



სსიპ საგანმანათლებლო
კვლევების ეროვნული
ცენტრი

სკოლის ზომა და მოსწავლეთა მიღწევები: TIMSS 2023 წლის შეფასების შედეგები

ნათია ანდლულაძე

2026 წელი

მოკლედ ანგარიშის შესახებ

კვლევის საფუძველი: დემოგრაფიული ცვლილებების შედეგად, სასკოლო ასაკის მოსახლეობის რაოდენობა და სკოლებს შორის მოსწავლეების განაწილება სისტემატიურად იცვლება. შედეგად, ჩნდება ე.წ. მცირეკონტინგენტიანი სკოლების საკითხი. როგორც წესი, მცირეკონტინგენტიანი სკოლა პრობლემად, გამოწვევად განიხილება. ამის ერთი მიზეზი ხარჯთეფექტიანობაა - ბუნებრივია, ერთი მოსწავლე მცირეკონტინგენტიან სკოლაში უფრო ძვირი უჯდება სახელმწიფო ბიუჯეტს, ვიდრე - საშუალო და დიდ სკოლაში. კიდევ ერთი საბაზი მოსწავლეების ინტერესებს უკავშირდება. კერძოდ, არსებობს დაშვება, რომ მცირეკონტინგენტიან სკოლებში მოსწავლეების მიღწევები ჩამოუვარდება შედარებით დიდი სკოლების მოსწავლეების მიღწევებს.

მაგრამ რამდენად საფუძვლიანია ეს დაშვება? სხვა ქვეყნებში ამ საკითხთან დაკავშირებით არაერთი კვლევა ჩატარებულა - ზოგან ეს კავშირი დასტურდება, ზოგან კი - არა. ანუ, ეს კავშირი არ არის ერთგვაროვანი. კავშირი სკოლის ზომასა და მოსწავლეების მიღწევებს შორის განსხვავდება ქვეყნებისა და ქვეყნებში განათლების საფეხურების, სკოლის სოციო-ეკონომიკური ნიშნით კომპოზიციისა და სკოლის მდებარეობის მიხედვით. ამიტომ საქართველოში სკოლის ზომასა და მოსწავლეების მიღწევებს შორის კავშირით დავინტერესდით.

კვლევის მიზანი: ამ სტატიაში განვიხილავთ საქართველოში სკოლის ზომასა და მოსწავლეების მიღწევებს შორის კავშირს. საქართველოში ჩატარებული საერთაშორისო კვლევების შედეგების ანალიზზე დაყრდნობით, ვაჩვენებთ, როგორ უკავშირდება სკოლის ზომა მოსწავლეების მიღწევებზე.

კვლევის მეთოდი: საქართველოში სკოლის ზომასა და მოსწავლეების მიღწევებს შორის კავშირის სადემონსტრაციოდ, ვიყენებთ TIMSS 2023 მონაცემებს. კერძოდ, ეს ანგარიში ფოკუსირებულია მე-4 და მე-8 კლასელი მოსწავლეების შედეგებზე TIMSS-ის მათემატიკისა და ბუნებისმეტყველების ტესტებში. შეფასება 2023 წელს ჩატარდა და მოიცვა 156 სკოლა, ამ სკოლების მე-4 კლასელი და მე-8 კლასელი მოსწავლეები, მასწავლებლები, დირექტორები და, მე-4 კლასელი მოსწავლეების შემთხვევაში, მშობლებიც. სკოლის ზომასა და მოსწავლეების მიღწევებს შორის კავშირის გასაანალიზებლად, ვიყენებთ მრავალდონიან და მრავლობითი რეგრესიის მეთოდს. მიგნებების ვალიდურობის გადასამოწმებლად, ასევე ვადარებთ საქართველოში ჩატარებულ სხვა საერთაშორისო კვლევებში სკოლის ზომასა და მოსწავლეების მიღწევებს შორის კავშირის ანალიზის შედეგებსაც.

კვლევის შედეგი: სკოლის ზომასა და დაწყებით საფეხურზე მოსწავლეების მათემატიკასა და ბუნებისმეტყველებაში მიღწევას შორის კავშირი კვადრატულია - მოსწავლეთა მიღწევა მაღალია მცირეკონტინგენტიან (100-ზე ნაკლები მოსწავლე) და დიდ სკოლებში (მოსწავლეთა რაოდენობა აღემატება 1400-ს) და დაბალი - საშუალო ზომის სკოლებში. საბაზო საფეხურზე სკოლის ზომასა და მოსწავლეების მიღწევას შორის კავშირი არაწრფივია. კერძოდ, სკოლის ზომის ეფექტი განსხვავდება სკოლის მდებარეობის მიხედვით. თუ ურბანულ დასახლებებში - თბილისსა და

სხვა დიდ ქალაქებში - კავშირი არ არის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი, მცირე დაბების, სოფლებისა და მაღალმთიანი დასახლებების შემთხვევაში, ეს კავშირი ნეგატიურია. ეს ნიშნავს, რომ ასეთი ტიპის დასახლებებში, რაც უფრო დიდია სკოლა, მით უფრო დაბალია მოსწავლეთა მიღწევები.

TIMSS-ის მონაცემებზე დაყრდნობით მიღებული შედეგები ნაწილობრივ ემთხვევა ქვეყანაში ამავე პერიოდში ჩატარებული საერთაშორისო კვლევების შედეგებთან: PIRLS-ის შემთხვევაში, კავშირი მეოთხე კლასელი მოსწავლეების მიერ წაკითხულის გააზრების ტესტში მიღებულ ქულასა და სკოლის ზომას შორის არ აღმოჩნდა სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი. ეს ნიშნავს, რომ მოსწავლეების მიღწევები არ იცვლება სკოლის ზომის მიხედვით. PISA 2022 შემთხვევაში, მოსწავლეების შედეგებსა და სკოლის ზომას შორის კავშირი განსხვავდება სკოლის მდებარეობის მიხედვით. სკოლის ზომას აქვს სუსტი და პოზიტიური ეფექტი ურბანულ დასახლებებში და ნეგატიური და ძლიერი ეფექტი სოფლად - რაც უფრო დიდია სკოლა, მით უფრო დაბალია მოსწავლეთა მიღწევა. ეს მიგნებები ასვე თავსებადია სხვა ქვეყნებში ჩატარებული კვლევების მიგნებებთან.

სარჩევი

შესავალი.....	6
სკოლის ზომა და მოსწავლეთა მიღწევები სხვა ქვეყნების კვლევასა და პოლიტიკაში	11
სკოლის ზომა სამეცნიერო ლიტერატურასა და განათლების პოლიტიკაში	12
სკოლის ზომა და მოსწავლეების მიღწევები სხვა ქვეყნებში: ემპირიული მტკიცებულებების მიმოხილვა	15
მეთოდის აღწერა	24
ანალიზის მეთოდი	24
ანალიზში გამოყენებული ცვლადები	25
ანალიზის მოდელები	30
შედეგების აღწერა	33
სკოლის ზომასა და მოსწავლეების მიღწევებს შორის კავშირის ბივარიაციული ანალიზი	33
ბივარიაციული ანალიზის შეზღუდვები	36
სკოლის ზომასა და მოსწავლის მიღწევებს შორის კავშირის მრავალდონიანი მრავლობითი ანალიზი	39
სკოლის ზომასა და მოსწავლეების მიღწევებს შორის კავშირი საქართველოში ჩატარებულ სხვა საერთაშორისო შეფასებებში	43
შედეგების განხილვა	47
დანართი: სკოლის ზომასა და მოსწავლის მიღწევას შორის კავშირის მრავალდონიანი მრავლობითი ანალიზის მოდელები	49

ცხრილები

ცხრილი 1: სკოლის ზომის ეფექტი 15 წლის მოსწავლეების მიღწევებზე, PISA 2015 მასკი et al ანალიზის მიხედვით	19
ცხრილი 2: მოსწავლეების მიღწევების ცვლადების აღწერა	25
ცხრილი 3: TIMSS-ში მე-4 კლასელი მოსწავლის მათემატიკის მიღწევისა და სკოლის ზომის კავშირის მრავალდონიანი მოდელები	49
ცხრილი 4: TIMSS-ში მე-4 კლასელი მოსწავლის ბუნებისმეტყველების მიღწევისა და სკოლის ზომის კავშირის მრავალდონიანი მოდელები	53
ცხრილი 5: TIMSS-ში მე-8 კლასელი მოსწავლის მათემატიკის მიღწევისა და სკოლის ზომის კავშირის მრავალდონიანი მოდელები	57
ცხრილი 6: TIMSS-ში მე-8 კლასელი მოსწავლის ბუნებისმეტყველების მიღწევისა და სკოლის ზომის კავშირის მრავალდონიანი მოდელები	60
ცხრილი 7: PIRLS 2021 შეფასებაში IV კლასელი მოსწავლის წაკითხვის გააზრების ქულისა და სკოლის ზომის კავშირის მრავალდონიანი მოდელები	63
ცხრილი 8: : PISA 2022 შეფასებაში 15 წლის მოსწავლეების მათემატიკის ქულისა და სკოლის ზომის კავშირის მრავალდონიანი მოდელები	66
ცხრილი 9: : PISA 2022 შეფასებაში 15 წლის მოსწავლეების მათემატიკის ქულისა და სკოლის ზომის კავშირის მრავალდონიანი მოდელები	68
ცხრილი 10: PISA 2022 შეფასებაში 15 წლის მოსწავლეების ბუნებისმეტყველების ქულისა და სკოლის ზომის კავშირის მრავალდონიანი მოდელები	70

