 38% in the 8th grade;
- 2) **Equity:** The education system does not provide equal opportunities for the development and learning of mathematics. Student achievement in mathematics varies across learning environment

characteristics (e.g. school location, school type, etc.) and student social and economic status (SES).

In light of the current situation, it is evident that monitoring and supporting mathematics teaching and learning is of the utmost importance. Conducting a national educational assessment at the end of basic education can make a significant contribution to this process. The 9<sup>th</sup> grade is the end of the compulsory education programme in Georgia. Conducting the National Assessment at this stage provides the opportunity to judge:

- What the level of knowledge and skills of students who complete the compulsory educational course is;
- How much the knowledge and skills that students acquire through school education help them deal with daily challenges;
- Whether students are ready to successfully pursue further education or take active part in community life upon completion of basic education.

**Design and methodology of the National Assessment.** The goal of the National Assessment is to:

- 1) Assess student achievement;
- 2) Explore the causes of the differences in student achievement.

The National Assessment is designed with these goals in mind.

**The academic achievement of 9<sup>th</sup> grade students** is evaluated in compliance with the achievement standards within the National Curriculum. The study's main research questions are:

- What is student achievement in mathematics?
- What are the strengths and weaknesses of student knowledge and the cognitive skills they demonstrate?
- What are students' attitudes towards mathematics?

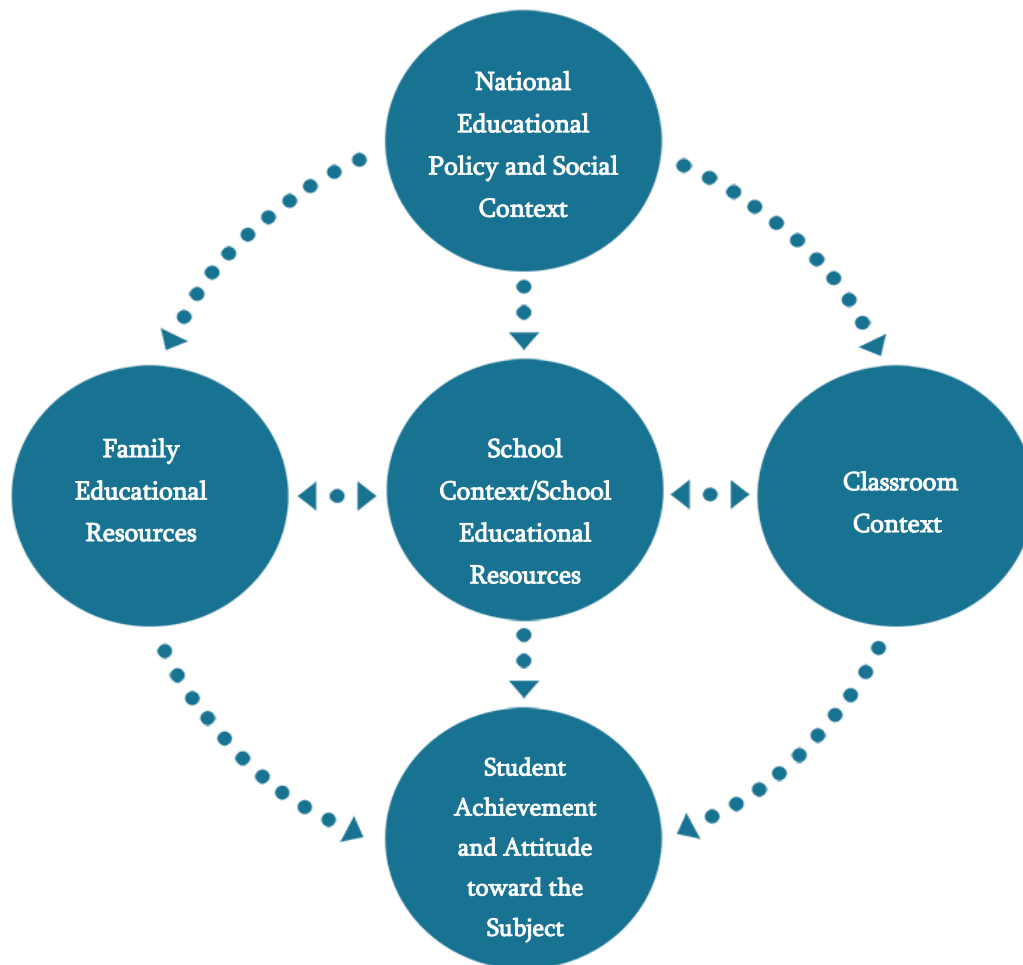
**The assessment of factors influencing student achievement** aims to analyse the context of teaching and learning of mathematics. The major research questions are:

- To what extent does the system ensure equal opportunities for students to develop and receive an education?
- Do performance indicators change across environmental characteristics (e.g. school resources, level of teacher preparation and competences, school type) or student SES?
- Which factors are associated with student performance?
- Are existing educational resources (e.g. textbooks, teacher qualification, etc.) compatible with the demands stipulated in the National Curriculum?



In order to carry out in-depth analysis of student performance, it is crucial to scrutinize the factors which have an impact on student achievement. The National Assessment utilizes several questionnaires for the purpose of exploring contextual factors. These include the *Student questionnaire*, *Teacher questionnaire*, *School questionnaire (for school principals)*, and *Parent questionnaire*. For the purpose of examining significant issues related to the National Curriculum within the National Assessment, a qualitative research method was applied.

**Figure 1: Design of the National Assessment Framework**



#### *Evaluating student achievement: Math test structure and content*

The math test content is in full compliance with the National Curriculum and measures student achievement in two domains: *Subject area and Cognitive field*. Subject knowledge in mathematics was assessed through items covering *four content areas*: 1) Numbers and operations; 2) Geometry and spatial perception; 3) Patterns and algebra; 4) Data analysis, probability and statistics. Each item included in the test allows us to assess student achievement in one of three cognitive domains: knowledge, application and reasoning.

### *Achievement test structure: Content areas*

---

#### **Numbers and operations**

- Numbers and their application, representation of numbers;
- Operations on numbers and numerical correlations;
- Quantitative reasoning and approximation;
- Quantities, units of measure, and other applications of numbers.

#### **Geometry and spatial perception**

- Geometric objects: their properties, relation and construction;
- Size and measurements;
- Transformation and symmetrical figures;
- Coordinates and their application in geometry.

#### **Patterns and algebra**

- Sets, reflection, functions and their use;
- Elements of discrete mathematics and their application;
- Algebraic operations and their properties.

#### **Data analysis, probability and statistics**

- Methods of data organization and data representation;
  - Summative numerical characteristics of data;
  - Probabilistic models.
- 

### *Achievement test structure: Cognitive domains*

---

#### **Knowledge**

- Recollection – definition, terms, properties of numbers, geometric properties, indications;
  - Guessing – recognition of mathematical objects, figures, numbers and their representation;
  - Calculation – conducting algorithmic actions on numbers, approximation, algebraic transformations;
  - Reception of information – reading graphs and tables;
  - Measuring – application of measuring equipment;
  - Classification/sorting – classification of objects, shapes, numbers and images.
-

---

## Application

- Selection – finding the most effective/relevant methods or strategies to solve a problem;
- Presentation – presenting data and mathematical information through drawing tables or graphs;
- Modeling–Creating a relevant model (e.g. an equation or chart) in order to solve a problem;
- Performance–accomplishing a sequence of mathematical instructions, constructing shapes in accordance with a given task;
- Solving standard problems –solving problems, which are similar to tasks that were preliminarily solved during class work.

## Reasoning

- Analysis –establishing links between variables and objects and giving relevant descriptions;
  - Generalization–expansion, generalization of mathematical reasoning or a solution method;
  - Synthesis/unification – unifying mathematical operations in order to get the results and unification of results in order to generate further results;
  - Justification – proving mathematical statements through indication of mathematical results or properties;
  - Solving non-standard problems – solving problems, which are not similar to those tasks that were preliminarily solved during class work.
- 

## Contextual framework

Teaching and learning is not an isolated process. Accordingly, the National Assessment in Mathematics for the 9<sup>th</sup> grade aims not only to measure overall academic progress, but also to collect information on contextual factors which influence the current achievement rate. Thus, the assessment describes the educational, national and social context for teaching and learning mathematics. The assessment framework for the National Assessment is composed of four broad domains:

- Education policy and social context;
- School context;
- Classroom context;
- Student characteristics and attitudes.

In the process of selecting contextual factors to be explored through the National Assessment, the NAEC team has been guided on the one hand by existing data, and on the other hand, by the current educational context. That is to say, the specificities and needs of the school system have been taken into account.

### *The school context*

Usually, school educational resources and school environment have an impact on the efficiency of implementing school curriculum. An efficient school is not merely a collection of certain characteristics. Rather, it is an organizational system consisting of interrelated sub-systems and components. Therefore, the National Assessment evaluates organizational characteristics such as *school vision, school management (leadership), school climate, school resources, parental involvement in their children's education* (how the school facilitates cooperation between the school and families), *school staff labor attitudes* (job satisfaction, loyalty etc.) and their influence on student achievement.

The National Assessment mostly focuses on assessing indicators that characterize effective and successful schools according to international assessments and other relevant educational surveys. School principals play a vital role in the school management process. Leadership has several dimensions, however. Along with general management, the National Assessment explores activities the school principal implements in order to create and maintain an effective learning environment and positive school climate, as well as their relation to student achievement.

***School characteristics.*** The National Assessment explores to what extent school characteristics such as school location, student social economic status, school type (public/private), number of students in school, access to social resources, and how schools ensure that students have access to adequate infrastructure (libraries, laboratories, etc.) influence student achievement.

Different aspects of school policy (e.g. grouping students by ability within the classroom) influence student achievement, motivation and relations within the classroom. Consequently, the assessment also analyzes these issues.

***Positive school climate.*** A safe and organized environment, characterized by constructive relationships among school principals, teachers, students, and parents facilitates the progress of student achievement. Expressing positive attitudes towards students, cooperation within the scope of curricular or extracurricular activities, and participation in professional development opportunities are important contextual factors, which are thoroughly explored in the National Assessment.

***School educational resources*** are an essential part of a high quality education. The qualification of teachers is a key aspect of education quality. In order to understand the role of school educational resources on outcomes, the National Assessment asks schools a number of questions and attempts to answer a number of other questions through analysis including:

- Does the school employ certified math teachers at the basic level of education?
- What is the relationship between certification status and student achievement?
- Are schools supplied with relevant educational resources and equipment essential for achieving educational goals?
- Do schools mobilize enough resources to promote math teacher professional development?
- How does the school conduct school-based teacher performance evaluation?

***Parental involvement.*** Many research papers indicate that parental involvement in their children's education positively affects student academic performance and improves general attitudes towards school (Dearing et. Al., 2008). The National Assessment explores parents' role in the process of students' learning and looks at the extent to which cooperation between a school and family is encouraged.

### *Classroom context*

***Teachers*** play the most important part in the process of implementing curriculum, and in general, have a significant influence on the classroom environment and student achievement. In addition, classroom environment and class characteristics, such as *number of students per class, class content (Students' SES), and student readiness and motivation* impact the educational process, and consequently, student achievement.

The National Assessment in mathematics collects information regarding ***strategies teachers apply in the process of teaching and student assessment*** (including types, frequency and characteristics of homework assignments, provision of feedback), how these strategies promote student interest in mathematics and how they facilitate student involvement in the learning process. Teacher attitudes, motivation, labor satisfaction, self-efficacy, and working conditions are also assessed within the National Assessment.

***Student access and application of technologies and other educational resources*** is related to the successful implementation of the curriculum. The internet enables access to vast amounts of information, enhances student motivation, and facilitates in-depth comprehension of new concepts. The National Assessment collects information on how often students use computers and the internet, means of visualization, and other materials to facilitate the learning of mathematics.