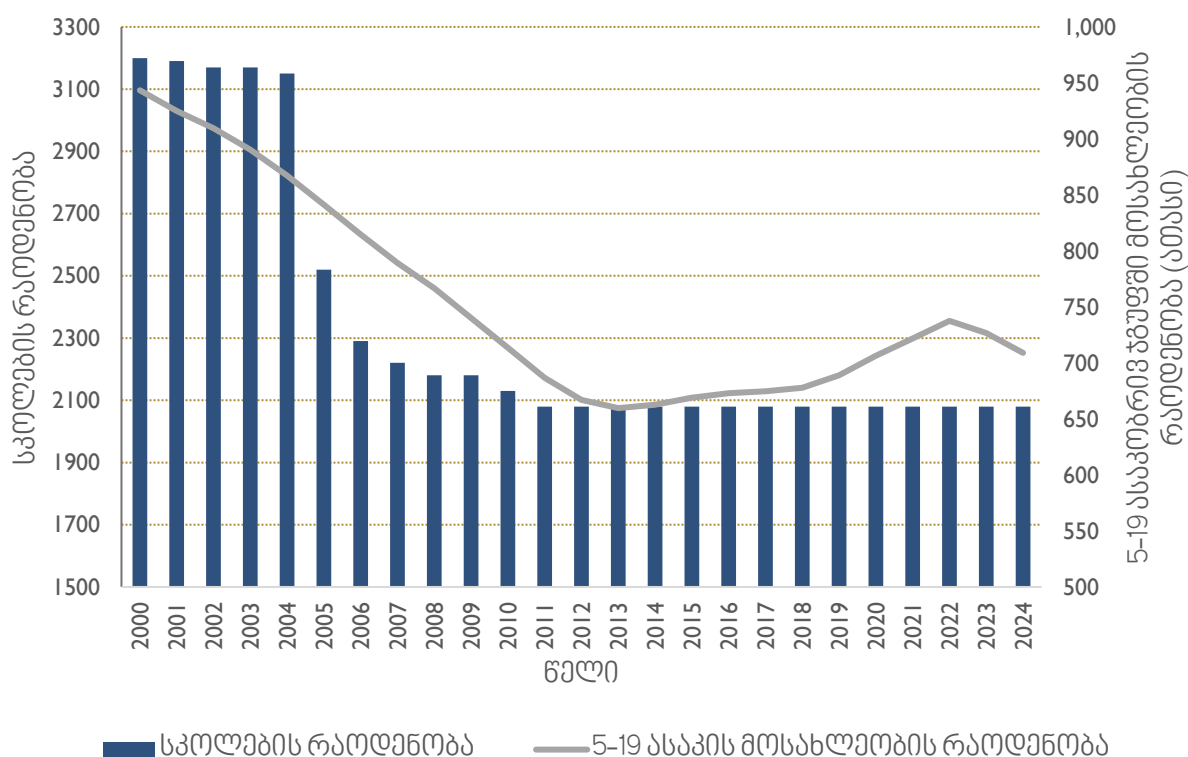
ნახატები

ნახატი 1: 5-19 წლის მოსახლეობის რაოდენობა (ათასი) და სკოლების რაოდენობა 2001-2024 წლებში	6
ნახატი 2: ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლებში მოსწავლეების ცვლილება 2015-2025 წწ	7
ნახატი 3: საჯარო სკოლების განაწილება სკოლის ზომის მიხედვით, 2024-2025 სასწავლო წელი	8
ნახატი 4: მცირეკონტინგენტიანი საჯარო სკოლების განაწილება სკოლის მდებარეობის მიხედვით	9
ნახატი 5: TIMSS 2023 მონაწილე სკოლების განაწილება (რაოდენობა) სკოლაში მოსწავლეების რაოდენობის მიხედვით	26
ნახატი 6: მე-4 კლასელ მოსწავლეთა მიღწევების სკოლის ზომის მიხედვით (მხოლოდ საჯარო სკოლები)	34
ნახატი 7: მე-8 კლასელ მოსწავლეთა მიღწევები სკოლის ზომის მიხედვით (მხოლოდ საჯარო სკოლები)	34
ნახატი 8: კლასის ზომის საშუალო სკოლის ზომის მიხედვით, მე-4 კლასი (მხოლოდ საჯარო სკოლები)	36
ნახატი 9: სკოლის ზომის მიხედვით მოსწავლეების სოციო-ეკონომიკური სტატუსის საშუალო მე-4 კლასში (მხოლოდ საჯარო სკოლები)	37
ნახატი 10: მე-4 კლასელი მოსწავლეების მათემატიკაში მიღწევის საშუალო ოჯახის სოციო-ეკონომიკური სტატუსის მიხედვით (მხოლოდ საჯარო სკოლები)	37
ნახატი 11: საჯარო სკოლებში მე-4 კლასელი მოსწავლეების მათემატიკის მიღწევის განსხვავება სკოლის ზომის მიხედვით	39
ნახატი 12: საჯარო სკოლებში მე-4 კლასელი მოსწავლეების ბუნებისმეტყველებაში მიღწევის განსხვავება სკოლის ზომის მიხედვით	41
ნახატი 13: კავშირი სკოლის ზომასა და სკოლაში მე-8 კლასელი მოსწავლეების TIMSS მათემატიკის შეფასებაში საშუალო მიღწევას შორის	42
ნახატი 14: საჯარო სკოლებში მოსწავლეების PISA-ს კითხვის შეფასების საშუალოსა და სკოლის ზომას შორის კავშირი	45

შესავალი

დემოგრაფიული ცვლილებები მნიშვნელოვან გამოწვევებს ქმნის საგანმანათლებლო სისტემებისთვის. სხვა ბევრი ქვეყნის მსგავსად, საქართველოშიც, შიდა და გარე მიგრაციისა და შობადობის კლების შედეგად, დრამატულად შემცირდა სასკოლო ასაკის პოპულაციის რაოდენობა. 40 წლის წინ, 5-19 წლის მოსახლეობის რაოდენობა 1.4 მილიონს შეადგენდა. ეს მაჩვენებელი 25%-ით შემცირდა 2004 წლისთვის და განახევრდა 2014 წლისთვის.

ნახატი 1: 5-19 წლის მოსახლეობის რაოდენობა (ათასი) და სკოლების რაოდენობა 2001-2024 წლებში¹



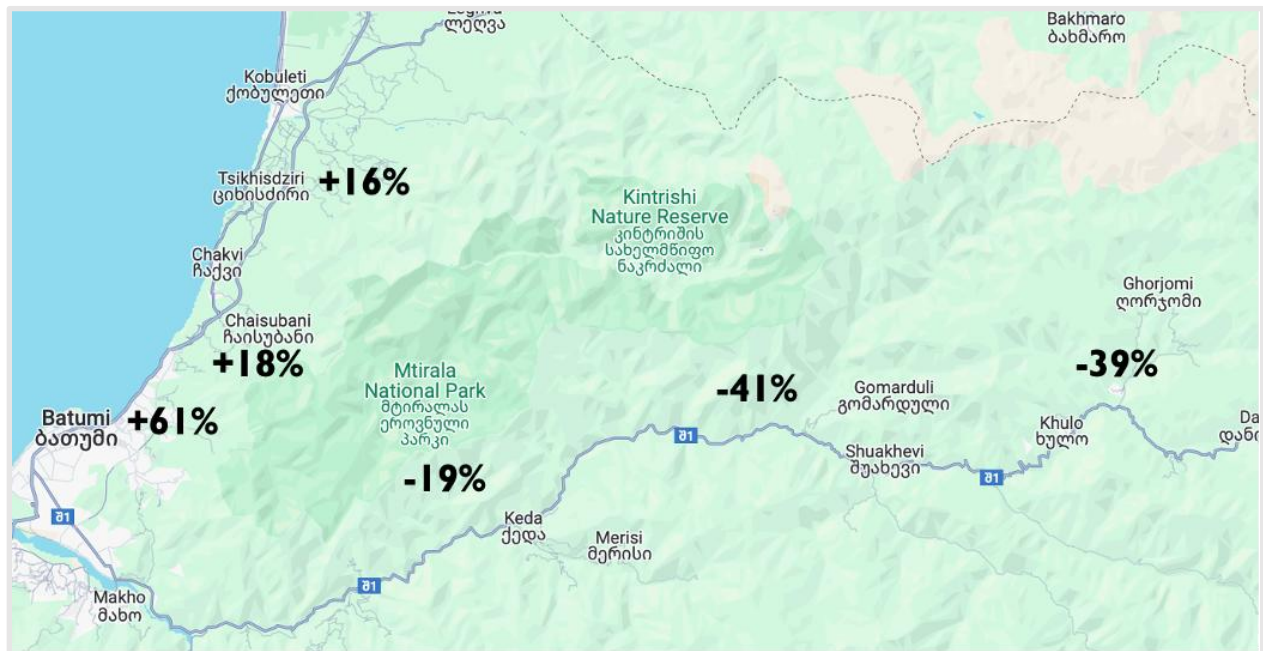
ამ გამოწვევაზე რეაგირების მიზნით, 2005-2008 წლებში განხორციელებული ოპტიმიზაციის შედეგად, სკოლების რაოდენობა 3154-დან 2215-მდე შემცირდა.² 2014

¹ საქსტატი. <https://www.geostat.ge/ka/modules/categories/41/mosakhleoba> მოსახლეობის საშუალო წლიური რაოდენობა ასაკისა და სქესის მიხედვით

² World Bank. (2011). Reforming education and training systems in the Asia-Pacific region: Is the future far behind? Washington, DC: World Bank. Retrieved from <https://documents1.worldbank.org/curated/en/455851468321559913/pdf/634340PUB0Refo0512B0EXTOP0ID0187830.pdf>

წლიდან მოყოლებული, სასკოლო პოპულაციის რაოდენობა დასტაბილურდა და სასკოლო ასაკის პოპულაციის რაოდენობა მცირედით გაიზარდა კიდევ. თუ 2014 წელს სასკოლო ასაკის მოსახლეობის რაოდენობა შეადგენდა 662.7 ათასს, 2024 წელს 709 ათასს გაუტოლდა.

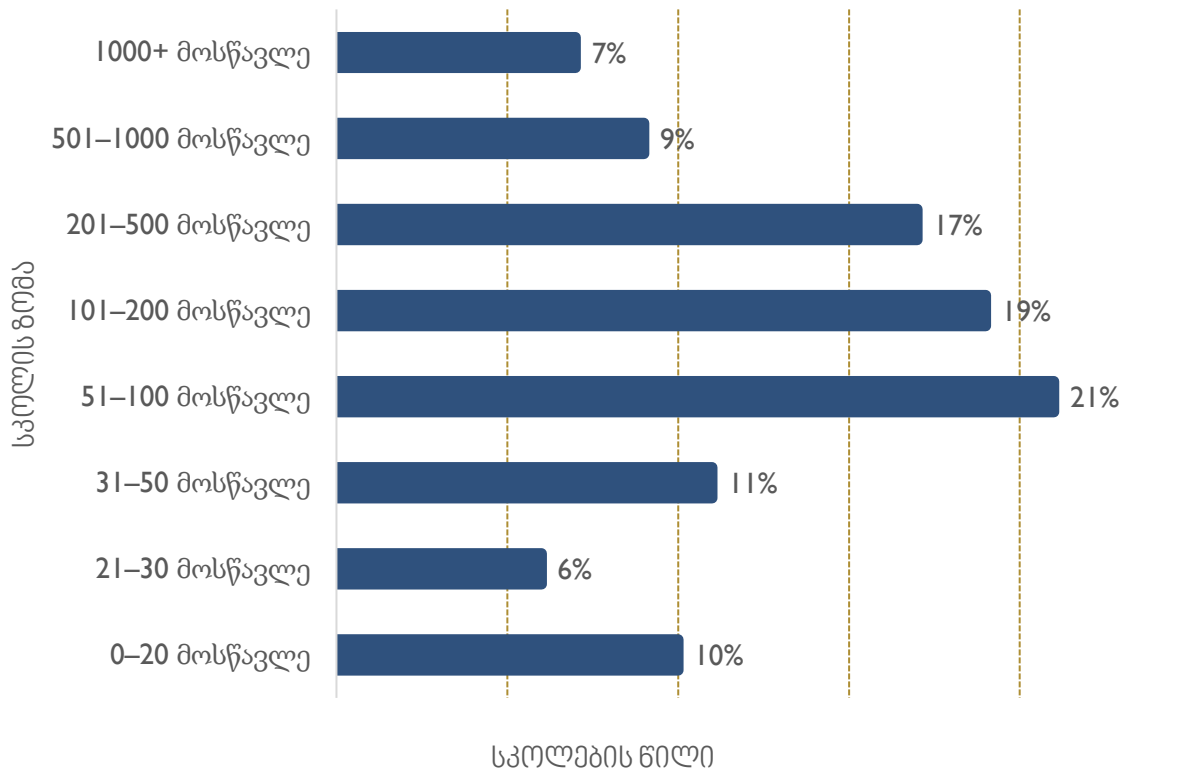
ნახატი 2: ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლებში მოსწავლეების ცვლილება 2015-2025 წწ³



თუმცა, ეს ქვეყნის საერთო სურათია. თუ დასახლების ტიპების მიხედვით ჩავშლით, ვნახავთ, რომ მაშინ, როცა დიდ ქალაქებში მოსწავლეების რაოდენობა იზრდება, სოფლებსა და მაღალთიან დასახლებებში მკვეთრი ვარდნაა - ურბანულ დასახლებების სკოლებში მოსწავლეების რაოდენობა 16%-ით გაიზარდა, მაღალმთიან სოფლებში კი - 24%-ით შემცირდა. აჭარის მაგალითზე თუ ვნახავთ, 2015 წელთან შედარებით, 2025 წელს, ბათუმში 61%-ით მაღალია სკოლებში მოსწავლეების რაოდენობა, სხვა ზღვისპირა რაიონებშიც გაიზარდა მოსწავლეების რაოდენობა, მაგრამ მკვეთრად დაეცა მაღალმთიან რაიონებში: ქედაში ეს კლება 19%, შუახევის სკოლებში - 41%, ხოლო ხულოს რაიონის სკოლებში - 39%-ია.