***Student characteristics and attitudes.*** Each student enters the classroom with a unique set of experiences. A great deal of research claims that student achievement in mathematics is related to a variety of characteristics such as gender, language, and family SES background among other factors. Many studies indicate a strong positive relation between student achievement and SES indicators such as parents' education, type of employment, and occupational status (Bradley & Corwyn, 2002; Willis, 2006; Haverman & Wolfe, 2008). Consequently, the National Assessment explores *student demographic and family characteristics; whether the school is able to reduce*

*inequality caused by SES and access to educational resources*; and encourages students who have less support from their families.

One of the goals of teaching mathematics is stimulating student interest and developing positive attitudes towards the subject. Student *attitudes towards mathematics* were evaluated in relation to motivation, how much they value studying mathematics, to what extent the educational process fosters the formation of self-efficacy and motivation to learn, and how attitudes impact achievement.

One of the most important aspects of the assessment was focused on the issue of *private tutoring*. As studies from the last decade show, private tutoring has a significant impact on differences between student achievement, student and teacher involvement in formal educational processes, family expenses spent on education, attitudes towards school education, and the formation of student learning styles (Bray, 2007; 2009).

### *Education and public policy context*

**Education policy.** Within the scope of this study, how educational policy impacts the education system, the teaching and learning of mathematics, and student achievement rates is assessed. The study looks at whether curriculum and textbooks are appropriate to student age and educational needs, to what extent national education policy impacts teacher professional development opportunities and teacher enrollment in training, and how teacher assessment strategies influence student achievement, among other factors.

The National Assessment explores issues related to *quality and access to educational resources* (i.e. to what extent the educational system guarantees equity and equality in education for all students), *school autonomy* (i.e. school financial, organizational and academic freedom, support received from the local and central governing bodies etc.) and *efficacy* (impact of national policy on the utilization of available resources).

**Social context.** Education policy, culture, and society are contextual factors for teaching. Here, we look at how they relate to the teaching of mathematics. Whether studying mathematics and acquiring quantitative competences is valued in society significantly influences educational policy connected to the teaching and learning of mathematics. Educational policy, in the long run, can also change public attitudes and norms. The National Assessment explores the influence of educational policy and societal factors not only on school and classroom practice, but also on teaching and learning practice and student achievement.

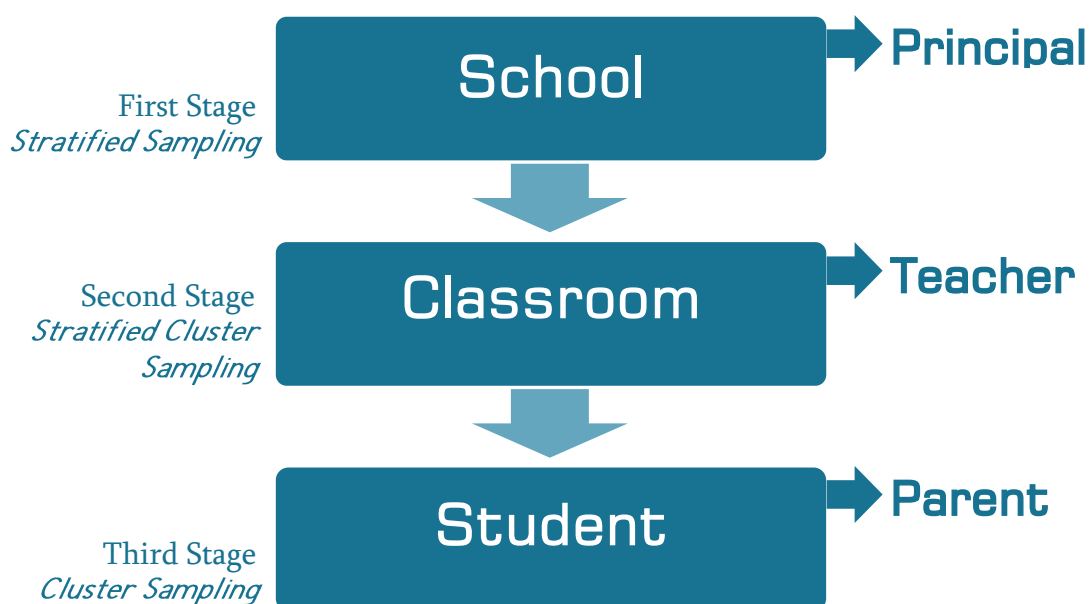
### *Sampling*

The field work for the National Assessment was conducted in May – June, 2015. 4426 students in 166 schools, along with 165 school principals, 192 teachers and 3864 parents were surveyed within the scope of the assessment.



The sampling used a national two-stage sample design where schools are sampled at the first stage and classes within schools at the second stage. Stratification consists of arranging the schools in the target population into groups, or strata that share common characteristics. Stratification variables used in the study were school type (private and public schools) and school location (rural and urban). These two variables were used as explicit stratification variables. Within each strata a sample of schools was selected using systematic sampling with probabilities proportional to size (PPS). The PPS technique means that the larger schools have a higher probability of being sampled than smaller schools. However, this difference in the selection probabilities of larger and smaller schools is largely offset at the second stage of sampling by selecting a fixed number of classes (usually one or two) with equal probability from the sampled school. Classes in large schools with many classes at the target grade have a lower probability of selection than classes in smaller schools that have just one or two classes. Within each sampled school, all classes with students at the target grade are listed, and one or more intact class was selected with equal probability of selection using systematic random sampling. Sampling excluded minority language and special educational needs classrooms. In order to assess contextual factors influencing the teaching and learning process, students' school principals, math teachers, and parents were surveyed.

Figure2: Sampling framework



**School location and status.** Of the 166 selected schools, 57 (34.3%) are in rural areas and 109 (65.7%) are in urban areas. Seventeen (10.2%) are private and 149 (89.8%) are public schools. As the share of public and private schools differ in urban and rural settlements, at the next stage of the study the database was weighted so that results would reflect the actual rates of these variables within the population.

**Number of Schools Participating in the National Assessment**

Legend: Urban (Red), Rural (Grey)

Region	Urban	Rural
Abkhazeti	13	5
Imereti	14	9
Mtskheta-Mtianeti	4	1
Samtskhe-Javakheti	2	1
Samegrelo-Zemlo Svaneti	10	10
Samtskhe-Mtskheta	7	10
Shida Kartli	6	6
South Ossetia	4	6
Upper Kartli	47	0
Western Georgia	0	2

**Total:** Urban = 109, Rural = 57

**Number of Schools Participating in the National Assessment**

Legend:   
 □ Public   
 ■ Private

Region	Public Schools	Private Schools
Abkhazeti	23	5
Imereti	15	0
Mtskheta-Mtianeti	5	0
Samegrelo-Zemchi Kartli	19	0
Samtskhe-Javakheti	3	0
Shida Kartli	10	0
South Caucasus	10	0
Upper Kartli	39	8
Other Regions	7	0
<b>Total</b>	<b>149</b>	<b>17</b>

***School principals and teachers.*** 165 school principals (67% female, 33% male) took part in the survey. All surveyed principals claim to have higher education: 5% have a Bachelor's degree, 86% a Master's degree, and 8% a PhD. One school principal did not answer the question about educational background.

**Teachers.** The National Assessment surveyed 200 math teachers (83.5% female, 16.5% male). The average age of teachers was 51.3 years. 76% of surveyed teachers participated in the teacher certification examinations and 35% of the teachers are certified.

**Parents.** 3854 parents (98%) participated in the survey.

### Survey administration

A pilot study was conducted before administering the main assessment in spring of 2015. 3209 students participated in the pilot and 600 test items were tested. The achievement booklets for the main study were based on the outcomes of psychometric analysis of the pilot results.

A school coordinator guide was sent to all sampled schools before administering the main study. The guide provided detailed information about the rights and obligations of those involved from the school side, the main goals and objectives of the National Assessment, and instructions on the administration of the study as well as other pertinent information. The main study was administered by test administrators who were trained in the National Assessment and Examinations Center.

## II. The National Assessment–Outcomes of the Study

### What is the performance of 9<sup>th</sup> grade students in mathematics?

One of the main goals of the National Assessment is to describe student achievement in terms of whether students meet the requirements of the National Curriculum and how their knowledge and skills correspond to the standards of their respective grade/level. Particular attention was paid to determining **achievement levels** and differentiating achievement levels on a continuous scale. Based on data analyses, it is possible to assign participants to low, average, high and outstanding achievement levels. The assessment also allows us to determine what percent of students cannot accomplish tasks requiring a minimal achievement level due to a lack of competence in mathematics. This type of analysis of student performance can help to answer a key question –**to what extent do students have subject knowledge and skills in mathematics that are set as goals to be achieved by the National Curriculum for the respective grade/level.** Therefore, the process for defining score intervals for achievement levels is a focal point for the validity of a large-scale assessment study conducted in order to assess educational progress. Hence, the National Assessment applied the **standard setting procedure**, a modified version of the bookmark method.

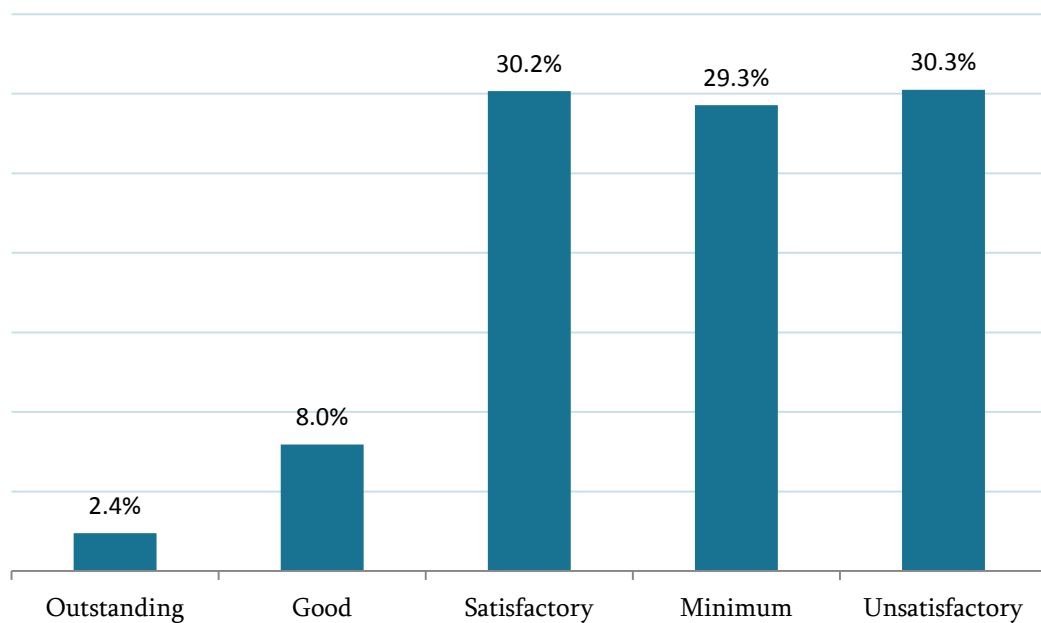
The procedure the NAEC adopted included two stages. At the first stage, the research group relied on expert judgment and based on these evaluations, the primary values of thresholds were defined. The second stage looked at the utilization of the modified benchmarking procedure used in the international assessment TIMSS. The theoretical basis for the entire process is a two-parameter logistic model (Item Response Theory). The achievement levels were differentiated as a result of the standard setting procedure described above. In addition, indicators for each

achievement level were defined and the detailed description for each achievement level was prepared (i.e. what knowledge and skills do students of a particular achievement level possess). Based on the achievement test data, the percentage of students assigned to one of the four achievement levels (low, average, high or outstanding) was determined. The results of the assessment of 9<sup>th</sup> grade student knowledge and skills in mathematics are described below.