³ წყარო: EMIS, 2025

ნახატი 3: საჯარო სკოლების განაწილება სკოლის ზომის მიხედვით, 2024-2025 სასწავლო წელი

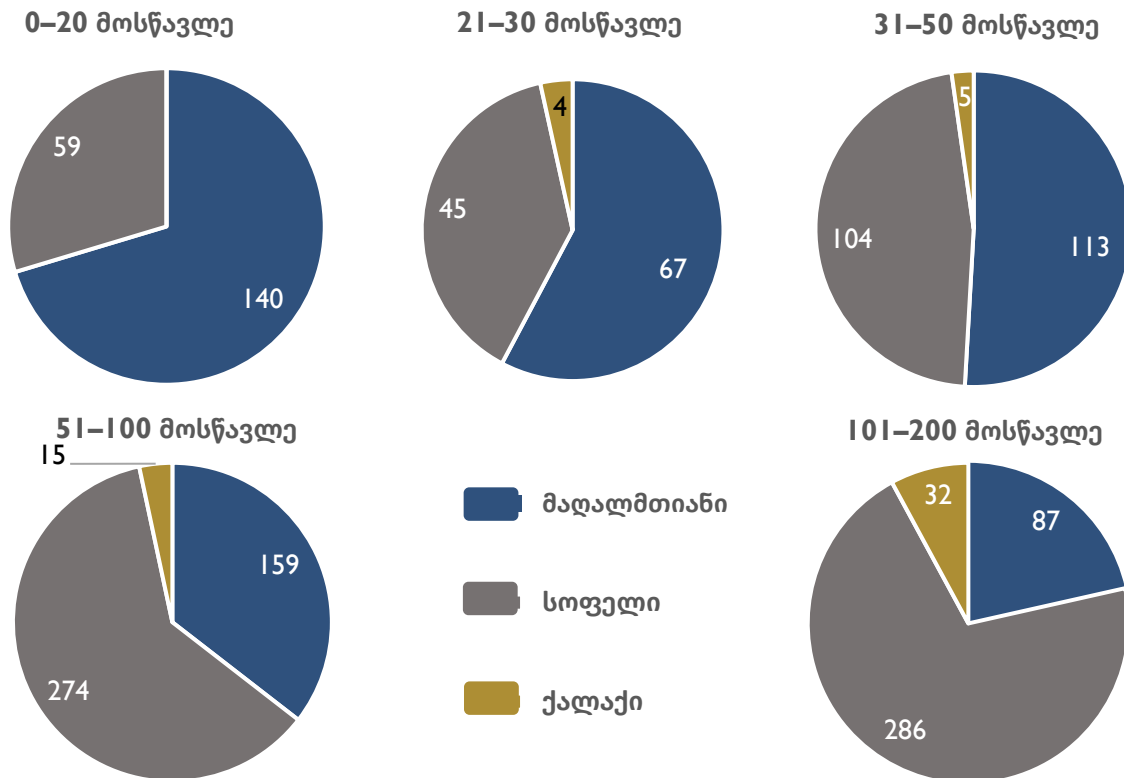


შედეგად, ქვეყანაში მაღალია მცირეკონტინგენტის სკოლების წილი. 2086 საჯარო სკოლიდან 199 სკოლაში, ანუ, საჯარო სკოლების თითქმის მეათედში, 20 ან ნაკლები მოსწავლეა. 21-30 მოსწავლეა სკოლების 6 პროცენტში (116 სკოლა); 31-50 მოსწავლე სწავლობს სკოლების 11% პროცენტში (222 სკოლა). მთლიანობაში, ეს სკოლები დაახლოებით 9000 მოსწავლეს ემსახურება. შედარებით მცირე ზომის სკოლების შემდეგი კატეგორიაა სკოლები 51-100 მოსწავლით. საქართველოში ასეთი 448 სკოლაა (21%). ჯამში, 100-ზე ნაკლები მოსწავლითაა დაკომპლექტებული სკოლების თითქმის ნახევარი (47%) და ამ სკოლებში, დაახლოებით 47000 მოსწავლე სწავლობს, რაც საჯარო სკოლების მოსწავლეების 8%-ია. ანუ, საჯარო სკოლების თითქმის ნახევარი საჯარო სკოლების მოსწავლეთა პოპულაციის მეათედზე ნაკლებს ემსახურება.

მცირეკონტინგენტის სკოლების უდიდესი ნაწილი სოფლად და მაღალმთიან სოფლებში მდებარეობს. როგორც ქვემოთ მოცემულ ნახატზე ვხედავთ, 0-20 მოსწავლიანი სკოლები, ძირითადად, მაღალმთიან დასახლებებში და, ასევე, სოფლებში გვხვდება. 0-100 მოსწავლიანი სკოლებიდან სულ 24 მდებარეობს ქალაქში. მათგან 4

სკოლაში 21-30 მოსწავლეა, 5-ში 31-50, ხოლო 15 სკოლაში 51-100 მოსწავლე. 15 სკოლიდან 5 სპეციალიზირებული სკოლაა. ეს ხუთი სკოლა მხოლოდ სსსმ მოსწავლეებს ემსახურება. 101-200 მოსწავლიან სკოლებში 32 სკოლაა ქალაქის სკოლა.

ნახატი 4: მცირეკონტინგენტიანი საჯარო სკოლების განაწილება სკოლის მდებარეობის მიხედვით⁴



მცირეკონტინგენტიანი სკოლები სოფლის და, განსაკუთრებით, მაღალმთიანი სოფლების პატარა სკოლებია. ასეთი სკოლების არსებობა, მხოლოდ დანახარჯების თვალსაზრისით თუ განვიხილავთ, სახელმწიფო ბიუჯეტის ეფექტიანად განკარგვის თვალსაზრისით გამოწვევას წარმოადგენს - სოფლის სკოლაში ერთი მოსწავლის სწავლის დაფინანსება მნიშვნელოვნად აღემატება დიდ სკოლაში ერთი მოსწავლეების სწავლაზე გაწეულ სახელმწიფო დანახარჯს. გარდა ამისა, არსებობს დაშვება, რომ მცირეკონტინგენტიანი სკოლების არსებობა განათლების თანაბარი

⁴ წყარო: EMIS, 2025

ხელმისაწვდომობის პრინციპსაც არღვევს, რადგან ასეთ სკოლებში მოსწავლეებს უფრო ნაკლებ რესურსზე მიუწვდებათ ხელი:

- უფრო დაბალია მასწავლებლების კომპეტენცია, რადგან სოფლის პატარა სკოლებს მასწავლებლების მოზიდვა უჭირთ;
- მასწავლებლებს იმავე საგნის კოლეგებთან თანამშრომლობის შესაძლებლობა არ აქვთ და, შესაბამისად, ნაკლები აქვთ პროფესიულად განვითარების საშუალება;
- სკოლას ნაკლებად აქვს მოსწავლეებისთვის დამატებითი სერვისების შეთავაზების შესაძლებლობა. ეს საკითხი განსაკუთრებით მწვავედ დგას სპეციალური საგანმანათლებლო საჭიროებების მქონე მოსწავლეებისთვის;
- მოსწავლეები, როგორც წესი, კლას-კომპლექტებში სწავლობენ და, შესაბამისად, მასწავლებელს ნაკლებად აქვს შესაძლებლობა, კონცენტრირდეს თითოეული მოსწავლის საჭიროებებზე.

ჩვენი ანალიზის მიზანია, გავიგოთ, რამდენად ამყარებს ამ დაშვებას ემპირიული მტკიცებულებები, რადგან, როგორც ქვემოთ მოცემულ ვნახავთ, სკოლის ზომასა და მოსწავლეების მიღწევებთან დაკავშირებით გაკეთებული დაშვებები იშვიათად მართლდება.

სკოლის ზომა და მოსწავლეთა მიღწევები სხვა ქვეყნების კვლევასა და პოლიტიკაში

ამ თავში სკოლის ზომასა და მოსწავლეების მიღწევას შორის კავშირზე ჩატარებული კვლევების მიმოხილვას შევეცდებით: დავიწყებთ სკოლის ზომის ირგვლივ დისკუსიის მოკლე ისტორიული ექსკურსით და შემდეგ ბოლო 30 წლის განმავლობაში ჩატარებული კვლევების შედეგებს შევაჯამებთ.

ამ განხილვის უკეთ გასაგებად და ქართულ კონტექსტზე მისი განზოგადების შესაძლებლობის შესაფასებლად, სულ მცირე, ორი მნიშვნელოვანი განსხვავებაა გასათვალისწინებელი:

- როცა მცირე ზომის ან დიდ სკოლაზე ვსაუბრობთ, გასათვალისწინებელია, რომ მცირე ზომის სკოლაში სხვადასხვა კონტექსტში სხვადასხვა ზომის სკოლის მოიაზრებენ. მცირეკონტინგენტიან სკოლად ფინეთში განიხილება სკოლა, სადაც 50-ზე ნაკლები მოსწავლე ირიცხება,⁵ ინგლისში მცირედ ითვლება სკოლა, თუ 100 მოსწავლეზე ნაკლები სწავლობს, უელსში ეს 91 მოსწავლეა.⁶ მეტიც - ერთსა და იმავე ქვეყანაში, დროთა განმავლობაში, იცვლება წარმოდგენა იმაზე, თუ რა არის მცირე თუ დიდი სკოლა. მაგალითისთვის, 50-იან წლებში, აშშ-ში დიდ საშუალო სკოლად ითვლებოდა სკოლა, რომელსაც ყოველწლიურად 100 ან მეტი კურსდამთავრებული ჰყავდა. საუკუნის დასასრულს, სკოლების ზომის ზრდის კვალდაკვალ, აშშ-ში ზოგიერთ საშუალო სკოლაში 6000 მოსწავლე ირიცხება და ის, რასაც დიდი სკოლების მომხრეები დიდ სკოლად განიხილავდნენ, დღევანდელ ამერიკაში მცირე ზომის სკოლად ითვლება.⁷
- ასევე მნიშვნელოვანია გავითვალისწინოთ, რომ საქართველოსგან განსხვავებით, სასკოლო ქსელი საფეხურების მიხედვითაა განაწილებული, ანუ, დაწყებით საფეხურის კლასებს ბავშვი ერთ სკოლაში გადის, საბაზო და საშუალოს - მეორე სკოლაში, რომელსაც სხვა შენობა, სხვა ადმინისტრაცია და სხვა მასწავლებლები ჰყავს. საქართველოში უნიტარული მოწყობა გვაქვს: დაწყებითი, საბაზო და

⁵ Izadi, R. (2015). The impact of school closures on student achievement-evidence from rural Finland.

⁶ Gristy, C. (2022). Small schools manifesto briefing notes. National Association of Small Schools.

⁷ Schneider, B., Wyse, A. E., & Keesler, V. (2006). Is small really better? Testing some assumptions about high school size. *Brookings papers on education policy*, (9), 15-47.

საშუალო საფეხური ერთ სკოლაშია გაერთიანებული. როცა საერთაშორისო გამოცდილებაზე ვსაუბრობთ, ამ დეტალის გათვალისწინება ღირს.

სკოლის ზომა სამეცნიერო ლიტერატურასა და განათლების პოლიტიკაში

მცირეკონტინგენტიანი სკოლების პრობლემა ისეთივე ძველია, როგორც განათლების სისტემა. ამ თემაზე დისკუსია ჯერ კიდევ მე-20 საუკუნის დასაწყისში დაიწყო. სოფლებიდან ქალაქებისკენ მოსახლეობის მიგრაციამ, სოფლის მეურნეობის მექანიზაციამ და დასაქმების შესაძლებლობების ცვლილებამ, სოფლის სკოლებში მოსწავლეთა რაოდენობის შემცირება გამოიწვია და განათლების პოლიტიკის დღის წესრიგში დააყენა სკოლების კონსოლიდაციის საკითხი. მაგალითად, აშშ-სა და ევროპის ბევრ ქვეყანაში 1920–1930-იან წლებში დაიწყო სკოლების „კონსოლიდაციის მოძრაობა“, რომლის მიზანი იყო პატარა სკოლების გაერთიანება უფრო დიდ და უკეთ აღჭურვილ სასწავლო დაწესებულებებად. ამ პროცესის მხარდამჭერები ამტკიცებდნენ, რომ დიდი სკოლები უკეთეს სასწავლო გეგმას, კვალიფიციურ მასწავლებლებსა და ექსტრაკურიკულარულ აქტივობებს უზრუნველყოფდნენ.

მე-20 საუკუნეში სკოლების კონსოლიდაციის ფართომასშტაბიანი რეფორმები განხორციელდა. ინდუსტრიალიზაციის, ურბანიზაციის, შიდა და გარე მიგრაციის გაძლიერების კვალდაკვალ, სოფლის სკოლების კონსოლიდაციის მასობრივი რეფორმები ბევრ ქვეყანაში განხორციელდა. სოფლიდან ქალაქებისკენ მიგრაციის შეუქცევად პროცესს თან ახლდა მოსწავლეების რაოდენობის მკვეთრი ვარდნა. ასეთ ვითარებაში, პირველი რიგის პრობლემად, სოფლის სკოლების ფინანსური მდგრადობა ითვლებოდა. სკოლების კონსოლიდაცია, როგორც წესი, ყველაზე რელევანტურ გადაწყვეტად განიხილებოდა. მაგალითისთვის, აშშ-ში, 1940-დან 1990 წლამდე პერიოდში, ათასობით სკოლა დაიხურა. დაწყებითი და საშუალო სკოლების რაოდენობა 69%-ით შემცირდა მიუხედავად იმისა, რომ, ამავე პერიოდში, მოსწავლეების რაოდენობა 70%-ით გაიზარდა.⁸

ასეთი რეფორმებით, უფრო მეტად, აშშ არის ცნობილი. თუმცა, სკოლების კონსოლიდაცია ასევე ძალიან აქტუალური იყო სხვა ქვეყნებშიც. მაგალითისთვის, 1990-

⁸ Abalde, M. A. (2014). School Size Policies: A Literature Review. OECD Education Working Papers, (106). https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2014/11/school-size-policies_g17a2568/5jxt472ddkjl-en.pdf

2012 წლებში, ფინეთის სკოლების 60% დაიხურა და ეს, ძირითადად, მცირე ზომის, 50-ზე ნაკლები მოსწავლიანი სკოლები იყო.⁹

ჩანართი 1: ამონარიდი ელვუდ პატერსონ კალვუდის წიგნიდან - „სოფლის ამერიკა და განათლება“ 1914 წელი

”

ბოლო 25 წლის განმავლობაში, სოფლის სკოლებში მოსწავლეების რაოდენობამ ძლიერ იკლო, ზოგან კი სკოლები სულაც დაიხურა. ზოგი ოლქი გაუკაცრიელდა ფერმერების ქალაქისკენ ან სხვა სოფლებში მიგრაციის, მექანიზაციის, მცირე მეურნეობების გაუქმების ან სოფლის მეურნეობის ახალი პირობების შემოდების შედეგად; ოლქები, რომლებსაც ეს პრობლემები არ შეეხო, ოჯახების ზომა შემცირდა; ზოგან კი სკოლები დაიცალა იმიტომ, რომ მშობლები ბავშვებს ქალაქებში უშვებენ უკეთესი განათლების მიღების იმედით...ამ ცვლილებების შედეგად, იზრდება ისეთი სკოლების რაოდენობა, სადაც იმდენად მცირეა მოსწავლეების რაოდენობა და იმდენად ბევრი კლასია, რომ ინტელექტუალური შეჯიბრის შანსი თითქმის აღარ რჩება. ასეთ სკოლებში თავს იჩენს ინტერესის, ენთუზიაზმის და მოქმედების სურვილის ნაკლებობა. და როგორც წესი, დაბალია დასწრება და სწავლის ხანგრძლივობა. ასეთ სკოლებისთვის ფინანსური რესურსებიც და მორალური მხარდაჭერაც დაბალია. მასწავლებლები ხშირად იცვლებიან, არასაკმარისი ზედამხედველობა, სათანადო ხელმძღვანელობის არარსებობა და ცუდი, არასაკმარისი და ხშირად უკვე გაპარტახებული სასკოლო შენობა, სკოლას თითქმის სრულიად უკარგავს იმ ელემენტებს, რომლებიც აუცილებელია, რომ ის გახდეს მნიშვნელოვანი ფაქტორი სოფლის ბავშვების ცხოვრებაში. კარგი ქალაქის სკოლასთან შედარებით, პატარა სოფლის სკოლა ხშირად უკიდურესად დარიბია, ხოლო მოსწავლეთა მცირერიცხოვნობა, გადატვირთული პროგრამა და იდეებისა თუ ეფექტური ქმედებისადმი ბიძგის ნაკლებობა - როგორც მასწავლებლის, ისე



წიგნი წარწერა ნახატზე:
“სკოლა ერთი მოსწავლით”

⁹ Izadi, R. (2015). The impact of school closures on student achievement-evidence from rural Finland. <https://www.doria.fi/handle/10024/148721>

სასკოლო ხელმძღვანელობის მხრიდან - ქმნის სერიოზულ ბარიერებს ღია სოფელში ცხოვრებისათვის. ბევრ მხრივ უკეთეს მდგომარეობაში მყოფი, პატარა დაბის სკოლაც ხშირად იტანჯება ამავე გავლენებისგან.

თუ აღრუული კვლევები ამ გადაწყვეტილებებს, იშვიათი გამონაკლისების გარდა, ცალსახად ამართლებდა, 80-იანი წლებიდან მოყოლებული, ჩნდება კვლევები, სადაც სკოლების გაერთიანებისა და დახურვის კონტრ-არგუმენტებსაც ვხედავთ. ეს არგუმენტები ეხება მოსწავლეების ტრანსპორტირების ხარჯებს, მოსწავლის მიერ მგზავრობაზე დახარჯულს დროს, მოსწავლის სწავლისადმი დამოკიდებულებას, მოსწავლის კეთილდღეობის განცდას, მოსწავლეებსა და მასწავლებლებს შორის ურთიერთობას, მოსწავლეებში უსაფრთხოების განცდას, სასკოლო კლიმატს, სკოლის დახურვის გავლენას ადგილობრივ თემზე და ა.შ.

ჩანართი 2: ამონარიდი ინგლისის მცირე სკოლების მანიფესტიდან, 2020 წელი¹⁰

“

ბოლო პერიოდში განათლებაში სკოლის ადგილმდებარეობისადმი ინტერესი და მნიშვნელობის აღიარება კვლავ ძლიერდება. მიუხედავად იმისა, რომ ბაზარზე ორიენტირებულმა საგანმანათლებლო პოლიტიკამ სკოლები მათი ადგილობრივი გარემოებისგან გარკვეულწილად მოწყვიტა, სკოლების ფიზიკური მდებარეობა მაინც მჭიდროდ არის დაკავშირებული ადგილობრივ თემთან; ეს განსაკუთრებით თვალსაჩინოა მცირე სკოლების შემთხვევაში.

მცირე სკოლები ადგილობრივი თემის განუყოფელი ნაწილია. როცა ამას ვხედავთ, უფრო ნათლად ჩანს მათი პოზიტიური გავლენა და შესაძლებლობები. ეს სარგებელი გამოიხატება ინოვაციის, კვლევისა და განვითარების ცენტრების სახით, სოციალური და სხვა სერვისების, ასევე მდგრადობის, კეთილდღეობის, ჯანმრთელობისა და ზრუნვის მიმართულებით.

¹⁰ Gristy, C. (May 2022). Small schools manifesto: Briefing notes [Briefing paper]. National Association of Small Schools. <https://www.smallschools.org.uk/images/pdf/small-schools-manifesto-june-2022-briefing-notes.pdf>

მცირე სკოლებს შეუძლიათ წვლილი შეიტანონ ადგილობრივი ცხოვრების სოციალური და ეკონომიკური მდგრადობის გაძლიერებაში; ხელი შეუწყონ ახალგაზრდული ოჯახების თემში დარჩენას ან იქ გადასვლას, შექმნან ურთიერთობებისა და ერთიანობის ფორმირების სივრცეები. ტრადიციულად, მცირე სკოლები ინარჩუნებენ და ამაგრებენ უნიკალურ კულტურულ და ისტორიულ თავისებურებებს. ისინი საზოგადოების კულტურული და გარემოსდაცვითი მემკვიდრეობის მცველები არიან და მოქმედებენ, როგორც „მეხსიერების საზოგადოებები“, რომლებიც მომავალ თაობებს გადასცემენ ამ საგანძურს.

სკოლის ზომა და მოსწავლეების მიდწევები სხვა ქვეყნებში: ემპირიული მტკიცებულებების მიმოხილვა

თემატიკის გამრავალფეროვნების ფონზე, სკოლების ზომისა და მასთან დაკავშირებული ცვლილებების ერთ-ერთ საკვანძო საკითხად მაინც მოსწავლეების სწავლის შედეგები რჩება. არსებობს დაშვება, რომ უფრო დიდ სკოლას უფრო მეტი რესურსი და, შესაბამისად, სწავლისთვის საჭირო გარემოს შექმნისა და რესურსების მობილიზების უფრო მეტი შესაძლებლობა აქვს. ამ დაშვებით ხელმძღვანელობდნენ აშშ-ში წინა საუკუნის დასაწყისიდან. მაგრამ იგივე დაშვება დღესაც მნიშვნელოვან არგუმენტს წარმოადგენს. 21-ე დასაწყისშიც კი “ევროპის ზოგიერთ ქვეყანაში არსებობდა განათლების მიკერძოებული პოლიტიკა, რომელიც ეფუძნება დაშვებას, რომ სოფლის სკოლებს აქვთ გარკვეული ნაკლოვანება ... და სოფლის სკოლების გაუმჯობესების გზა ამ სკოლების ზომის გაზრდაა. ეს ცრურწმენები არსებობს მიუხედავად იმისა, რომ სუსტია ან არ არსებობს მტკიცებულებები იმის შესახებ, რომ პატარა სკოლების მოსწავლეები უარეს შედეგებზე გადიან დიდ სკოლებში მათ თანატოლებთან შედარებით.”¹¹

არსებობს რამდენიმე დაშვება, რის გამოც მიიჩნევენ, რომ დიდი სკოლა მოსწავლეს უკეთეს შედეგზე გასვლის საშუალებას აძლევს. ესენია:

- კურიკულუმის მრავალფეროვნება: დიდ სკოლას მეტი რესურსი აქვს და, შესაბამისად, მეტი შესაძლებლობა, რომ მოსწავლეებს მრავალფეროვანი კურიკულური და ექსტრაკურიკულარული საგნები შესთავაზოს.

¹¹ Solstad, K. J., & Karlberg-Granlund, G. (2020). Rural education in a globalized world. Educational Research and Schooling in Rural Europe: An Engagement with Changing Patterns of Education, Space and Place. Charlotte: Information Age Publishing, 49-76.

- მასწავლებლების კომპეტენცია: დიდ სკოლებს მეტი შესაძლებლობა აქვთ კონკრეტული საგნის მასწავლებლების რეკრუტირების და შენარჩუნებისა ნაცვლად იმისა, რომ ერთი მასწავლებელი რამდენიმე საგანს ან რამდენიმე კლასს ასწავლიდეს. სპეციალიზაცია კი უკეთესად სწავლის შესაძლებლობას აძლევს მასწავლებელს.
- მრავალფეროვნებისადმი მაღალი მიმდებლობის განვითარება: ამ დაშვების ლოგიკა შემდეგია - პატარა სკოლები მცირე და ჰომოგენურ მოსახლეობას ემსახურება. შესაბამისად, ჰომოგენურია მოსწავლეების კომპოზიცია სოცო-ეკონომიკური მახასიათებლებისა და ეთნიკური წარმომავლობის/რასის მიხედვით. ამიტომ პატარა სკოლების მოსწავლეებს არ აქვთ მრავალფეროვანი წარმომავლობის მქონე თანატოლებთან ურთიერთობის საშუალება.
- მასწავლებლების ცვლის პოზიტიური ეფექტი - აშშ-ს დიდ სკოლებში მოსწავლეს ერთი და იმავე საგნის მასწავლებელიც კი ახალი ჰყავს, რადგან მასწავლებლები კონკრეტული საგნის კონკრეტული კლასის სწავლებაზე არიან კონცენტრირებულნი (მაგალითად, მათემატიკა მეორე კლასში). პატარა სკოლებში ერთი და იგივე მასწავლებელი ასწავლის რამდენიმე წლის განმავლობაში. არსებობს ვარაუდი, რომ თუ მასწავლებელს გარკვეული წარმოდგენა ჩამოუყალიბდა მოსწავლის შესახებ და ეს წარმოდგენა გავლენას ახდენს მოსწავლისადმი მის მოლოდინებზე, მაშინ მოსწავლეს არ ეძლევა ახალი შანსი განსხვავებით იმ მოსწავლისგან, რომელიც დიდ სკოლაში სწავლობს და ყოველ წელს ახალი შანსი აქვს, თავი გამოიჩინოს.
- სოციალური უნარების განვითარება: დიდ სკოლაში უფრო მეტი სოციალური ჯგუფია და მოსწავლეს უფრო მეტი შანსი აქვს, იპოვოს მისთვის შესაფერისი სამეგობრო წრე, ვისთანაც თავს კომფორტულად იგრძნობს.¹²

კვლევა ამ საკითხზე, სულ მცირე, არაერთგვაროვან პასუხს გვაძლევს: სკოლის ზომასა და მოსწავლეების მიღწევებს შორის კავშირის შესწავლას არაერთი კვლევა მიეძღვნა. სასწორი მცირე და საშუალო ზომის სკოლებისკენ იხრება. მაგრამ მცირე სკოლის ეფექტიანობა განსხვავდება კონტექსტის, სწავლის საფეხურის და სკოლაში მოსწავლეების კომპოზიციის მიხედვით.