### Student performance

- 2.4% of students participating in the assessment successfully solved problems of the highest achievement level, and therefore, demonstrate outstanding performance in math and outstanding knowledge and skills for the basic level (9<sup>th</sup> grade) standard's requirements. They are able to solve complex, non-standard mathematical problems, analyze compound information, reason, and make conclusions and generalizations;
- 8% of students successfully solved problems of the high achievement level. Therefore, they demonstrate good knowledge and skills of math for the basic level (9<sup>th</sup> grade) standard's requirements (good performance). They have good knowledge of the subject, can effectively use this knowledge in real-life, standard situations, have analytical skills, and are able to synthesize information from various sources to solve a problem;
- 30.2% of students have successfully solved problems at the average achievement level. This indicates partial knowledge and skills in math for the basic level (9<sup>th</sup> grade) standard's requirements (satisfactory performance). They demonstrate elementary math knowledge, which they can apply in different simple situations;
- 29.3% of students solved problems at the low achievement level, and therefore possess the minimal knowledge in math for the basic level (9<sup>th</sup> grade) standard's requirements (minimum performance);
- 30.3% of students are not able to achieve even the minimum requirements of the National Curriculum (unsatisfactory performance).

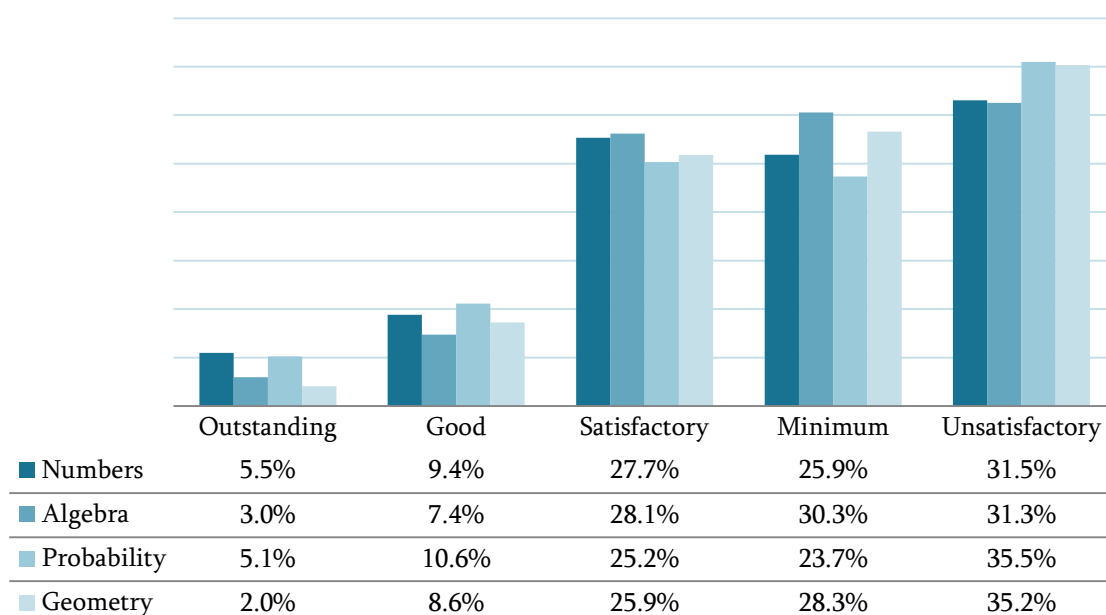
Figure 5. Percentage of students according to achievement levels



#### Student achievement in content and cognitive areas

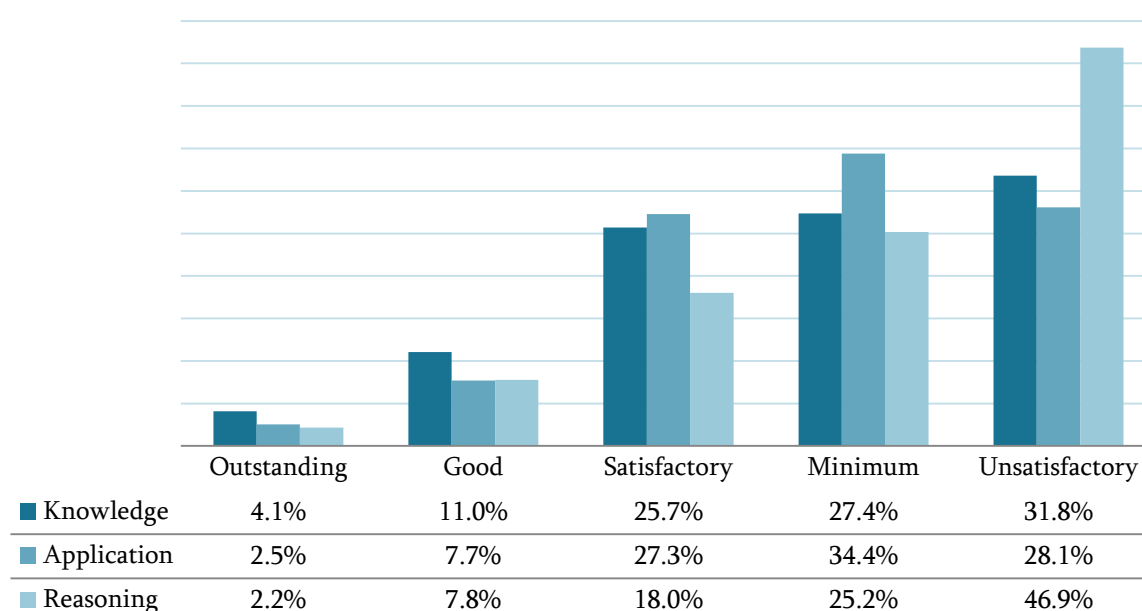
- The geometry and probability content areas have the highest share of students who cannot demonstrate a minimum competence (35.2% and 35.5%, respectively). The proportion of students who can successfully solve problems of the highest and high achievement levels in the domains of numbers and probability is relatively high.

Figure 6. Percentage of students according to achievement in content areas



- The assessment results indicate that in all three cognitive areas there is a high proportion of underachieving students, who have unsatisfactory results in at least some cognitive area: (knowledge - 31.8 %, application - 28.1%, reasoning - 46.9%);
- As a rule, students have fewer problems solving tasks requiring knowledge than items in the application and reasoning domains. According to the results of the National Assessment, 9<sup>th</sup> grade students demonstrate better outcomes in the cognitive domain of application than in the cognitive domain of knowledge. In addition, despite the fact that the National Curriculum requirements put a particular emphasis on the development of reasoning, justification and problem solving skills, almost half of students cannot achieve a minimal competence in the cognitive domain of reasoning.

Figure 7. Cognitive domains: Percent of students according to achievement levels



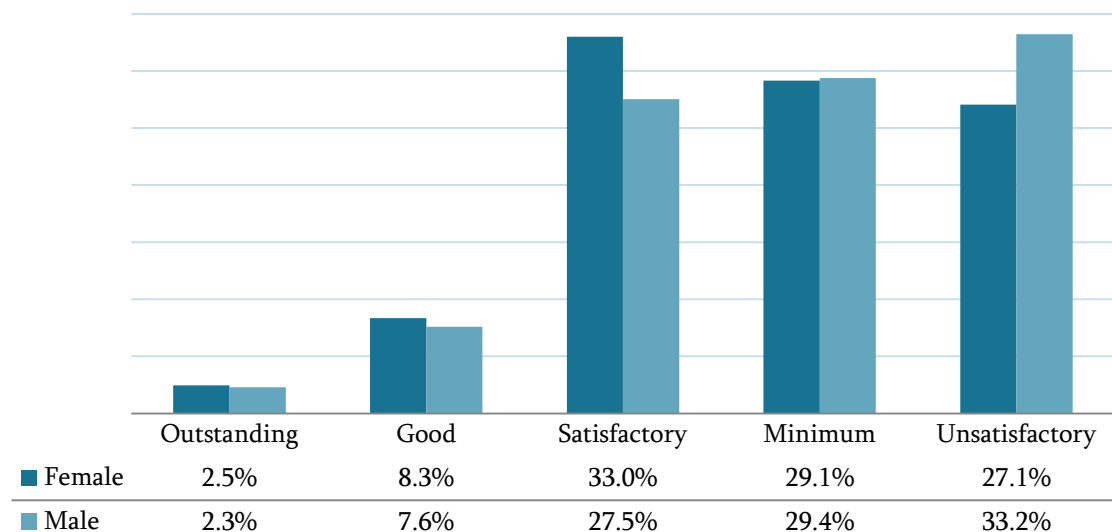
#### Student achievement by gender, school location (urban, rural), and school type (private, public)

**Gender.** Despite the stereotype that boys learn mathematics better than girls, international assessments (TIMSS, PISA) as well as the National Assessment indicate that girls' achievement exceeds the average achievement rate on the standard scale by 7 points (507 points), whereas boys' achievement rates are significantly lower at 490 points. Statistical analysis shows that girls have significantly better results in math than boys regardless of school location, status and other school characteristics. Comparison of the variation between means with a t-test shows a statistically significant difference ( $p < 0.0001$ ).



Girls who study at private schools demonstrated the highest scores (542 points), whereas boys from rural public schools demonstrated the lowest performance (480 points). The most equal achievement rate between girls and boys is in rural schools, where girls outperform boys by only 10 points. Overall, more boys (33%) show unsatisfactory results (below minimum competence) than girls (27%). This means that more boys than girls find it difficult to overcome the minimum requirements of the National Curriculum.

*Figure 8. Student achievement by gender*

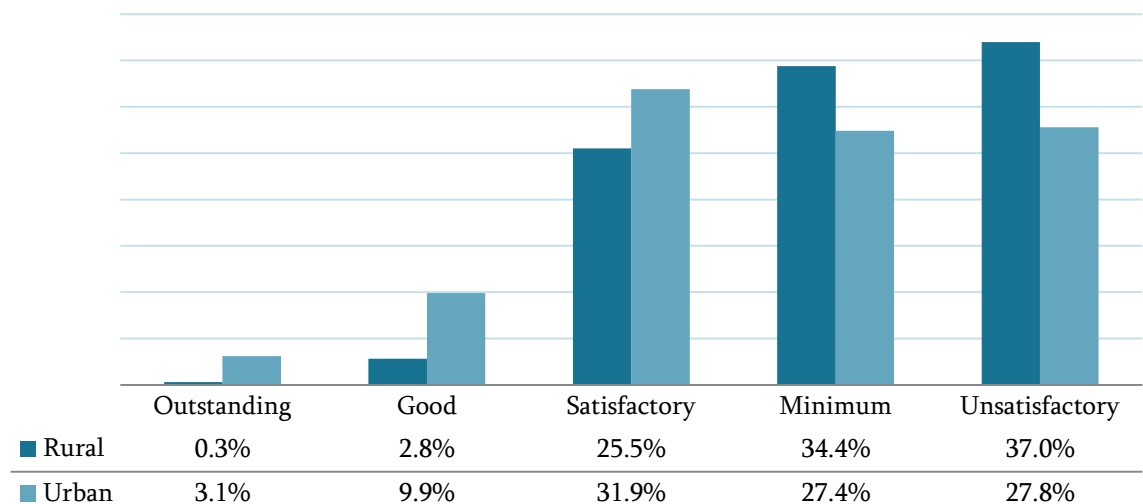


**School location.** Student achievement in urban schools is generally higher than student achievement in rural schools. The average score for urban school students is 503, whereas the same indicator for rural school students is 484. The comparison of the difference between means for urban and rural schools shows a statistically significant difference ( $p < 0.0001$ ).

Urban school students who are taught by certified math teachers have the highest achievement rates (514 points). The lowest achievement is observed in rural schools where students are taught by non-certified teachers (475 point).

Interestingly, only 3.1% of rural school students demonstrate the highest and high performance, compared to 13% of students in urban areas. Student performance in rural schools is highly problematic, with 72% of students demonstrating below minimum competences in math.