სკოლის ზომის ეფექტი განსხვავდება ქვეყნების მიხედვით. 2003 წლის TIMSS-ის მე-8 კლასის შეფასების შედეგებზე დაყრდნობით, მოსწავლეთა მათემატიკაში მიღწევასა და სკოლის ზომას შორის კავშირი 51 ქვეყანაში გააანალიზეს. შედეგად, ძირითადად, ორგვარი კავშირი გამოიკვეთა:

¹² Smith, D. T., & DeYoung, A. J. (1988). Big School vs. Small School: Conceptual, Empirical, and Political Perspectives on the Re-emerging Debate. *Journal of rural and small Schools*, 2(2), 2-11.

- ქვეყნების ნაწილში კავშირი არ არის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი, ანუ - მოსწავლეთა მიღწევა არ იცვლება სკოლის ზომის მიხედვით. ეს მიგნება კვლევაში მონაწილე თითქმის ყველა პოსტ საბჭოთა და პოსტ კომუნისტურ ქვეყანაზე ვრცელდება. გამონაკლისი მხოლოდ სერბეთი აღმოჩნდა. სერბეთის გარდა, TIMSS-ის 2003 წლის ციკლში მონაწილეობას იღებდა სომხეთი, ბულგარეთი, ესტონეთი, უნგრეთი, ლატვია, ლიეტუვა, უნგრეთი, სლოვენია, სლოვაკია, რუსეთის ფედერაცია, მოლდოვა და მაკედონია.
- ზოგან კავშირი კვადრატულია: მოსწავლეების მიღწევა, საშუალოდ, იზრდება სკოლის ზომის გარკვეულ მაჩვენებელამდე და შემდეგ იწყებს ვარდნას. ასეთ კავშირს ინვერსირებულ U კავშირაც მოიხსენიებენ. მაგალითად, ინვერსირებული U ფორმის კავშირი დაფიქსირდა სერბეთში: აქ მე-8 კლასელი მოსწავლეების მიღწევა დაბალია პატარა სკოლებში, მაღალია საშუალო ზომის სკოლებში (დაახლოებით 1000 მოსწავლე) და დაბალია დიდ სკოლებში. ასეთი ხასიათის კავშირი მიაჩნდება ე.წ. სკოლის ოპტიმალურ ზომაზე და, ანალიზის მიხედვით, სერბეთისთვის ეს 1117 მოსწავლე აღმოჩნდა. მსგავსი კავშირი დაფიქსირდა ჩილეშიც. მაგრამ აქ ოპტიმალური ზომის სკოლა 3802 მოსწავლიანი სკოლა აღმოჩნდა. თუმცა, გასათვალისწინებელია, რომ თუ სერბეთიდან კვლევაში მონაწილე ყველაზე პატარა სკოლაში 123 მოსწავლე სწავლობდა, ხოლო ყველაზე დიდში კი - 2282, ჩილედან მონაწილე სკოლებში ყველაზე პატარა 52 მოსწავლიანი, ყველაზე დიდი კი 6410 მოსწავლიანი სკოლა იყო.

გარდა ამისა, ერთეულ შემთხვევებში, სკოლის ზომასა და მოსწავლეების მიღწევებს შორის კავშირი ე.წ. “U ფორმის” აღმოჩნდა. მაგალითად, სინგაპურში, სადაც კვლევაში მონაწილე სკოლების ზომა 197-დან 18520-მდე მერყეობდა, აღმოჩნდა, რომ მე-8 კლასელი მოსწავლეების მიღწევა მაღალი იყო პატარა და დიდ სკოლებში და დაბალი - საშუალო ზომის სკოლებში. კავშირი პოზიტიურია მხოლოდ ესპანეთის ბასკეთის რეგიონში, სადაც მონაწილე სკოლების ზომა მერყეობს 90-დან 2761-მდე და რაც უფრო დიდია სკოლა, საშუალოდ, მით უფრო მაღალია მოსწავლეთა მიღწევები.¹³

შედარებით უფრო ახალ საერთაშორისო კვლევაშიც სკოლის ზომის ეფექტი განსხვავებულია სხვადასხვა ქვეყანაში. 2018 წლის PISA-ს შედეგებზე დაყრდნობით 15 წლის მოსწავლეების მათემატიკაში მიღწევის ანალიზმა აჩვენა, რომ:

- უკიდურესად სუსტი ან სუსტია ეფექტი კანადაში, სუსტია გერმანიაში, გაერთიანებულ სამეფოში, საშუალოზე დაბალი სიძლიერისაა საფრანგეთში, იტალიასა და იაპონიაში.

¹³ Schütz, G. (2006). School size and student achievement in TIMSS 2003. Lessons learned: What international assessments tell us about mathematics achievement, 175-205.

- ძლიერია კავშირი აშშ-სა და ავსტრალიაში:
 - აშშ-ში მოსწავლეთა მიღწევები იზრდება სკოლის ზომის ზრდასთან ერთად მანამ, სანამ სკოლის ზომა 900 მოსწავლეს აღწევს და შემდეგ მკვეთრად მცირდება.
 - ავსტრალიაშიც ეს კავშირი არ არის წრფივი. კერძოდ, სკოლის ზომასა და მოსწავლეების მათემატიკაში მიღწევას შორის კავშირი განსხვავდება სკოლის მოსწავლეების სოციო-ეკონომიკური კომპოზიციისა და სკოლის ავტონომიურობის ხარისხის მიხედვით. ეს ნიშნავს, რომ თუ სკოლაში მოსწავლეების სოციო-ეკონომიკური სტატუსი მაღალია, რაც უფრო დიდია სკოლა, მით უფრო მაღალია მოსწავლეების მიღწევები. მაგრამ თუ მოსწავლეების სოციო-ეკონომიკური სტატუსი დაბალია, მაშინ რაც უფრო დიდია სკოლა, მით უფრო დაბალია მოსწავლეების მიღწევები. მაღალი ავტონომიურობის მქონე სკოლების შემთხვევაში, რაც უფრო დიდია სკოლა, მით უფრო მაღალია მოსწავლეების მიღწევა საშუალოდ და დაბალი ავტონომიურობის მქონე სკოლების შემთხვევაში, ეს კავშირი უარყოფითია - რაც უფრო დიდია სკოლა, მით უფრო დაბალია მოსწავლეების მიღწევები საშუალოდ.¹⁴

სკოლის ზომის ეფექტი ასევე განსხვავდება სწავლის საფეხურის მიხედვით. დაწყებითი საფეხურის შემთხვევაში, სასწორი მცირე ზომის სკოლებისკენ იხრება - მოსწავლეების მიღწევა, როგორც წესი, უფრო მაღალია პატარა დაწყებით სკოლებში. მაგალითად, ლისა და ლოებისა მიერ (2000) ჩიკაგოს სკოლებში ჩატარებულმა კვლევამ აჩვენა, რომ მცირე ზომის დაწყებით სკოლებში (<400 მოსწავლე) მოსწავლეების მათემატიკაში მიღწევები მნიშვნელოვნად აღემატებოდა საშუალო (400-750 მოსწავლე) და დიდი ზომის სკოლების (>750) მოსწავლეების მიღწევებს. კერძოდ, სკოლისა და მოსწავლეების მახასიათებლების გაკონტროლების პირობებში, მცირე ზომის სკოლების მოსწავლეების მიღწევა 0.10 სტანდარტული გადახრით მაღალი იყო საშუალო და დიდი სკოლების მიღწევასთან შედარებით.¹⁵ 1990 წლიდან ჩატარებული რამდენიმე ათეული კვლევის შეჯერების შედეგად, ლაითვუდი და ჯანცი მივიდნენ დასკვნამდე, რომ დაწყებით საფეხურზე მცირე სკოლებს უკეთესი შედეგები აქვთ.¹⁶ კუზიემკოს მიერ ინდიანას შტატში კვაზი-ექსპერიმენტული დიზაინით ჩატარებულმა კვლევამ აჩვენა,

¹⁴ Masci, C., Johnes, G., & Agasisti, T. (2018). Student and school performance across countries: A machine learning approach. *European Journal of Operational Research*, 269(3), 1072-1085.

¹⁵ Lee, V. E., & Loeb, S. (2000). School size in Chicago elementary schools: Effects on teachers' attitudes and students' achievement. *American Educational Research Journal*, 37(1), 3-31.

¹⁶ Leithwood, K., & Jantzi, D. (2009). A review of empirical evidence about school size effects: A policy perspective. *Review of educational research*, 79(1), 464-490.

რომ მცირე სკოლებიდან დიდ სკოლებში გადასვლამ მნიშვნელოვნად შეამცირა დაწყებითი სკოლების მოსწავლეების მიღწევები.¹⁷

ცხრილი 1: სკოლის ზომის ეფექტი 15 წლის მოსწავლეების მიღწევებზე, PISA 2015 მასკი et al ანალიზის მიხედვით

ქვეყანა	ზომის ეფექტი მიღწევაზე	მიმართულება	სკოლის ზომა
აშშ	ძლიერი	არაწრფივი - მიღწევა მკვეთრად ეცემა სკოლებში, სადაც ~900 და მეტი მოსწავლეა	200–4000+
ავსტრალია	ძლიერი	არაწრფივი - სკოლის ავტონომიურობა და მოსწავლეების სეს	100–2000+
საფრანგეთი	საშუალოზე დაბალი	ინვერსირებული U, საშუალო ზომის (~500–800) სკოლებში ყველაზე მაღალია	300–1200
ესპანეთი	საშუალოზე დაბალი	არაწრფივი	200–2000
იაპონია	საშუალოზე დაბალი	ინვერსირებული U	600–1000
იტალია	საშუალოზე დაბალი	ინვერსირებული U	100–1500
გერმანია	სუსტი	კავშირი არ იკვეთება	400–1600
გაერთიანებული სამეფო	სუსტი	კავშირი არ იკვეთება	
კანადა	ძალიან სუსტი	კავშირი არ იკვეთება	300–1200

¹⁷ Kuziemko, I. (2006). Using shocks to school enrollment to estimate the effect of school size on student achievement. *Economics of Education Review*, 25(1), 63-75.

საბაზო და საშუალო საფეხურის შემთხვევაში, შედეგები ნაკლებად კონსისტენტურია - მაგალითად, ზემოთ მოხსენიებული ჩიკაგოს სკოლებში ჩატარებული კვლევის შემთხვევაში, თუ დაწყებით საფეხურზე მცირე სკოლები უპირატესობას ინარჩუნებდნენ მოსწავლეების მახასიათებლების გაკონტროლების პირობებში, საბაზო საფეხურზე (მე-8 კლასი) ამ ეფექტმა სტატისტიკურ მნიშვნელოვნება დაკარგა მოსწავლეების სოციო-ეკონომიკური სტატუსის, რასის და სხვა ცვლადების გათვალისწინებისას.¹⁸ საბაზო და საშუალო საფეხურის შემთხვევაში, ხშირად ვაწყდებით ე.წ. ინვერსირებული U ხასიათის კავშირსაც - როცა მოსწავლეების მიღწევები დაბალია მცირე და დიდი სკოლების შემთხვევაში, მაღალი - საშუალო სკოლების შემთხვევაში. მაგალითად, იტალიელი 15 წლის მოსწავლეების PISA-ს 2015 ციკლის ტესტებში მიღწევებზე დაყრდნობით გაკეთებული ანალიზი სწორედ ასეთ კავშირზე მიანიშნებს.¹⁹

სკოლის ზომის ეფექტი განსხვავდება მოსწავლეების მახასიათებლების მიხედვითაც. რამდენიმე კვლევამ აჩვენა, რომ დაბალი სოციო-ეკონომიკური სტატუსის მქონე და უმცირესობების ჯგუფების მოსწავლეები უკეთეს აკადემიურ შედეგს აჩვენებენ მცირე ზომის სკოლებში. მაგალითად, ლისა და სტიმის კვლევამ აჩვენა, რომ 600–900 მოსწავლიან სკოლებში დაბალი სოციო-ეკონომიკური სტატუსის მქონე მოსწავლეები ავლენდნენ უმაღლეს მიღწევებს; ძალიან დიდი (>1200) და ძალიან მცირე (<400) სკოლები კი ამ შედეგებს ვერ აღწევენ.²⁰ აშშ-ში, ჩრდილოეთ კაროლინაში ჩატარებული კვლევა აჩვენებს, რომ თუ მთლიანობაში სკოლის ზომის მიხედვით დაწყებითი საფეხურის მოსწავლეების სწავლის შედეგებში განსხვავებები არ არის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი, დაბალი სოციო-ეკონომიკური სტატუსის მქონე მოსწავლეებისთვის ეს კავშირი ნეგატიურია - რაც უფრო დიდია სკოლა, მით უფრო დაბალია ასეთი მოსწავლეების მიღწევა საშუალოდ.²¹ ეგალიტესა და კისიდას მიერ ჩატარებული კვლევის თანახმად, მცირე ზომის სკოლა განსაკუთრებით ეფექტიანია უმცირესობებისა და დაბალი სოციო-ეკონომიკური სტატუსის მქონე მოსწავლეებისთვის.²² ლაითვუდისა და ჯანცის კვლევაში, რომელიც რამდენიმე ათეული კვლევის ანალიზს ეყრდნობა, დაასკვნეს, რომ თუ მაღალი სოციო-ეკონომიკური სტატუსის მქონე მოსწავლეებით

¹⁸ Lee, V. E., & Loeb, S. (2000). School size in Chicago elementary schools: Effects on teachers' attitudes and students' achievement. *American Educational Research Journal*, 37(1), 3-31.

¹⁹ Giambona, F., & Porcu, M. (2018). School size and students' achievement. Empirical evidences from PISA survey data. *Socio-Economic Planning Sciences*, 64, 66-77.

²⁰ Lee, V. E., & Smith, J. B. (1997). High school size: Which works best and for whom?. *Educational evaluation and policy analysis*, 19(3), 205-227.

²¹ Gershenson, S., & Langbein, L. (2015). The effect of primary school size on academic achievement. *Educational evaluation and policy analysis*, 37(1_suppl), 135S-155S.

²² Egalite, A. J., & Kisida, B. (2016). School size and student achievement: A longitudinal analysis. *School Effectiveness and School Improvement*, 27(3), 406-417.

დაკომპლექტებულ დაწყებით სკოლაში 500 მოსწავლეა მაქსიმალური ზღვარი, სკოლებში, სადაც ღარიბი მოსწავლეები ჭარბობს, ეს ზღვარი 300 მოსწავლეა.²³

ზოგიერთ კონტექსტში სკოლის ზომას შეიძლება განსხვავებული ეფექტი ჰქონდეს სკოლის მდებარეობის მიხედვითაც. მაგალითად, იტალიაში ჩატარებული ზემოთ მოხსენიებული კვლევის შემთხვევაში, აღმოჩნდა, რომ სკოლის ზომასა და მოსწავლის შედეგებს შორის კავშირი მნიშვნელოვნად იცვლება ქალაქსა და სოფელს შორის. კერძოდ, აღმოჩნდა, რომ ქალაქებში სკოლის ზომას ნაკლები გავლენა აქვს მოსწავლის აკადემიურ მიღწევებზე მაშინ, როცა სოფლებში, განსაკუთრებით სამხრეთ იტალიაში, მცირე სკოლების მოსწავლეები უფრო მაღალ შედეგებზე გადიან, ვიდრე დიდი სკოლის მოსწავლეები. ეს ეფექტი განსაკუთრებით მკაფიო იყო დაბალ სოციო-ეკონომიკურ ჯგუფებისთვის.²⁴

ქვეყნების, საფეხურების, მოსწავლეების მახასიათებლებისა და სკოლის მდებარეობის მიხედვით ასეთ განსხვავებებს სხვადასხვა ფაქტორით ხსნიან. კერძოდ:

- სასკოლო ქსელის მოწყობა: სასკოლო სისტემები განსხვავდება სასკოლო ქსელების მოწყობის მიხედვით - ზოგან სკოლების ზომა მერყეობს 600-დან 1000 მოსწავლემდე ზოგან კი სოფლის პატარა სკოლაში 200 მოსწავლეზე ნაკლები სწავლობს და ურბანულ სკოლებში კი - 4000 და მეტი. ზომის თვალსაზრისით, შედარებით ჰომოგენურ სისტემებში ზომის ეფექტიც ნაკლები იქნება, ვიდრე ისეთ სკოლებში, სადაც მცირე და დიდ სკოლებს შორის განსხვავება 3000 მოსწავლეა.²⁵
- სისტემის ცენტრალიზაციის ხარისხი და თანასწორობის მექანიზმები: ცენტრალიზებულ სისტემებში (საფრანგეთი და იაპონია) სკოლის ზომას დაბალი ეფექტი აქვს, რადგან ხარისხი უფრო ერთგვაროვანია. დეცენტრალიზებულ და მაღალი უთანასწორობით გამორჩეულ ქვეყნებში (ავსტრალია და აშშ) დიდ სკოლებში, როგორც წესი, უფრო დაბალი შედეგებია და ეს განსაკუთრებით ეხება სკოლებს, რომლებიც დაბალი სოციო-ეკონომიკური სტატუსის მქონე მოსწავლეებს ემსახურებიან, რადგან ასეთი სკოლები უფრო ღარიბ უბნებში მდებარეობს და ნაკლები რესურსიც აქვთ. სკოლის ავტონომიურობა, სკოლის შესაძლებლობებიდან გამომდინარე, ამ პრობლემას უფრო მეტად გამოკვეთეს ძლიერ სკოლებში ამცირეს, სუსტებში კი - აღრმავებს.²⁶ გარდა ამისა, ზოგიერთ

²³ Leithwood, K., & Jantzi, D. (2009). A review of empirical evidence about school size effects: A policy perspective. *Review of educational research*, 79(1), 464-490.

²⁴ Giambona, F., & Porcu, M. (2018). School size and students' achievement. Empirical evidences from PISA survey data. *Socio-Economic Planning Sciences*, 64, 66-77.

²⁵ Humlum, M. K., & Smith, N. (2015). The impact of school size and school consolidations on quality and equity in education. European Expert Network on Economics of Education, Analytical report, 24.

²⁶ Masci, C., Johnes, G., & Agasisti, T. (2018). Student and school performance across countries: A machine learning approach. *European Journal of Operational Research*, 269(3), 1072-1085.

ქვეყანაში სოფლის სკოლებისთვის დამატებითი მხარდაჭერა მოქმედებს იზოლირებისა და რესურსების ნაკლებობის საკომპენსაციოდ. მაგალითად, ინგლისში სკოლის დაფინანსების ფორმულა სოფლისა და მცირე ზომის სკოლებისთვის დამატებით დაფინანსებას ითვალისწინებს.²⁷

- სასკოლო კლიმატი: მკვლევართა ნაწილი, პატარა და საშუალო ზომის სკოლების უპირატესობას მოსწავლეების სკოლისადმი მიკუთვნებულობას და მასწავლებლებს შორის ურთიერთობას მიაწერს. ამის მიზეზად ასახელებენ იმას, რომ მცირე და საშუალო ზომის სკოლებში მოსწავლეები, როგორც წესი, სკოლას უფრო დადებითად აღიქვამენ, უფრო ჩართულები არიან სასწავლო პროცესში და უფრო მყარ სოციალურ კავშირებს ამყარებენ მასწავლებლებსა და თანაკლასელებთან, ვიდრე დიდ სკოლებში. დიდ სკოლებში მოსწავლეებს, ადმინისტრაციასა და მასწავლებლებს შორის ურთიერთობა ნაკლებად პერსონალურია. ამ არგუმენტს რამდენიმე ემპირიული კვლევაც ამყარებს. მაგალითად:

- აშშ-ში X-XII კლასელი მოსწავლეების ლონგიტიდურ მონაცემებზე დაყრდნობით ჩატარებულმა კვლევამ აჩვენა, რომ მცირე ზომის საშუალო სკოლებში (დაახლოებით 600–900 მოსწავლე) მოსწავლეებს უფრო ძლიერი კუთვნილების განცდა, მაღალი ჩართულობა და პოზიტიური დამოკიდებულება აქვთ სასკოლო ცხოვრებისადმი.²⁸
- აშშ-ში, ქვეყნის დონეზე რეპრეზენტატული 15,000 მოსწავლის კვლევამ აჩვენა, რომ მცირე სკოლებში მშობელთა ჩართულობა და სოციალური კაპიტალი მნიშვნელოვნად უფრო მაღალია, ვიდრე დიდ სკოლებში - ისინი უფრო ხშირად მონაწილეობენ სკოლის ცხოვრებაში, იცნობენ სხვა მშობლებს და მაღალი აქვთ სასკოლო საზოგადოებად თვითაღქმა. სკოლის ზომის ზრდასთან ერთად, მშობელთა ჩართულობა იკლებს, განსაკუთრებით მოხალისეობასა და სკოლის ღონისძიებებში მონაწილეობასთან დაკავშირებით, მაშინ როცა ფორმალური წევრობა (მაგ., მშობელთა კომიტეტებში) შედარებით უცვლელი რჩება.²⁹

²⁷ Department for Education (DfE). "National Funding Formula for Schools and High Needs." https://assets.publishing.service.gov.uk/media/651d273a6a6955001278b281/NFF_schools_block_technical_note_2024_to_2025_.pdf

²⁸ Lee, V. E., & Smith, J. B. (1997). High school size: Which works best and for whom?. *Educational evaluation and policy analysis*, 19(3), 205-227.

²⁹ Dee, T. S., Ha, W., & Jacob, B. A. (2006). The effects of school size on parental involvement and social capital: Evidence from the ELS: 2002. *Brookings Papers on Education Policy*, (9), 77-97.

- კანადაში ჩატარებული კვლევა აჩვენებს, რომ სკოლებში მოსწავლეებში ძალადობის მაჩვენებელი უფრო დაბალია პატარა სკოლებში.³⁰ მაღალი მოსწავლეების სწავლაზე კოლექტიური პასუხისმგებლობა:³¹

როგორც თავიდანვე აღვნიშნეთ, სკოლის ზომასა და მოსწავლეების მიღწევებს შორის სხვა ქვეყნებში ჩატარებულ კვლევებზე დაყრდნობით გაკეთებული მიგნებებს ავტომატურად ვერ გავავრცელებთ საქართველოზე. მნიშვნელოვანია გავითვალისწინოთ:

- ქართული სასკოლო ქსელის თავისებურებები და სკოლების განაწილება სკოლის ზომის მიხედვით, რაც მნიშვნელოვნად განსხვავდება სხვა ქვეყნებისგან, მათ შორის, ისეთი სისტემებისგან, სადაც მცირე სკოლები უფრო მეტადაა გავრცელებული;
- სასკოლო განათლების სტრუქტურა და ის ფაქტი, რომ სკოლები, განსხვავებით სხვა ქვეყნებისგან, არ არის დაყოფილი საფეხურებად;
- სკოლებში მოსწავლეების სოციო-ეკონომიკური კომპოზიციაც განსხვავებულია და სკოლები, ზოგიერთ ქვეყანასთან შედარებით, ნაკლებადაა სეგრეგირებული სოციო-ეკონომიკური სტატუსის მიხედვით;
- სასკოლო განათლების პოლიტიკა - ცენტრალიზების ხარისხი, სკოლის ავტონომიურობა და თანასწორობაზე მიმართული მექანიზმების ეფექტიანობა.