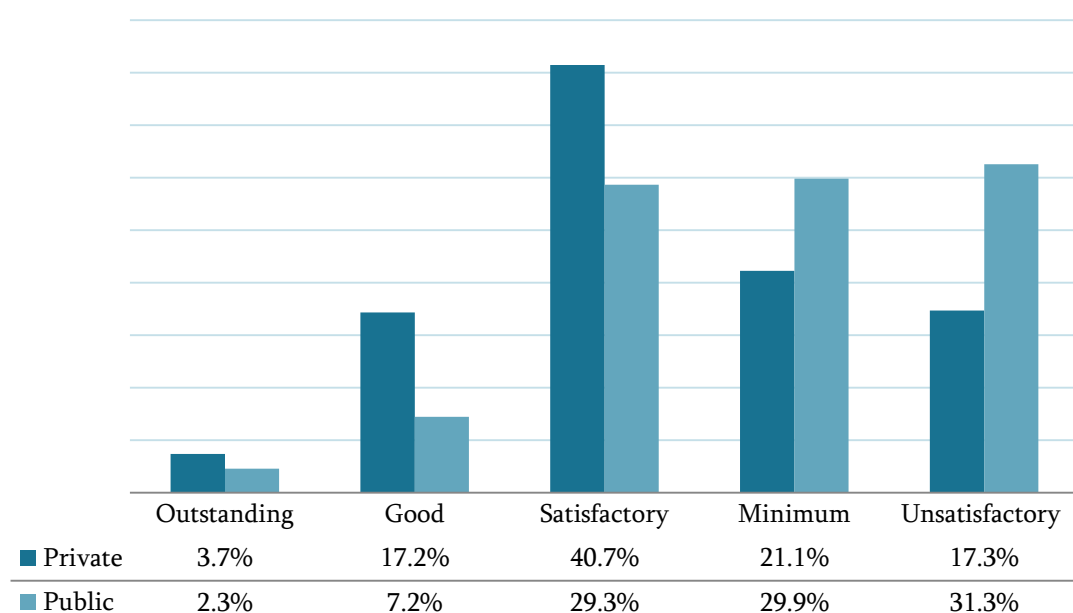
Figure 9. Student achievement by school location



**School type.** Public school student achievement in mathematics substantially lags behind students from private schools. The average scaled score for public schools is 495 compared to 534 for private schools. The comparison of the difference between means shows a statistically significant difference ( $t=18.5$ ,  $p<0.01$ ).

Data analysis shows that only 17.3% of students from private schools scored at the below low level of achievement, whereas in public schools 31.3% of students failed to achieve the minimum standard. The same tendency is shown for high performers: 21% of students from private schools demonstrate a high level performance compared to 10% of public school students.

Figure 10. Student achievement by school type



Differences in student achievement are present in particular content and cognitive areas by school location and school type. Namely, students of private schools outperform their peers in all four content categories and all three cognitive areas.

### Contextual factors: What causes the differences in student achievement?

As mentioned above, the purpose of the assessment is to study and evaluate not only student achievement rates, but also explore factors that cause differences in achievement. Within the National Assessment, information was collected on how students learn math content, concepts and procedures, the challenges they face and their achievements, as well as what factors cause these challenges and achievements. This section looks at outcomes according to contextual factors.

#### Student attitudes towards mathematics

Perception of and a positive attitude towards math's importance helps students in further professional orientation and re-orientation, as well as in coping with routine problems more effectively (Buckley, 2013; Eshun, 2004). Therefore, student attitudes towards mathematics are considered an important outcome of general education.

**Perception of the importance of mathematics is generally high among students who participated in the National Assessment.** The majority of respondents agreed that mathematics is very important for their academic and professional development.

**The assessment reveals that there is a statistically significant connection between perception of math importance and student achievement.** This difference is evident even when controlling for student individual characteristics (e.g. gender, educational resources available in the family, tutoring, school readiness). Students who have a more positive attitude towards mathematics have higher achievement levels.

The following factors influence student attitudes towards mathematics most:

- **Individuals in students' lives and their attitude towards mathematics** – Student perceptions of the attitudes towards mathematics of the people in their lives such as teachers, parents, and other persons of authority figures are important. Students who believe that their parents, teachers and peers consider mathematics an important subject have a high (61.8%) evaluation index in math importance. Students who believe that their parents, teachers and other persons of authority do not think math is important show only 2.3% on the same indicator;
- **Student self-assessment in mathematics** – The higher the student's self-assessment in mathematics, the more important s/he perceives mathematics. This effect is maintained even when controlling for other characteristics including gender, educational resources at home, tutor training, etc.;

- **Application of effective teaching strategies by teachers** has a significant influence on students' perceptions of the importance of mathematics, even when controlling for students' family resources and private tutoring.

## Teaching and learning mathematics

Hundreds of studies conducted in the last decade suggest a positive correlation between teacher effectiveness and student academic achievement. For instance, Waters, Marzano and McNulty claim that 33% of differences in student achievement are explained by teacher efficiency (Waters et. al., 2003) and the appropriate application of teaching methods increases student academic scores from 29 to 45 percentage units (Marzano et. al., 2001). Given the above, defining which teacher characteristics have a strong impact on student achievement is an issue of the utmost importance.

## Math teacher characteristics and student achievement

**Teacher education and teaching experience.** 90% of students surveyed within the National Assessment in mathematics are taught by teachers who hold a Master's degree, 5.8% of teachers have a Bachelor's degree, and 1% have a Doctoral degree. Other teachers have higher vocational or lower levels of education. Comparison of achievement mean scores reveals that students of teachers with Bachelor's degrees outperform students taught by teachers with Master's degrees. However, after including student characteristics in the analysis, teacher education has no statistically significant effect, which presumably is explained by the fact that 84.6% of teachers holding a Bachelor's degree teach in urban schools and only 15.4% in rural schools. Comparison of student achievement mean scores also demonstrate that students taught by teachers with 6-10 years of teaching experience outperform their peers, who are taught by teachers with less (less than 5 years) or more (11 and more years) teaching experience. This difference is statistically significant ( $F=35.3$ ,  $p<0.0001$ ).

**Teacher certification in mathematics.** According to the National Assessment in mathematics, 39% of 9<sup>th</sup> grade students who participated in the assessment are taught by certified and 58% by non-certified teachers. Three percent of teachers did not respond to the question about their certification status.

Analysis of student achievement in terms of teacher certification status shows that students who are taught by teachers certified in mathematics demonstrate better performance rates (by 13.7 points) than their peers whose teachers are not certified. This difference is statistically significant ( $B=23.6$ ,  $SE=8.3$ ,  $p<0.01$ ). Once student characteristics are included in the analysis, the impact of teacher certification decreases, but does not lose statistical significance ( $B=13.7$ ,  $SE=7.9$ ,  $p<0.1$ ).

**Teacher participation in professional development.** Teaching usually requires lifelong training. The National Assessment surveyed teachers about professional development trainings and

seminars they attended during the last 12 months. The study suggests that 22% of participating students have teachers who were involved in trainings targeted at improving *math subject knowledge*, 11% of students have pedagogues who attended workshops on *math teaching methodology*, 39% of students have teachers who were enrolled in trainings on *integration of information technologies in teaching mathematics*, 15% of teachers attended seminars on *student assessment*, and 15% on *general pedagogic skills*. However, Hierarchical Linear Modeling (HLM) suggests that teacher participation in different professional development trainings did not have a statistically significant effect on student achievement.

**Teacher cooperation with other teachers.** Two constructs were introduced to evaluate a teacher cooperation effect: 1) Math teacher's cooperation with other teachers and 2) School collaborative culture. According to the National Assessment data, 69% of students have teachers who participated in some professional discussions conducted at subject departments about teaching particular content issues or themes, 67% have pedagogues who have cooperated with other members of the subject department in order to prepare learning materials, 74% of students have teachers who have shared experience regarding teaching issues with colleagues, and 48% have teachers who have sought professional literature and/or online resources through cooperation with other members of the subject department.

The school collaboration culture scale was constructed to measure the intensity of teacher involvement in the abovementioned activities. No statistically significant relation was detected between math teachers' cooperation with other teachers and student achievement.

Collaborative culture among teachers and its impact on student achievement was also analysed within the survey. Unlike the construct for math teacher cooperation with other pedagogues, "collaborative culture among teachers" does not measure a collaborative experience of a singular teacher, but the existence of shared values and trust based on mutual respect among all school teachers. The National Assessment data demonstrate that the school collaboration culture scale has a statistically significant effect on student achievement, even when controlling for student characteristics. A one-point increase on this scale leads to a 14.1 point improvement in student achievement ( $B=14.1$ ,  $SE=5.9$ ,  $p<0.05$ ).

**Math teacher attitudes towards mathematics** were evaluated based on two sets of questions. One set focused on exploring teachers' views about the importance of mathematics for the development of cognitive skills, perceptions of the world, and benefits for society. The second set asked about stereotypes. The agreement rate on the statements evaluating the first set was generally high. However, the survey also showed that 34% of students learn in a classroom where the teacher thinks that boys can learn math better than girls, and 43% of students have teachers who think that studying mathematics requires special skills.

An attitudes towards mathematics scale was constructed based on the questions included in the questionnaire, which require teachers to indicate how much they agree or disagree with

statements such as: “Learning math is important for the development of cognitive skills”, “Learning math is important for perceptions of the world”, “Learning math is important for the successful continuation of education” and “Learning math is important for successful employment.” The scale was constructed from the unification of standardized values of math teacher responses to these questions (mean=0.01, SD=0.74). The scale is a statistically significant predictor of student achievement, even when student and family characteristics are controlled for ( $B=11.9, SE=5.6, p<0.05$ ). Teacher stereotypes and student achievement have no statistically significant relation.

**Teacher job satisfaction.** Teacher job satisfaction has a statistically significant effect on student performance and this difference remains when student and class-related characteristics are controlled for. The higher the teacher's job satisfaction rate, the better is students' performance in mathematics. A one-unit increase in the job satisfaction scale is associated with a 13-point increase in student achievement ( $B=20, SE=6.0, p<0.01$ ).

**Teacher demographic characteristics.** Male math teachers teach only 14% of students who participated in the National Assessment. Mean comparison of student achievement scores revealed that students who have male teachers (mean=521, SE=1.5) outperform their peers who have female teachers (mean=493, SE=0.6). This difference is statistically significant ( $t=17.0, p<0.001$ ).

The results of the National Assessment reveal that **teachers' participation in professional development, cooperation with other teachers, teacher's self-assessment and assessment strategies used by pedagogues** have no statistically significant effect on student achievement.

## Mathematics teaching strategies

One objective of the National Assessment was to explore if the management of educational processes and methods and strategies utilized in math teaching have any impact on student performance. Information on applied strategies and methods were collected not only from teacher questionnaires, but also through student surveys. Teaching strategies and methods are classified under three subthemes:

- Application of general teaching methodologies (teaching effectiveness);
- Application of a constructivist approach to teaching mathematics;
- Student assessment of strategies and methods.

**Teaching effectiveness.** Teaching effectiveness has a statistically significant and positive effect on student performance. This effect remains statistically significant after controlling for individual and class-related characteristics.



The teaching effectiveness<sup>15</sup> scale is composed of student evaluations of their teacher's instruction across seven elements of teaching, i.e. the seven C's of effective teaching. These elements are: 1) Caring about students (nurturing productive relationships); 2) Controlling behavior (promoting cooperation and peer support); 3) Clarifying ideas and lessons (making success seem feasible); 4) Challenging students to work hard and think hard (pressing for effort and rigor); 5) Captivating students (making learning interesting and relevant); 6) Conferring (eliciting student feedback and respecting their ideas); 7) Consolidating (connecting and integrating ideas to support learning).

*Caring* is expressed through empathy, genuine interest in students' well-being and emotional support. This parameter has a statistically significant impact on student performance. A one point increase on the "Caring" scale leads to a 13.8 point increase on student achievement scores ( $B=13.8$ ,  $SE=8$ ,  $p<0.1$ ).

*Controlling* student behavior is about maintaining control over the classroom and focusing students' attention on learning objectives. This guarantees the students' active involvement in the learning process. The difference between classes with students of high and low indices of controlling behavior is not statistically significant with regard to student achievement. However, this variable has a statistically significant impact on student perceptions of math importance.

*Clarifying* refers to teacher behavior which contributes to the understanding and comprehension of the learning material including simplification of complex phenomena, organization of the learning material into logical sequences, discussing relevant examples, and provision of formative feedback (what a student does well and how it needs to improve). Students whose classrooms have a relatively low indicator of clarification score 26 points lower on average than their peers from classrooms with a high clarification indicator. This difference is statistically significant ( $t = 22.1$ ,  $p < 0.001$ ).