³⁰ Leung, A., & Ferris, J. S. (2008). School size and youth violence. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 65(2), 318-333.

³¹ Lee, V. E., & Loeb, S. (2000). School size in Chicago elementary schools: Effects on teachers' attitudes and students' achievement. *American Educational Research Journal*, 37(1), 3-31.

მეთოდის აღწერა

ამ სტატიაში წარმოდგენილი ანალიზი საქართველოში 2023 წელს ჩატარებული მათემატიკისა და საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლა-სწავლების საერთაშორისო კვლევას ეყრდნობა. TIMSS-ის ფარგლებში ფასდება მე-4 და მე-8 კლასელი მოსწავლეების კომპეტენციები მათემატიკასა და საბუნებისმეტყველო საგნებში.

- მე-4 კლასის შემთხვევაში, ვიყენებთ 156 სკოლის 4411 მოსწავლის, მათი მასწავლებლების (მათემატიკისა და საბუნებისმეტყველო საგნების) და მშობლების მიერ მოწოდებულ მონაცემებს.
- მე-8 კლასის შემთხვევაში კი ჩვენი ანალიზი ეყრდნობა ამავე 156 სკოლაში 4872 მოსწავლის, ამ სკოლების დირექტორებისა და ამ მოსწავლეების მათემატიკისა და საბუნებისმეტყველო საგნების მასწავლებლების მიერ მოწოდებულ მონაცემებს.

ასევე, შედარებისთვის, მოვიშველიებთ წიგნიერების საერთაშორისო კვლევას (PIRLS), რომელიც 2021 წელს ჩატარდა და 2022 წელს ჩატარებული მოსწავლეთა მიდწევების შეფასების საერთაშორისო პროგრამის (PISA) მონაცემებს.

ანალიზის მეთოდი

მოსწავლეების მიდწევებსა და სკოლის ზომას შორის კავშირის შესასწავლად ვიყენებთ ე.წ. მრავალდონიანი წრფივი მოდელირების მეთოდს (multilevel linear modeling). ეს მეთოდი მორგებულია მასშტაბური სასკოლო სექტორის კვლევებზე და ითვალისწინებს იმ ფაქტს, რომ მოსწავლეები შერჩეულნი არიან არა მარტივი შემთხვევითი პრინციპით, არამედ, კლასტერულად - ჯერ შეირჩევა სკოლები და შემდეგ, სკოლებში - მოსწავლეები ან კლასები. TIMSS -ში, სხვა საერთაშორისო და ეროვნული შეფასებების მსგავსად, პირველ ეტაპზე, შემთხვევითი წესით ვარჩევთ სკოლებს და შემდეგ - ამ სკოლების ერთ ან მეტ კლასს (სკოლის ზომიდან გამომდინარე). რადგან კლასში მოსწავლეების შედეგები, როგორც წესი, ერთმანეთთან კორელირებს, ამიტომ ერთდონიანი რეგრესიული ანალიზის წინაპირობა - დაკვირვებების ერთმანეთისგან დამოუკიდებლობა - ირღვევა. ერთდონიანი ანალიზის გამოყენების შემთხვევაში, ანალიზის შედეგები შეცდომაში შეგვიყვანს. ამიტომ ვირჩევთ იმ მეთოდის გამოყენებას, რომელიც ახერხებს ცვლადებს შორის კავშირის სწორად შეფასებას. ჩვენ მიერ შერჩეული მრავალდონიანი წრფივი რეგრესიის მეთოდი მონაცემებს ერთდროულად

რამდენიმე დონეზე აანალიზებს. ჩვენს შემთხვევაში, ეს არის სკოლა და სკოლაში მოსწავლეები. კერძოდ, პირველ დონედ განისაზღვრება მოსწავლეები, ხოლო მეორე დონედ კი - სკოლა.

გარდა ამისა, ჩვენი მოდელები მოიცავს რამდენიმე ცვლადს. ეს ნიშნავს, რომ მოსწავლეების მიღწევებსა და სკოლის ზომას შორის კავშირის შესაფასებლად, ვაკონტროლებთ სხვა ცვლადებსაც.

ანალიზში გამოყენებული ცვლადები

ძირითად ცვლადებში მოვიაზრებთ იმ ცვლადებს, რომელთა შორის კავშირი წარმოადგენს ჩვენი ინტერესის საგანს. ამ ანგარიშის შემთხვევაში, ეს არის კავშირი მოსწავლეების მიღწევებსა და სკოლის ზომას შორის.

მოსწავლეთა მიღწევების ოთხ ცვლადს ვიყენებთ ჩვენს კვლევაში. ესენია:

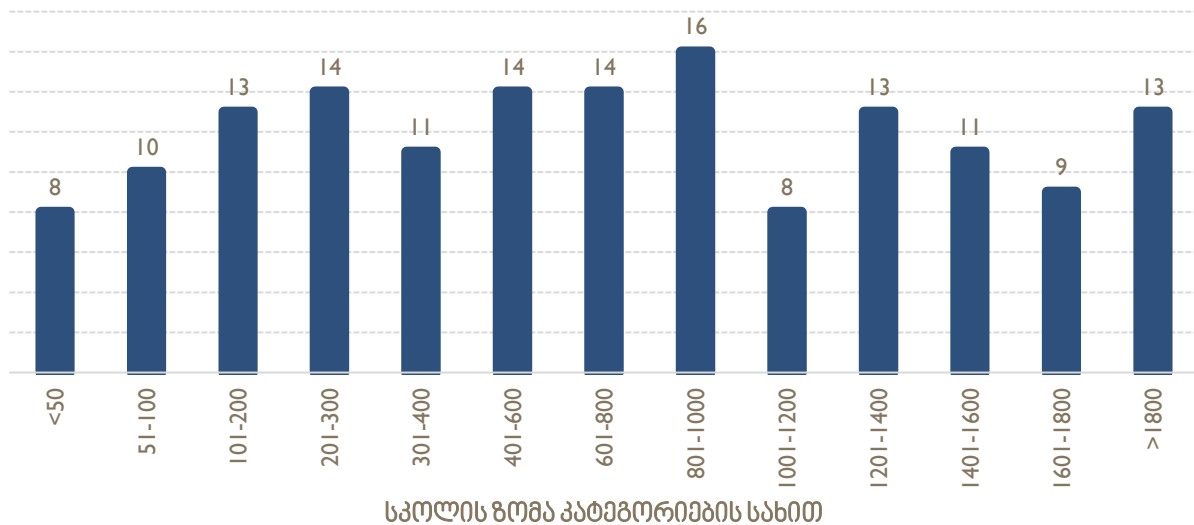
- მე-4 კლასელი მოსწავლეების მიღწევა მათემატიკაში;
- მე-4 კლასელი მოსწავლეების მიღწევა ბუნებისმეტყველებაში;
- მე-8 კლასელი მოსწავლეების მიღწევა მათემატიკაში;
- მე-8 კლასელი მოსწავლეების მიღწევა ბუნებისმეტყველებაში.

ცხრილი 2: მოსწავლეების მიღწევების ცვლადების აღწერა

ცვლადები	საშუალო	სტ. გადახრა	მინიმუმი	მაქსიმუმი
მე-4 კლასი				
მათემატიკა	497.9	79.3	200.5	758.1
ბუნებისმეტყველება	466.0	72.1	188.1	700.1
მე-8 კლასი				
მათემატიკა	466.8	92.1	145.9	858.0
ბუნებისმეტყველება	447.8	79.0	161.0	747.9

სკოლის ზომა სკოლაში მოსწავლეების რაოდენობას აღნიშნავს. ეს მონაცემები სკოლების დირექტორების კითხვარის საშუალებით გროვდება - ე.წ. სკოლის კითხვარში დირექტორი მიუთითებს, რამდენი მოსწავლე სწავლობს სკოლაში. TIMSS 2023 მონაწილე 156 სკოლიდან 154 სკოლის დირექტორმა მიუთითა სკოლაში მოსწავლეების რაოდენობა. სკოლის ზომის ცვლადის საშუალო 611 მოსწავლეა (სტანდარტული გადახრა 587). კვლევაში მონაწილეობენ სკოლები, სადაც მხოლოდ 12 მოსწავლეა და ყველაზე დიდ სკოლაში 2647 მოსწავლეა. როგორც ქვემოთ მოცემულ ნახატზე ვხედავთ, მონაწილე სკოლებში გვხვდება როგორც ძალიან მცირე ზომის სკოლები, ასევე, საშუალო და დიდი სკოლები. კერძოდ, 8 სკოლაში მოსწავლეების რაოდენობა 12-დან 50 მოსწავლემდე მერყეობს და 10 სკოლაში 51-დან 100-მდე. 13 სკოლაა, სადაც მოსწავლეთა რაოდენობა 100-დან 200 მოსწავლემდეა. შერჩევაში ვხედავთ საშუალო და დიდი ზომის სკოლებსაც. შესაბამისად, კვლევა სკოლის ზომის მიხედვით მოსწავლეების მიღწევის შედეგების საშუალებას გვაძლევს.

ნახატი 5: TIMSS 2023 მონაწილე სკოლების განაწილება (რაოდენობა) სკოლაში მოსწავლეების რაოდენობის მიხედვით



როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, სკოლის ზომასა და მოსწავლის მიღწევებს შორის კავშირის შესაფასებლად, ე.წ. მრავლობით რეგრესიულ ანალიზს ვიყენებთ. ჩვენი ანალიზის ამოცანიდან გამომდინარე, ამ მეთოდის დანიშნულება მდგომარეობს იმაში, რომ

სკოლაში მოსწავლეების რაოდენობის კავშირი გავზომოთ სხვა მნიშვნელოვანი ცვლადების გაკონტროლების პირობებში. მაგალითისთვის, ერთი ასეთი მნიშვნელოვანი ცვლადია მოსწავლის ოჯახის სოციო-ეკონომიკური სტატუსი. ამ ცვლადის გაკონტროლება ნიშნავს, რომ სკოლის ზომის ეფექტს ვაძარებთ მოსწავლეებში სოციო-ეკონომიკური სტატუსის მიხედვით განსხვავებების გათვალისწინებით. უფრო მარტივად რომ ავხსნათ, წარმოვიდგინოთ, რომ მოსწავლეები დავაჯგუფეთ მსგავსი ოჯახების (სოციო-ეკონომიკური სტატუსი) მიხედვით და შემდეგ შევადარეთ, განსხვავდება თუ არა ამ მოსწავლეების მათემატიკის ქულა მაშინ, როცა მათი ნაწილი დადის სკოლაში, სადაც სულ 50 მოსწავლეა, ნაწილი - სკოლაში, სადაც 240 მოსწავლეა და ნაწილი კი - დიდ სკოლაში, სადაც 2500 მოსწავლეა.

ოჯახის სოციო-ეკონომიკური სტატუსის გაკონტროლება მნიშვნელოვანია, რადგან იგი, როგორც თეორია, ასევე, ემპირიული კვლევები გვკარნახობს, მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს ბავშვის მიღწევებს - მაღალი სოციო ეკონომიკური სტატუსის მქონე მოსწავლეებს, საშუალოდ, უფრო მაღალი მიღწევები აქვთ, ვიდრე მათ თანატოლებს, რომელთა ოჯახი უფრო დაბალ სოციო-ეკონომიკურ სტატუსს განეკუთვნება. დავუშვათ, ორ სკოლას ვაძარებთ ერთმანეთს - ერთი სკოლა პატარა სკოლაა და, ძირითადად, მაღალი სოციო-ეკონომიკური სტატუსის მქონე ოჯახებიდან ბავშვებითაა დაკომპლექტებული; მეორე კი დიდია და შედარებით ღარიბი ოჯახებიდან ბავშვები სწავლობენ. არ იქნება სამართლიანია, თუ ამ ორი სკოლის მოსწავლეების სწავლის შედეგებს ისე შევადარებთ, თუ სოციო-ეკონომიკურ სტატუსის მიხედვით განსხვავებები არ გავითვალისწინებთ. სწორედ ასეთი შეცდომებისგან თავის არიდების საშუალებას გვაძლევს მრავლობითი ანალიზი და სოციო-ეკონომიკური სტატუსის მსგავსი ცვლადების გაკონტროლება.