*Challenging* students to work means encouraging students to put a maximum effort into learning and to view studying processes with diligence and responsibility. Effective teaching encompasses student encouragement when answering questions that require explanation and justification from students. Students whose classrooms have a relatively low indicator of encouragement score 48 points lower than their peers from classrooms with a high encouragement indicator, on average. This difference is statistically significant ( $F = 273.9$ ,  $p < 0.001$ ).

*Captivating* students requires teacher behavior which makes learning an interesting process. The difference in student achievement between the classes with students of high and low indices of student captivation/interest is statistically significant. A one point increase on the "Captivating" scale leads to a 26.7 point increase in student achievement scores ( $B=26.7$ ,  $SE=9.7$ ,  $p<0.01$ ).

---

<sup>15</sup> The concept and instruments of evaluating teaching effectiveness belong to the Harvard University researcher Ron Ferguson.

*Conferring* implies acceptance and appreciation of student opinions. This motivates students to freely express their own ideas. A one point increase on this scale leads to a 26 point increase on student achievement scores ( $B=26$ ,  $SE=7.5$ ,  $p<0.01$ ).

*Consolidating* means assisting students in compiling learning materials, outlining more important issues and strengthening knowledge and skills. The difference in student achievement between classes with students of high and low indices on the consolidating index is statistically significant. A one point increase on the “Consolidating” scale leads to a 27.5 point increase on student achievement scores ( $B=27.5$ ,  $SE=6.3$ ,  $p<0.01$ ).

**Application of constructivist approaches in teaching.** The fundamental aim of the National Curriculum is a goal-oriented education, which equips students with the ability to apply knowledge. Goal-oriented education not only gives students information to memorize, but also focuses on transforming this information into “solid, dynamic and functional knowledge” (National Curriculum, 2011). Achieving such outcomes requires the application of specific teaching strategies in the educational process. Forming “solid, dynamic and functional knowledge” happens when a student is an active participant in the educational process, rather than a passive receiver of transmitted information. This is a central idea in the constructivist theory of education. According to this theory, **most students acquire new material better when they construct their own knowledge and solve problems through the application of their own experience.** In the National Assessment, the variable *application of constructivist approaches in teaching* is a scale which is formed based on the answers of teachers and students to questions which aim to evaluate teaching practices related to the application of constructivism in education.

In mathematics, students of “constructivist” teachers, demonstrate higher achievement rates. The teacher constructivist approach index, which is composed of student evaluations of teachers, shows that the difference in student achievement is statistically significant in all cases ( $p<0.001$ ). In addition, students whose teachers use constructivist approaches show significantly better results not only in subject content area, but also in cognitive domains. Students whose teachers use constructivist approaches also have **higher self-esteem and self-efficacy**, with statistically significant differences ( $p<0.05$ ) on measures of these concepts related to student attitudes towards mathematics.

3.2% of student achievement is explained by the application of constructivist approaches. Among the predictor variables, the most important is giving tasks to students that require problem solving skills and argumentation (predictor importance index 0.53). Encouraging classroom discussions shows a significant effect as well (index 0.26). This outcome corresponds to two important ideas of constructivism: that outcomes are achieved as a result of creating a stimulating environment for analysis and problem solving in the learning process and interpersonal interactions (e.g. classroom discussions) have a significant effect on the process of constructing knowledge.

As we can see, a constructivist approach to math shows a statistically significant effect on the results of student performance. This effect is maintained when student individual and class-related characteristics are controlled for. A one-unit increase on the constructivist approach scale is associated with a 10-point increase in student achievement. The effect of the constructivist approach disappears after the introduction of school and teacher-related characteristics are brought into the model, which indicates that this characteristic is correlated with other, stronger teacher and school-related predictors. Namely, these characteristics include school focus on academic excellence, “teaching effectiveness” and teacher’s attitude towards the teaching profession.

**Student Assessment.** Educational research claims that the assessment strategies and methods teachers use can significantly influence student performance (Schroeder et al., 2007). During the last two decades, educational research has paid particular attention to the exploration of formative assessment and its effect on student achievement. Research suggests that formative assessment can significantly improve student performance (Black and William, 2006).

Teachers of 9<sup>th</sup> grade math use summative assessments more frequently (59%) than formative assessments (42%). Student achievement differs according to time allocated for summative assessments. In particular, the higher share of summative assessment in total assessment, the lower is the average student achievement score ( $B = -1.0$ ,  $SE = 0.5$ ,  $p < 0.1$ ). In other words, every 10% increase in summative assessment’s share in the overall assessment process decreases mean student achievement scores by 10 points. Within the framework of the National Assessment, no statistically significant connection between student achievement and other forms and frequency of student assessment has been found. In student assessment there are no statistically significant effects observed between student achievement and frequency of application of assessment methods (oral quiz, testing, observation, project-based student evaluation, group-work assessment, student self-assessment and student cross-assessment).

Frequency and time allocated to homework does not have a statistically significant effect on student achievement.

### School educational resources

The National Assessment explored the effect of school textbooks, conditions of informational technologies and their application in educational process, the conditions of educational space, and class size on student achievement.

**Textbooks.** Studies suggest that one of the best strategies for influencing teaching content and mode is application of educational resources (Bruner, 1960; Dow, 1991). The experience of other countries’ reveals that 75-90% of taught content is determined by textbooks (Farr, Tulley & Powell, 1987; Miller 1986; Tyson & Woodward, 1989).

The majority (85%) of students in the assessment study mathematics using the textbook published by "JSC Intelekti". 11% of students participating in the assessment use the textbook developed by the "JSC Bakur Sulakauri Publishing House– Georgian Biographical Centre". 4% of students use the math textbook developed by Tina Bekauri et. al. When characterizing textbooks, teachers did not give the highest rating to any textbook on the following criteria: 1) Compatibility with the educational goals defined in the National Curriculum; 2) Diversification of materials in accordance to student performance; 3) Textbook as a guide for teachers.

Comparison of student average scores according to textbooks used in teaching gives us a statistically significant difference. However, after controlling for student characteristics, the effect disappears, because the frequency of use of a particular textbook varies greatly across school location and school status. Therefore, we think that the difference depicted in the initial analysis is due to the effect of student characteristics rather than textbooks used in teaching.

**Informational technologies at schools and their application in teaching mathematics.** Studies show that equipping schools with computers is associated with a rise in education costs. Countries that have invested in computers demonstrate slower improvement of student achievement and have lower performance scores than those countries that have not invested in the computerization of schools, even when accounting for Gross Domestic Product and change relative to previous years. The results of the National Assessment confirm the findings of international studies. The amount of computers per school, as well as the application of IT resources in teaching mathematics has no statistically significant effect on student achievement.

The ratio of computers per student is 1:42 in public urban schools and 1:28 in public rural schools. In private schools every 25 students have access to one computer. The majority of these computers are connected to the internet. 7% of school principals claim that the quality of internet connection in their schools is "mostly very good". The quality of internet connection is "mostly good" in 76% of schools. As for the conditions of computers, 4% of school principals say they are "mostly very good" and 74% say "mostly good".

The application of different computer software and educational resources from the internet while teaching mathematics has no statistically significant effect on student performance. Student achievement scores do not change due to the application of additional online resources or the frequency of such interventions.

**Condition of educational space.** Studies suggest that the improvement of school infrastructure is associated with improved student academic outcomes (Earthman, 2002) and enhanced teacher work discipline (Buckley et al., 2005). The National Assessment shows that the conditions of the educational space has a statistically significant effect on student achievement. Unlike heating, lighting, school building and school yard conditions, which have no effect on student performance, students whose principals claim that the conditions of physical educational space (classrooms) create impediments for improved teaching in their schools score lower in the

assessment compared to their peers whose principals say that the conditions of the educational space have no or little effect on their capabilities. A one point increase on the “non-relevance of educational space” scale leads to a 7.8 point decrease in student achievement scores ( $B=-7.8$ ,  $SE=4.5$ ,  $p<0.1$ ).

**Class size.** There are on average 21 students in 9<sup>th</sup> grade math classes. Based on the National Assessment, the smallest class has 3 students, and the largest class has 35 students. The class size demonstrates no statistically significant effect on student achievement.

### Educational resources at home

The relation between student achievement and availability of educational resources at home has become an issue of interest for researchers during the last several decades. Many sociologists argue that a student’s family can significantly influence his/her academic success (Coleman, 1960; 1988; Bowles and Gintis 1976; Brown 1973). Others suggest that the family factor and its impact varies in accordance with the level of development of the country they live in. The effect is higher in developed and lower in developing countries (Parsons and Toby 1977; Treiman 1970). However, in both developing and developed educational systems, differences in student achievement are frequently associated with available educational resources, which include not only those resources that are directly related to learning (e.g. amount of books), but also the educational attainment of the student’s parents, family SES and other characteristics, such as parental involvement in student learning.

Evaluation of the effect of these factors on student achievement show the following results:

**Student home educational resources.** In the National Assessment, as in other studies, student home educational resources is a strong predictor of student achievement in mathematics even after controlling for student, school and class-related characteristics. A one point increase of the standardized value for variables such as amount of books per family, parents’ education, and their connection to math-related activities increase student scores in mathematics by 12.2 points ( $B=12.2$ ,  $SE=2.5$ ,  $p<0.01$ ).

**Readiness for school.** This variable measures parents’ perception of student readiness for school at the time when s/he entered school. The following statements were used for this purpose: “Did your child recognize the letters of the alphabet?”, “Was s/he able to read some words?”, “Could s/he count to ten independently” etc. On the scale constructed based on these statements, a one point increase lead to a five point difference in student achievement. This difference remains statistically significant after controlling for school and class-related characteristics.

**Private tutoring.** Studying with private tutors, after controlling for other student characteristics, is associated with a 31.2 point difference in student achievement. This difference remains statistically significant even after school and class-related characteristics are taken into account.

**Parents' attitudes towards mathematics** evaluates the extent to which parents think mathematics is important for the development of learning abilities, perceptions of the world, successful continuation of education, profitable employment and overall, in improving living conditions. Attitudes measured by the scale, which are constructed through the unification of standardized values for such questions is a statistically significant predictor of student achievement even after controlling for student, school and teacher-related characteristics. This observation suggests that the more positive parents' attitudes towards mathematics, the better is student performance. This difference is retained when student educational resources at home, gender and private tutoring are controlled for ( $B=11.8$ ,  $SE=2.0$ ,  $p<0.01$ ).

**Parent stereotypes about mathematics and its importance.** An index of parent stereotypes, including gender-related ones, is a significant predictor of student achievement. After taking into account student, school and class-related characteristics, the data shows that *the higher are parent's stereotypes in connection to mathematics, the lower is student achievement*. The analysis reveals that according to the scale for parents' stereotypes, there is a statistically significant difference in student achievement ( $B = -10.7$ ,  $SE = 1.8$ ,  $p < 0.01$ ). This effect is statistically significant even after controlling for home resources, gender, and private tutoring variables ( $B=-8.3$ ,  $SE = 1.9$ ,  $p < 0.01$ ).

In addition, the National Assessment shows that the majority of parents have stereotypes in connection to studying mathematics. 59% of parents assume that boys understand and study mathematics easier than girls, whereas 81% of parents believe that not everybody can learn math, and one needs a special talent for it. In addition, one third of parents think that boys need mathematics more than girls.

### School resources and student SES: The connection between home and school-based educational resources

The outcomes of the National Assessment suggest that students with higher SES background outperform their peers from less advantaged families, because students from these two groups have different access to educational resources. SES difference is typical in almost all countries. Therefore, one of the most important priorities of modern education policy is to diminish this gap through compensating for the difference through school resources.

As a result of this and other studies conducted in Georgia, student achievement significantly varies due to SES background and therefore, due to educational resources accessible at home. In socially better off families, parents have a more positive attitude towards the importance of mathematics, which directly influences students' attitudes towards the subject and consequently, their achievement in mathematics. In such situations, the state should play a role in compensating for the deficiency of resources at home for the less privileged students through the provision of educational resources at school. However, it should be noted that a majority of countries cannot



cope with this challenge, and students who have a lack of resources at home, as a rule, are taught by less competent teachers with less resources.

Schools of disadvantaged students from rural areas receive slightly more per capita financing in Georgia. Schools of students whose parents have relatively less education than parents from urban areas, receive a voucher that is GEL 35 more per student. In addition, those schools, where the majority of students are from less advantaged families receive more funding per student than other schools. For instance, schools with the least privileged students (families with less than GEL 300 a month on average) receive a voucher for GEL 48 more than those schools where the majority of students' families earn more than GEL 2000 monthly.

Student/computer ratio per school varies in relation to parents' education, parents' occupation, and family income indicators. There are fewer computers in schools where both students' parents have higher education (on average 1 computer per 38 students) than in schools where the parents have no higher education degree (on average 1 computer per 33 students). In schools where students' family's incomes are less than GEL 300 monthly, the student/computer ratio is 32:1, whereas in schools where students' family's income reaches GEL 2000 or more, the ratio is 39:1.

The situation is also different in terms of the share of certified teachers in the school. The percentage of teachers certified in mathematics, as a percentage of teachers certified in other subjects, is higher in schools, where the majority of students are from privileged families.

In addition, the low level of qualification of math teachers, teachers in general, and the dire condition of school infrastructure and technology create impediments for schools of disadvantaged students, who have fewer educational resources at home as well. Differences in terms of all indicators remain statistically significant.

### School climate

The school environment (climate and culture) has been identified as an issue of great importance in the last decade. Therefore, education specialists spend an ever greater amount of time and effort exploring the subject, since it is considered to have a significant impact on student academic performance and self-esteem (Cohen, 2009, Thapa et al, 2013; Cohen et al, 2006). International educational surveys (Programme for International Student Assessment– PISA, 2009, Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS, 2007) confirm that school climate significantly influences student academic performance. Students of high academic performance tend to study at schools that promote academic excellence. The National Assessment aimed to explore school focus on enhancing academic excellence, collegial environment, educational leadership and safe and organized physical environment and the influence of these factors on student achievement.

**School focus on academic excellence.** This variable is composed of ten questions from the parent, teacher and school principal questionnaires. Questions for parents were intended to determine to

what extent parents agree with statements claiming that their children's school is known for desirable student academic performance, that students receive high quality education, and the school endorses improvement of student academic achievement. The school principal evaluated teacher motivation and commitment to improving student academic achievement, whereas teachers reported student motivation to learn well. According to this index, the National Assessment shows that there is a significant and visible difference across student achievement outcomes ( $B=48.7$ ,  $SE=10.4$ ,  $p<0.01$ ). After controlling for student characteristics, this variable still retains statistical significance and impacts student achievement ( $B=43.7$ ,  $SE=11.2$ ,  $p<0.01$ ). The difference between schools with high and low indicators for school climate index is 43.7 points.

**Shared values and collegial environment.** Based on questions asked to teachers and school principals, collegial environment evaluates the existence of shared values among teachers, the practice of openly discussing school-related difficulties among school staff, and sharing others' success and mutual respect among colleagues. This variable is also a composite variable for school climate and is usually considered a criterion for measuring social capital at school. Research suggests that the existence of collegial culture among teachers has a significant impact on student achievement (Burt, 1997; Coleman, 1988; Leana & Pil, 2006; Oh, Labianca, Chung, 2006). However, within the scope of the National Assessment in mathematics this scale did not show a statistically significant difference.

**School leadership.** The school leadership measurement index included issues such as *facilitating formation of school educational goals and vision; elaboration of school curriculum and setting educational objectives; monitoring of school curriculum implementation by teachers; monitoring the progress of student performance in order to ensure achievement of school educational objectives; giving consultations to teachers, who might have questions or problems in teaching, planning and refinement of educational projects.*

In the analysis of outcomes of the National Assessment, this aspect of school environment shows significant differences in student achievement ( $B=12.4$ ,  $SE= 6.1$ ,  $p <0.05$ ). This effect is retained when student characteristics and school size are controlled for, indicating that the higher indicator on the school principal index leads to better student performance indicators. A one point increase on this scale leads to a 7.3 point increase in student achievement scores.

The scientific literature indicates difficulties in valid measurement of leadership skills of school principals, because educational leadership is a complex construct and its conceptual models are still being refined (Goldring et.al, 2006). Taking into account the findings of the National Assessment in mathematics, contextual questionnaires for the next cycles of the National Assessment will encompass more diverse measures in order to better define leadership concepts and assess its impact on student achievement.

**Safe and organized physical environment.** Students, their parents, teachers, and school principals were asked to evaluate discipline and safety issues in their school. This information was combined

into one variable. The variable does not have any statistically significant effect on student achievement in mathematics. This finding is compatible with the results of international educational surveys conducted in Georgia (TIMSS, 2011), which claim that a safe and organized environment is an insignificant factor in student achievement.

### **Analysing standards and targets stipulated by the National Curriculum: Teachers' views**

The National Curriculum is one of the most important documents in education policy. Therefore, it is essential to analyse the connection between the National Curriculum and student achievement. The standards and requirements of the National Curriculum were evaluated using qualitative methods within the scope of the National Assessment. After completion of the administration of the National Assessment, the National Assessment and Examinations Center conducted several focus-groups (two focus groups in Tbilisi and one in Kutaisi). More than 30 teachers participated in the study. The goal of the focus groups was to explore teacher opinions on the National Curriculum and teaching and learning challenges for mathematics in the 9<sup>th</sup> grade. The teachers were asked how adequate the goals set out in the National Curriculum are, whether the goals are achievable, and what the challenges that students and teachers face in this process are.

In terms of teaching and learning 9<sup>th</sup> grade math, the following problems and challenges were identified:

**Overloaded curriculum and insufficient amount of teaching hours.** The majority of teachers who participated in the qualitative study claimed that covering the entire program for 9<sup>th</sup> grade math is extremely challenging for students, especially due to overloaded curriculum and lack of contact hours (four hours per week). All themes included and considered in the National Curriculum are of the utmost importance and demand intensive teaching. However, due to the abovementioned shortcomings, teachers are compelled to teach in a fragmented and superficial way. Presumably, this is partly linked to the challenge of solving problems with cognitive reasoning. Based on teacher evaluation, we can conclude that due to an extremely overloaded program and lack of teaching hours it is impossible to create a stimulating environment for higher order thinking and problem solving processes, which is particularly important for the development of reasoning skills, and in general, the teaching and learning of mathematics.

**Inconsistencies in the curriculum.** Teachers see some problems in the inconsistent structure of the math National Curriculum. While teaching mathematics, it is very important to link new knowledge with already covered material, as well as the readiness of students (adequate knowledge and skills). In order to reach the goals set out in the National Curriculum, it should serve as a bridge for connecting new concepts with already taught material. Some of the teachers think that the math National Curriculum for grades 7 and 8 prepares the foundations for the math program in the 9<sup>th</sup> grade to a certain extent. However, they also suggest that in some cases

“Content is organized in a chaotic way. No logical sequence is observed.” In addition, teaching of important concepts starts late. Overall, the National Curriculum for 9<sup>th</sup> grade math is overloaded, while the program for the 10<sup>th</sup> and 11<sup>th</sup> grades is “artificially time-consuming, containing too little content”.

**Teaching geometry in a fragmented way.** Teachers think that there are a number of challenges in the new curriculum in relation to teaching geometry. Pedagogues do not like how Geometry is integrated with other domains of mathematics. Some teachers also say that this pattern of organizing domains cannot be perceived as integration, as they “fragmentedly teach something from Algebra and some content from Geometry”. Studying geometry requires higher order thinking skills. Thus, teaching this domain in such conditions creates additional challenges for teachers. Teachers assume that some problems in the National Curriculum are reflected in the quality of textbooks as well.

It should be noted that notwithstanding the critical remarks, a majority of teachers think that the new standards have significant advantages in comparison to the old ones. The new curriculum encompasses many aspects which help teachers to evaluate what is needed to set and reach educational goals and plan effective lessons. The new curriculum focuses on constructing functional, dynamic knowledge rather than memorizing rules and procedures. However, reaching this goal requires overcoming many obstacles such as low levels of student achievement in basic education are caused by many factors and obviously cannot be related exclusively to the limitations of the National Curriculum.

**The quality of textbooks.** Based on the appraisal of practicing teachers, textbooks also lead to problems while teaching. Teachers are very critical of the approved textbooks. They suggest the books are inconsistent, lack balance, complexity, and neglect the age of students, all of which may inhibit the achievement of the goals set out in the National Curriculum. Teachers claim that the textbooks provide superficial information and do not provide students with fundamental knowledge in math. In order to illustrate the inconsistencies of textbooks, teachers gave the following examples: “Students are expected to prove a theory with the application of the sine of an angle, whereas the definition of sine of an angle is given after several chapters”; “Theory and practice are distanced from each other”, “One can see that authors like particular themes. Therefore, [they] give detailed and more interesting explanations, however, fail to explain other themes in a similarly captivating way.” As teachers claim, there are technical errors in textbooks and there are not enough exercises for students.

**The problem of synchronizing math and science subject curricula.** Teachers unanimously agree that it is important to harmonize math and science subject curricula. Teachers suggest that even though there are links between the math programs for the basic and secondary level of education, the links are missing with other subjects. Teachers gave the following examples: “In Physics, trigonometry precedes the math curriculum. The same problem applies for vectors.” In physics

vector systems are taught in the 8<sup>th</sup> grade, whereas math explores this issue in the 9<sup>th</sup> grade. The same is true of quadratic equations. In addition, scales are taught in geography earlier than in mathematics.

Teachers assume that critical analysis of the National Curriculum as well as textbooks should be conducted with the active participation of practicing teachers. To do this, the institutional system should be arranged in order to discuss standards and programs, as well as quality of textbooks, which need to be analysed, observed and therefore refined. Schools should be provided with textbooks which reflect the most recent approaches and strategies of teaching mathematics and are compatible with the developmental phases of students.

The qualitative research revealed other important issues related to implementation of the National Curriculum including a lack of school educational resources, lack of resources and training opportunities in math teaching methodology, inadequate school climate, and low academic expectations from students. In addition, the low level of qualification of a significant cohort of teachers, low pay, and low motivation were noted. The findings of the qualitative research are consistent with the outcomes of the quantitative study, which have been thoroughly discussed above.

## Recommendations

Based on the data collected and analysed within the National Assessment in mathematics, NAEC has elaborated a set of recommendations that fall into five categories: 1) National Curriculum; 2) General teaching approaches; 3) Student attitudes towards mathematics; 4) Instruments for teacher professional development; 5) School principal as an instructional leader.

### I. National Curriculum

**Recommendation 1.** In order to achieve the declared and functional knowledge stipulated by the National Curriculum, it is essential to “unburden” the National Curriculum. Educational experts and practicing teachers should thoroughly and critically analyse the demands set out in the National Curriculum in order to identify math concepts that should be taught in depth (process-view of mathematics, rationally allocated in time, consistent) in order to create a fundamental basis for mathematics.

**Recommendation 2.** The national curricula for mathematics and science subjects should be synchronized. Teachers unanimously agreed that in order to facilitate effective teaching and learning of fundamental sciences, students should have the opportunity to apply knowledge of mathematics to finding solutions for problems in science subjects. It is noteworthy that educational processes oriented towards memorization of mathematical facts and procedures require much time and resources. An adequate response to cope with this challenge would

be the modification of the National Curriculum, a redesign of existing textbooks, and the active application of constructivist approaches to teaching mathematics.

**Recommendation 3.** As teacher beliefs, teaching practice and student achievement are significantly interrelated, it is important that professional development trainings and programs as well as pre-service educational programs and teacher training curricula, focus on the introduction of constructivist and conceptual approaches to teachers. It is well known that in order to implement changes and innovations in curriculum, teacher dispositions should not be in conflict with the values that underlie these innovations (Handal & Herrington, 2003).

**Recommendation 4.** Constructivist methods should be actively applied in teaching mathematics. Teaching based on perceiving math concepts requires teachers to ensure students' active participation in the learning process. The process should be oriented towards exploration and problem-solving, enhance students' knowledge building and development through stimulating cognitive and meta-cognitive activities and incentivize individual quests.

**Recommendation 5.** In order to motivate teachers to use a constructivist teaching methodology, special modules on constructivist methods should be introduced into teacher professional development activities. Special professional literature and resources should be available for pedagogues.

**Recommendation 6.** Redesign of the National Curriculum and the introduction of constructivist teaching perspectives requires new textbooks.

## II. General teaching approaches

**Recommendation 7.** The research, including the National Assessment, indicates that if teachers demonstrate care towards students, captivate students' attention, motivate them to study, clearly explain learning materials, effectively lead the classroom, accept and appreciate student's ideas and opinions, and consolidate learning material, students achieve more. Consequently, teachers need to learn how to construct and use effective teaching strategies. Therefore, teachers and future teachers should have access to and the motivation to obtain the latest theories and research through pre-service and post-service educational programs.

## III. Student attitudes towards mathematics

**Recommendation 8.** The perception of math's importance and positive attitudes towards math are positively related to better student achievement. They also assist students in professional orientation and in the solving of everyday objectives. Therefore, in order to



form a positive attitude towards mathematics, it is important to create an environment that changes students', parents' and teachers' stereotypes about math.

#### **IV. Instruments for teacher professional development**

**Recommendation 9.** In order to facilitate effective teacher professional development, trainings offered have to comply with the teachers', schools' and school system's needs and expectations. Programs with the relevant format (content, methods, learning resources) have to rely on constructivist principles and be oriented towards the application of the obtained knowledge. In addition, it is crucial to monitor to what extent trainings change pedagogues' teaching practice and what the impact of these changes is on student performance and school efficiency. All of the above requires the elaboration and implementation of effective mechanisms for a training quality insurance system.

**Recommendation 10.** Enhance school-based collaboration through empowering school-based professional development teams. In order to have effective cooperation among colleagues at school, the following preconditions have to be met: 1) The school leadership team should be competent at creating and strengthening the adequate conditions for school-based cooperation, and 2) Schools should have a pool of qualified teachers so that school-based cooperation becomes a platform for sharing new knowledge and innovations instead of reinforcing fallacious knowledge and inappropriate attitudes.

#### **V. School principal as an instructional leader**

**Recommendation 11.** Effective school leadership is positively related to student achievement. Therefore, school principals should devote more time to the important role and function of an instructional leader. In addition, state policy should offer more opportunities to school leaders in order to empower principals as instructional leaders.

## ბავშვების განვითარება

- Alexander, R. (Ed.) (2010) Children, their World, their Education. Final Report and recommendations of the Cambridge Primary Review. London: Routledge.
- Armento, B. J. (1977). Teacher behaviors related to student achievement on a social science concept test. *Journal of Teacher Education*, 28(2), 46-52.
- Aronson, J., Fried, C.B. & Good, C. (2002) Reducing the Effects of Stereotype Threat on African American College Students by Shaping Theories of Intelligence, *Journal of Experimental Social Psychology*, 38, 113-125.
- Barber, M. and Mourshed, M. (2007). How the world's best-performing schools come out on top. London: McKinsey & Company.
- Barber, M., Whelan, F. and Clark, M. (2010), Capturing the Leadership Premium: How the World's Top School Systems are Building Leadership Capacity for the Future, McKinsey & Company
- Black, P. & Wiliam, D. (1998) Inside the Black Box: raising standards through classroom assessment, *Phi Delta Kappan*, October, 139-148.
- Black, P., & Wiliam, D. (2006). Inside the black box: Raising standards through classroom assessment. Granada Learning.
- Blackwell, L. A., Trzesniewski, K. H., & Dweck, C. S. (2007). Theories of intelligence and achievement across the junior high school transition: A longitudinal study and an intervention. *Child Development*, 78, 246–263.
- Boaler, J. (1997). Open and Closed Mathematics: Student Experiences and Understandings. *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol. 29, No. 1, pp. 41-62
- Boaler, J. (2010) The Elephant in the Classroom: helping children learn and love maths. London: Souvenir Press.
- Boaler, J. (2013). Ability and Mathematics: the mindset revolution that is reshaping education. *FORUM*, Volume 55
- Branch, G.F., Hanushek, E.A. and Rivkin, S.G. (2013). School Leaders Matter. *Education Next*, vol. 13, no. 1
- Bronfenbrenner, U. (1979). Contexts of child rearing: Problems and prospects. *American Psychologist*, 34
- Brophy, J., & Good, T. (1974). Teacher-student relationships: Causes and consequences. New York: Holt, Rinehart and Winston. Ch. 10 Classroom research: Some suggestions for the future
- Bruner, J. (1960). The process of education. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Buckley, J., Schneider, M., Shang, Y. (2005). Fix It and They Might Stay: School Facility Quality and Teacher Retention in Washington D.C. *The Teachers College Record*. 107, 1107-1123
- Caballero-Gil, P., & Bruno-Castañeda, C. (2007). A cryptological way of teaching mathematics. *Teaching Mathematics and its Applications*, 26(1), 2-16.

- Cohen, J. (2006). Social, emotional, ethical, and academic education: Creating a climate for learning, participation in democracy, and well-being. *Harvard Educational Review*, 76(2)
- Cohen, J., McCabe, E., Michelli, N.M. and Pickeral, T. (2009). School climate: Research, Policy, Practice and Teacher Education. Teachers College Record Volume 111. Teachers College, Columbia University
- Cohen, J., Pickeral, T., McCloskey, M. (2009). The Challenge of Assessing School Climate. *Education leadership*
- Coleman, J. S. (1966). Equality of educational opportunity [summary report (Vol. 2). US Department of Health, Education, and Welfare, Office of Education.
- Collins, WA.; Laursen, B. (2004). Parent-adolescent relationships and influences. In: Lerner, RM.; Steinberg, L., editors. *Handbook of adolescent psychology*. Vol. 2nd ed.. Wiley; Hoboken, NJ: p. 331-362.
- Cvencek, D., Meltzoff, A. N., & Greenwald, A. G. (2011). Math–gender stereotypes in elementary school children. *Child Development*, 82, 766-779
- Day, C., Sammons, P., Hopkins, D., Harris, A., Leithwood, K., Gu, Q., and Brown, E (2010). 10 strong claims about successful school leadership. National College for School Leadership, Nottingham.
- Dearing E, Kreider H, Simpkins S, Weiss HB. (2006) Family involvement in school and low-income children’s literacy: Longitudinal association between and within families. *Journal of Educational Psychology*; 98:653–664
- Dearing, E., Kreider, H., & Weiss, H. B. (2008). Increased family involvement in school predicts improved child–teacher relationships and feelings about school for low-income children. *Marriage & Family Review*, 43(3-4), 226-254.
- Diekman, A. B., Clark, E. K., Johnston, A. M., Brown, E. R., & Steinberg, M. (2011). Malleability in communal goals and beliefs influences attraction to STEM careers: Evidence for a goal congruity perspective. *Journal of Personality and Social Psychology*, 101, 902-918.
- Dow, P. (1991). *Schoolhouse politics*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Doyle, W. (1986). Classroom organization and management. In M. C. Wittrock (Ed.), *AERA handbook of research on teaching*, 3rd ed. (pp. 392-431). New York: Macmillan.
- Dubberke, T., Kunter, M., McElvany, N., Brunner, M., & Baumert, J. (2008). Lerntheoretische Überzeugungen von Mathematiklehrkräften: Einflüsse auf die Unterrichtsgestaltung und den Lernerfolg von Schülerinnen und Schülern. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 22(34), 193-206.
- Duke, D. L. (1978). Looking at the school as a rule-governed organization. *Journal of Research & Development in Education*. Vol 11(4), 1978, 116-126.
- Dundas, T. L. (2010). SOCIALLY DISADVANTAGED STUDENTS IN SOCIALLY DISADVANTAGED SCHOOLS: DOUBLE JEOPARDY IN MATHEMATICS ACHIEVEMENT IN THE G8 COUNTRIES.
- Dweck, C.S. (2006a) *Mindset: the new psychology of success*. New York: Ballantine Books.

- Dweck, C.S. (2012) Personal Communication, Teaching Mathematics for a Growth Mindset workshop, Stanford, CA, July.
- Earthman, G. I. & Lemasters, L. K. (1996). Review of research on the relationship between school buildings, student achievement, and student behavior. Tarpon Spring, FL: A paper presented at the annual meeting of the Council of Educational Facilities Planners, International. (ERIC Document Reproduction service No. ED 416 666).
- Emmer, E. T., & Evertson, C. M. (1981). Synthesis of Research on Classroom Management. *Educational leadership*, 38(4).
- Emmer, E. T., Evertson, C., Sanford, J., & Clements, B. S. (1982). Improving classroom management: An experimental study in junior high classrooms. Austin: R & D Center for Teacher Education, University of Texas.
- Ernest, P. (1989). The Knowledge, Beliefs and Attitudes of the Mathematics Teacher: a model, *Journal of Education for Teaching: International research and pedagogy*, 15:1, 13-33
- Farr, R, Tulley, M., & Powell, D. (1987). The evaluation and selection of basal readers. *The Elementary School Journal*, 87, 267-281.
- Forgasz, H., & Leder, G. (2008). Beliefs about mathematics and mathematics teaching.
- Fukuyama, F. (2001). Social capital, civil society and development. *Third World Quarterly*, 22 (1), 7–20.
- Fullan, M., & Stiegelbauer, S. (1991). The new meaning of change. Teacher Collage.
- Goldring, E., Spillane, J.P., Huff, J., Barnes, C., Supovitz, J. (2006). Measuring the Instructional Leadership Competence of School Principals.
- Good, C., Aronson, J. & Inzlicht, M. (2003) Improving Adolescents' Standardized Test Performance: an intervention to reduce the effects of stereotype threat, *Applied Developmental Psychology*, 24, 645-662.
- Greaney, V., & Kellaghan, T. (Eds.). (2008). Assessing national achievement levels in education (Vol. 1). World Bank Publications.
- Grissom, J. A., Loeb, S. and Master, B. (2013). Effective instructional time use for school leaders: Longitudinal evidence from observations of principals. *Educational Researcher*, 42(8), pp. 433–444.
- Hallam, S. & Toutounji, I. (1996) What Do We Know about the Grouping of Pupils by Ability? A Research Review. London: University of London Institute of Education
- Hallinger, P. (2005) Instructional Leadership and the School Principal: A Passing Fancy that Refuses to Fade Away, *Leadership and Policy in Schools*, 4:3, 221-239, DOI: 10.1080/15700760500244793
- Hallinger, P. and Heck, R. (1998), "Exploring the Principal's Contribution to School Effectiveness: 1980-1995", *School Effectiveness and School Improvement*, 9 (2), 157-191.
- Handal, B., & Herrington, A. (2003). Mathematics teachers' beliefs and curriculum reform. *Mathematics education research journal*, 15(1), 59-69.

- Hanushek, E.A. (1986). The economics of schooling: Production and efficiency in public schools. *Journal of Economic Literature*, XXIV, September, 1141-77.
- Hanushek, E.A. (2003). The failure of input-based schooling policies. *The Economic Journal*, 113 (February), F64-F98.
- Hargreaves, A., & Fullan, M. (2012). *Professional Capital: Transforming Teaching in Every School*. New York; Toronto : Teachers College Press.
- Hart, P. M., Wearing, A. J., & Conn, M. (1995). Conventional wisdom is a poor predictor of the relationship between discipline policy, student misbehaviour and teacher stress. *British Journal of Educational Psychology*, 65(1), 27-48
- Heifetz, R. (1998), *Leadership Without Easy Answers*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Hill, N. E., & Tyson, D. F. (2009). Parental involvement in middle school: a meta-analytic assessment of the strategies that promote achievement. *Developmental psychology*, 45(3), 740.
- Hines, C. V., Cruickshank, D. R., & Kennedy, J. J. (1985). Teacher clarity and its relationship to student achievement and satisfaction. *American Educational Research Journal*, 22(1), 87-99.
- Hoge, D. R., Smit, E. K., & Hanson, S. L. (1990). School experiences predicting changes in self-esteem of sixth- and seventh-grade students. *Journal of Educational Psychology*, 82.
- Hulleman, C. S., & Harackiewicz, J. M. (2009). Making education relevant: Increasing interest and performance in high school science classes. *Science*, 326, 1410–1412.
- Johnson, S. M., Kraft, M. A., & Papay, J. P. (2012). How context matters in high-need schools: The effects of teachers' working conditions on their professional satisfaction and their students' achievement. *Teachers College Record*, 114(10), 1-39.
- Kane, T. J., McCaffrey, D. F., Miller, T., & Staiger, D. O. (2013). *Have We Identified Effective Teachers? Validating Measures of Effective Teaching Using Random Assignment*. Research Paper. MET Project. Bill & Melinda Gates Foundation.
- Kounin, J.S. (1983). *Classrooms: Individuals or behavior settings?* (Monographs in Teaching and Learning, No. 1). Bloomington, IN: Indiana University School of Education.
- Krueger, A.B (2003). Economic considerations and class size. *Economic Journal*, Vol. 113 (February), pp. F34-F63.
- Leana, C., & Pil, F. (2006). Social Capital and Organizational Performance: Evidence from Urban Public Schools. *Organization Science* , 17 (3), 353-366.
- Leithwood, K. (1992), "The Move Towards Transformational Leadership", *Educational Leadership*, 49 (5), 8-12.
- Leithwood, K. (2001), "School Leadership in the Context of Accountability Policies", *International Journal of Leadership in Education*, 4 (3).
- Leithwood, K. and D. Jantzi (2000), "The Effects of Transformational Leadership on Organisational Conditions and Student Engagement with School", *Journal of Educational Administration*, 38.

- Leithwood, K., C. Day, P. Sammons, A. Harris and D. Hopkins (2006), *Successful School Leadership: What It Is and How It Influences Pupil Learning* (Report Number 800), NCSL/Department for Education and Skills, Nottingham.
- Leithwood, K., Harris, A., and Hopkins, D. (2008). Seven strong claims about successful school leadership. *School Leadership and Management*, 28(1), 27-42.
- Leslie, S., Cimpian, A., Meyer, M. and Freeland, E. (2015). Expectations of brilliance underlie gender distributions across academic disciplines. *Women in science/research report*
- Lester, F. K. (2007). *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*. IAP.
- Lewis, C., Perry, R., & Murata, A. (2006). How should research contribute to instructional improvement? The case of lesson study. *Educational researcher*, 35(3), 3-14.
- Louis, K.S., Leithwood, K., Wahlstrom, K.L. and Anderson, S.E. (2010). *Investigating the Links to Improved Student Learning: Final report of Research Findings*. The Wallace foundation.
- Loveless, T. (2016). *How well are American students learning? With sections on Reading and Math in the Common Core Era, Tracking and Advanced Placement (AP), and Principals as Instructional Leaders*. The Brown Center on Education Policy, The Brookings Institution
- Marzano, R. J. (2007). *The art and science of teaching: A comprehensive framework for effective instruction*. Ascd.
- Maslowski, R., Rekers-Mombarg, L.T.M., Bosker, R.J. and Veldman, M.A. (2016). *TALIS 2013 and leadership for Learning in Schools: Creating and Sustaining Professional Learning Communities*. OECD 2016
- Master, A. (2015). *Countering Stereotypes and Enhancing Women's Sense of Belonging to Reduce Gender Gaps in STEM*. Issue brief
- Master, A., Cheryan, S., & Meltzoff, A. N. (2015). Computing whether she belongs: Stereotypes undermine girls' interest and sense of belonging in computer science. *Journal of Educational Psychology*. Advance online publication.
- May, H., Huff, J and Goldring, E. (2012) A longitudinal study of principals' activities and student performance, *School Effectiveness and School Improvement: An International Journal of Research, Policy and Practice*, 23:4, 417-439, DOI:10.1080/09243453.2012.678866
- Mendell, M. J., & Heath, G. A. (2005). Do indoor pollutants and thermal conditions in schools influence student performance? A critical review of the literature. *Indoor air*, 15(1), 27-52.
- Metz, M. (1978). *Classrooms and corridors*. Berkeley, CA: University of California Press.
- Miller, J. (1986). Evaluation and selection of basal reading programs. *The Reading Teacher*, 40, 12—18
- Miller, R.J., Goddard, Y.L., Goddard, R., Larsen, R and Jacob, R. (2010). *Instructional Leadership: A Pathway to Teacher Collaboration and Student Achievement*
- Mottet, T. P., Garza, R., Beebe, S. A., Houser, M. L., Jurells, S., & Furler, L. (2008). Instructional communication predictors of ninth-grade students' affective learning in math and science. *Communication Education*, 57(3), 333-355.



- Mulford, B. (2003). School leaders: Changing roles and impact on teacher and school effectiveness. Paris: Education and Training Policy Division OECD.
- Nahapiet, J., & Ghoshal, S. (1998). Social capital, intellectual capital, and the organizational advantage. *Academy of management review*, 23(2), 242-266.
- Nettles, S.M. and Herrington, C (2007). Revisiting the Importance of the Direct Effects of School Leadership on Student Achievement: The Implications for School Improvement Policy. *Peabody Journal of Education* (82(4).
- New Leaders for New Schools. (2009). Principal Effectiveness: A new principalship to drive student achievement, teacher effectiveness, and school turnarounds.
- Nunes, T., Bryant, P., Sylva, K. & Barros, R. (2009) Development of Maths Capabilities and Confidence in Primary School (Research Report DCSF-RR118). London: Department for Children, Schools and Families
- OECD (2010), PISA 2009 Results: What Makes a School Successful? Resources, Policies and Practices, Volume IV, PISA, OECD Publishing
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) (2009), Creating Effective Teaching and Learning Environments: First Results from TALIS, OECD, Paris.
- Ostroff, C. (1992). The relationship between satisfaction, attitudes, and performance: An organizational level analysis. *Journal of applied psychology*, 77(6), 963.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of educational research*, 62(3), 307-332.
- Peterson, P. L., Fennema, E., Carpenter, T. P., & Loef, M. (1989). Teacher's pedagogical content beliefs in mathematics. *Cognition and instruction*, 6(1), 1-40.
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics Teachers. Beliefs and A ect'. In: FK Lester, Jr.(ed.): Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning. Charlotte, NC: Information Age Publishing, 257-315.
- Philipp, R. A., Thanheiser, E., & Clement, L. (2002). The role of a children's mathematical thinking experience in the preparation of prospective elementary school teachers. *International Journal of Educational Research*, 37(2), 195-210.
- Phillips, D. C. (2008). What is Philosophy of Education? (Vol. 31). The Sage Handbook of Philosophy of Education (Section 1—Educational Philosophy and Theory, cap. 1). Publicado on line em.
- Pil, F. K., & Leana, C. (2009). Applying organizational research to public school reform: The effects of teacher human and social capital on student performance. *Academy of Management Journal*, 52(6), 1101-1124
- Pont, B., Nusche D., and Moorman, H. (2008). Improving school leadership. Volume 1: Policy and practice. OECD.
- Portes, A. (1998). Social capital: its origins and applications in modern sociology'. *Annual Review of Sociology* , 24, 1-24.
- Portes, A., & Sensenbrenner , J. (1993). Embeddedness and Immigration: Notes on the Social Determinants of Economic Action. *The American Journal of Sociology* , 98 (6), 1320-1350 .

- Powell, A., Farrar, E., & Cohen, D. K. (1985). *Shopping mall high school*. Boston: Allyn & Bacon.
- Rattan, A., Good, C. and Dweck, C.S. (2012). "It's ok — Not everyone can be good at math": Instructors with an entity theory comfort (and demotivate) students. *Journal of Experimental Social Psychology* 48 (2012) 731–737
- Rusnock, M., & Brandler, N. (1979, April). Time off-task: Implications for learning. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco.
- Sarason, S. (1982). *The culture of the school and the problem of change*. Boston: Allyn & Bacon.
- Sawyer, L. B. E., & Rimm-Kaufman, S. E. (2007). Teacher collaboration in the context of the responsive classroom approach. *Teachers and Teaching: theory and practice*, 13(3), 211-245.
- Schroeder, C. M., Scott, T. P., Tolson, H., Huang, T. Y., & Lee, Y. H. (2007). A meta-analysis of national research: Effects of teaching strategies on student achievement in science in the United States. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(10), 1436-1460.
- Shann, M. H. (1998). Professional commitment and satisfaction among teachers in urban middle schools. *The Journal of Educational Research*, 92(2), 67-73.
- Shatzer, H.R. (2009). *Comparison Study Between Instructional and Transformational Leadership Theories: Effects on Student Achievement and Teacher Job Satisfaction*
- Silverstein, J.M. (1979). Individual and environmental correlates of pupil problematic and nonproblematic classroom behavior. Unpublished doctoral dissertation. New York University.
- Slavin, R.E. (1990) Achievement Effects of Ability Grouping in Secondary Schools: a best evidence synthesis, *Review of Educational Research*, 60(3), 471-499.
- Staub, F. C., & Stern, E. (2002). The nature of teachers' pedagogical content beliefs matters for students' achievement gains: Quasi-experimental evidence from elementary mathematics. *Journal of educational psychology*, 94(2), 344.
- Steele, C. M., Spencer, S. J., & Aronson, J. (2002). Contending with group image: The psychology of stereotype and social identity threat. In M. P. Zanna (Ed.), *Advances in Experimental Social Psychology*, Vol. 34, pp. 379-440). San Diego, CA: Academic Press.
- Steele, J., James, J. B., & Barnett, R. C. (2002). Learning in a man's world: Examining the perceptions of undergraduate women in male-dominated academic areas. *Psychology of Women Quarterly*, 26, 46-50.
- Sullivan, P. (2011). *Teaching mathematics: Using research-informed strategies*.
- Thapa, A., Cohen, J., Guffey, S. And Higgins-D'Alessandro, A. (2013). *A review of School Climate Research*. AERA
- The Wallace Foundation, (2013). *The school principal as a leader: Guiding school to better teaching and learning*
- Thompson, A. G. (1984). The relationship of teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching to instructional practice. *Educational studies in mathematics*, 15(2), 105-127.

- Tyson, J. & Woodward, A. (1989). Why students aren't learning very much from textbooks. *Educational Leadership*, 47(3),14-17.
- Voss, T., Kunter, M., & Baumert, J. (2011). Assessing teacher candidates' general pedagogical/psychological knowledge: Test construction and validation. *Journal of educational psychology*, 103(4), 952.
- Walton, G. M., & Cohen, G. L. (2007). A question of belonging: Race, social fit, and achievement. *Journal of Personality and Social Psychology*, 92, 82–96.
- Walton, G. M., & Cohen, G. L. (2011). A brief social-belonging intervention improves academic and health outcomes among minority students. *Science*, 331, 1447–1451
- Wei, R. C., Darling-Hammond, L., Andree, A., Richardson, N., Orphanos, S. (2009). Professional learning in the learning profession: A status report on teacher development in the United States and abroad. Dallas, TX. National Staff Development Council. <http://edpolicy.stanford.edu>.
- Willis, J. (2006). Research-based strategies to ignite student learning: Insights from a neurologist and classroom teacher. ASCD.
- Wilson, T. D., & Linville, P. W. (1982). Improving the academic performance of college freshmen: Attribution therapy revisited. *Journal of Personality and Social Psychology*, 42, 367–376.
- Witziers, B., Bosker, R.J. and Kruger, M.I. (2003). “Educational Leadership and Student Achievement: The Elusive Search for an Association”. *Educational Administration Quarterly*, 39, 3, pp.398–425.
- Yeager, D.S. and Walton, G.M. (2011). Social-Psychological Interventions in Education: They’re Not Magic. *Review of Educational Research* June 2011, Vol. 81, No. 2, pp. 267–301