სხვა საკონტროლო ცვლადებიც თეორიული და ემპირიული მოსაზრებებით შევარჩიეთ. ასეთი ძალიან ბევრი ცვლადის შერჩევა შეიძლება. ზოგიერთ მათგანს ძლიერი, ზოგს კი შედარებით სუსტი გავლენა აქვს. მაგრამ სტატისტიკური მოდელი ყველა შესაძლო ცვლადის გაკონტროლებას ვერ მოახერხებს. იგი სტაბილურობას დაკარგავს და ანალიზის შედეგი არ იქნება ვალიდური. ამიტომ მათი შერჩევის გონივრული პრინციპი გვჭირდება. ჩვენი ანალიზის შემთხვევაში, ვირჩევთ მოსწავლისა და სკოლის ისეთ მახასიათებლებს, რომლებიც სკოლის გავლენას არ ექვემდებარება. მაგალითად, მოსწავლის შემთხვევაში, ვირჩევთ - დადიოდა თუ არა მოსწავლე ბაღში სკოლაში შესვლამდე, მაგრამ არ ვირჩევთ მშობლის ბავშვის სწავლაში ჩართულობას, რადგან მასზე სკოლაც შეიძლება ახდენდეს გავლენას. სკოლის შემთხვევაში, საკონტროლო ცვლადად ვირჩევთ სკოლის მდებარეობას, მაგრამ არ ვირჩევთ სასკოლო კლიმატს, რადგან მასზე სკოლის საქმიანობა ახდენს გავლენას.

ზემოთ აღწერილი პრინციპის მიხედვით, შედეგად, მივიღეთ შემდეგი საკონტროლო ცვლადები:

- მოსწავლის ასაკი -
 - მე-4 კლასელებს შორის, ყველაზე პატარა მოსწავლე 7.5 წლისაა, ყველაზე უფროსი კი - 12.1 წლის. საშუალო ასაკი 10.2 წელია (სტანდარტული გადახრა 0.3 წელია).
 - მე-8 კლასელებს შორის, საშუალო ასაკი 14 წელია (სტ. გად.=0.3, მინ=13.4, მაქს=17.7).
- მოსწავლის სქესი - როგორც მე-4, ასევე, მე-8 კლასის მოსწავლეებში, სქესის მიხედვით მოსწავლეების თანაბარ განაწილებას ვხედავთ.
- რამდენად ხშირად საუბრობს მოსწავლე ქართულ ენაზე სახლში:
 - მე-4 კლასში, მოსწავლეების 70% სახლში ყოველთვის ქართულ ენაზე საუბრობს; 12% - თითქმის ყოველთვის, 15%-ზოგჯერ, და 1% - არასდროს საუბრობს ქართულად სახლში.
 - მე-8 კლასში, მოსწავლეების 80% ყოველთვის საუბრობს ქართულ ენაზე; 14% - თითქმის ყოველთვის, 4.4% - ზოგჯერ, ხოლო 1%- არასდროს.
- ბაღში სიარული: ეს ცვლადი მხოლოდ მეოთხე კლასელები მოსწავლეების მონაცემებში ფიგურირებს და, შესაბამისად, მხოლოდ მეოთხე კლასელი მოსწავლეების მონაცემების ანალიზში შეგვიძლია გამოვიყენოთ. მონაცემები მშობლებისგან გროვდება. შეკითხვაზე, „დაახლოებით რამდენი წელი იარა თქვენმა შვილმა ბაღში“ მშობლების პასუხების მიხედვით თუ ვიმსჯელებთ, მოსწავლეების მხოლოდ 1.8%-ს არ უვლია ბაღში, 3.8% ერთი წლის ან ნაკლები დროით უვლია ბაღში, 11%-ს - 2 წელი და 3 წელი ან ნაკლები უვლია 73%-ს.
- ოჯახის სოციო-ეკონომიკური სტატუსი: ეს ცვლადი მეოთხე კლასზე ვრცელდება. იგი კომპოზიტივი ცვლადია და რამდენიმე შეკითხვის გაერთიანების საშუალებით მიიღება. კერძოდ, მოსწავლეებისა და მშობლებისგან (ან მეურვეებისგან) გროვდება მონაცემები ისეთ შეკითხვებზე, როგორებიცაა:
 - რამდენი წიგნია სახლში;
 - რამდენი საბავშვო წიგნია სახლში;
 - აქვს თუ არა ბავშვს წვდომა ინტერნეტზე, კომპიუტერზე/პლანშეტზე;
 - აქვს თუ არა ბავშვს პირადი სასწავლო სივრცე და მაგიდა;
 - მშობლების მიერ მიღწეული განათლების დონე;
 - მშობლის პროფესიული რანგი (მაგალითად, მცირე ბიზნესის მფლობელი, ტექნიკური პერსონალი და მისთ.).
- საგანმანათლებლო რესურსები სახლში: ეს ცვლადი მე-8 კლასზე ვრცელდება. ზემოთ აღწერილი ცვლადის მსგავსად, კომპოზიტივი ცვლადია. მაგრამ

განსხვავდებით სოციო-ეკონომიკური სტატუსისგან, არ მოიცავს მშობლების მახასიათებლებს.

- ადრეული წიგნიერებისა და მათემატიკური აქტივობები: ეს კომპოზიტიური ცვლადი მეოთხე კლასელ მოსწავლეებზე ვრცელდება. იგი მშობლების (ან მეურვეების) მიერ შევსებული კითხვარებიდან მიღებულ მონაცემებს ეყრდნობა იმაზე, თუ რამდენად ხშირად ერთვებოდა ოჯახის რომელიმე წევრი ბავშვთან ერთად მათემატიკური უნარების განვითარებაზე მიმართულ ისეთ აქტივობებში, როგორებიცაა: უყვებოდით ამბებს, უკითხავდით წიგნებს, ლექსების ან სიმღერების გამოყენება თვლის სასწავლებლად, რიცხვების გამოსახულებიანი სათამაშოებით თამაში, სხვადასხვა საგნის დათვლა და მისთ. (შეკითხვაში მოცემული დებულებები იხილეთ დანართში).
- ადრეული წიგნიერებისა და მათემატიკური უნარები: ეს ცვლადი მშობლისთვის/მეურვისთვის დასმულ რამდენიმე შეკითხვაზე პასუხებს მოიცავს. კერძოდ, მშობლებს/მეურვეებს ეკითხებიან, პირველ კლასში შესვლისას, რამდენად კარგად ახერხებდა მოსწავლე ასოების ამოცნობას, რამდენიმე სიტყვის წაკითხვას, დამოუკიდებლად დათვლას, რიცხვების წერას, მარტივ შეკრებას, მარტივ გამოკლებას და ა.შ.
- კლასის ზომა: რადგან ჩვენი ანალიზის ძირითადი ინტერესის საკითხს საჯარო სკოლები წარმოადგენენ, კლასის ზომა არ ჩავთვალეთ ისეთ ცვლადად, რომელზეც სკოლას აქვს გავლენა. საჯარო სკოლებში კი კლასის ზომა კანონმდებლობით რეგულირდება. ამ ცვლადის საკონტროლო ცვლადად შემოღება გადაწყვიტეთ იმისთვის, რომ სკოლის ზომის ეფექტი კლასის ზომისგან დამოუკიდებლად გაგვეზომა. ზოგიერთ სკოლაში 1, ზოგან კი - 2 კლასი იღებს მონაწილეობას. ამიტომ სკოლაში კლასის საშუალო ზომას ვიყენებთ ანალიზში. მაგალითად, თუ სკოლიდან ორი კლასი იღებს მონაწილეობას და ერთ კლასში 18, მეორეში კი - 20 მოსწავლეა, კლასის ზომად 19 განისაზღვრება.
 - მეოთხე კლასის შემთხვევაში, კლასის ზომის საშუალო 19 მოსწავლეა. ყველაზე პატარა კლასში 4 მოსწავლე, ყველაზე დიდში კი - 29 მოსწავლე დაფიქსირდა.
 - მე-8 კლასის შემთხვევაში, ამ ცვლადის საშუალო 20 მოსწავლეა, ყველაზე მცირე კლასში 4, ყველაზე დიდში კი - 30 მოსწავლეა.
- სკოლის იურიდიული სტატუსის მიხედვით, კვლევაში მონაწილე სკოლების 12% კერძოა, დანარჩენი 88% კი საჯარო.
- სკოლის მდებარეობის მიხედვით, კვლევაში მონაწილე სკოლების 27% „მჭიდროდ დასახლებულ ქალაქში“ მდებარეობს, 17% - „ქალაქის გარეუბანში“, 14% - „საშუალო ზომის ქალაქში ან დაბაში“, 31% - „პატარა ქალაქში ან სოფელში“, 9% კი - „შორეულ სოფელში“.

- სკოლაში ხელმოკლე მოსწავლეების წილი: ეს მონაცემი სკოლის კითხვარის საშუალებით გროვდება, რაც ნიშნავს, რომ მას დირექტორი ან დირექტორის მოვალეობის შემსრულებელი ავსებს. სკოლის დირექტორებს სთხოვენ, შეაფასონ, მათ სკოლაში მოსწავლეების დაახლოებით რამდენი პროცენტი ხელმოკლე ოჯახებიდან. დირექტორების პასუხების თანახმად, სკოლების მეოთხედში ხელმოკლე მოსწავლეების წილი 10%-ია, სკოლების 37%-ში ხელმოკლე მოსწავლეების წილი 11%-დან 25%-მდეა; სკოლების 25%-ში ხელმოკლე მოსწავლეების წილი 26%-დან 50%-მდე მერყეობს, ხოლო სკოლების 12%-ში მოსწავლეების ნახევარზე მეტი ხელმოკლე ოჯახებიდანაა.
- სკოლაში მოსწავლეების განაწილება მშობლიური ენის მიხედვით: TIMSS მხოლოდ ქართულენოვან სკოლებში ტარდება. შესაბამისად, ეს შეკითხვა არ ეხება სწავლა-სწავლების ენას. იგი ეხება მოსწავლეების მშობლიურ ენას. კვლევაში მონაწილე სკოლების 85%-ში მოსწავლეების 90% ან უფრო დიდი ნაწილისთვის ქართული მშობლიური ენაა, სკოლების 7.3%-ში მოსწავლეების 76%-დან 90%-სთვისაა ქართული მშობლიური, დარჩენილ 5%-ში კი ასეთი მოსწავლეების წილი უფრო მაღალია.

ანალიზის მოდელები

სკოლის ზომასა და მოსწავლეების მიღწევას შორის კავშირის შესაფასებლად, ავაგეთ მოდელების 4 ჯგუფი:

1. მე-4 კლასელი მოსწავლეების მათემატიკაში მიღწევა და სკოლის ზომა;
2. მე-4 კლასელი მოსწავლეების ბუნებისმეტყველებაში მიღწევა და სკოლის ზომა;
3. მე-8 კლასელი მოსწავლეების მათემატიკაში მიღწევა და სკოლის ზომა;
4. მე-8 კლასელი მოსწავლეების ბუნებისმეტყველებაში მიღწევა და სკოლის ზომა.

თითოეული მოდელისთვის, შევქმენით 6 ქვე-მოდელი. კერძოდ, თითოეული მოდელის შემთხვევაში, ნულოვანი მოდელით ვიწყებთ. ეს მოდელი ე.წ. კლასტერში კორელაციის შესაფასებლად გამოიყენება - რამდენად კორელირებს მოსწავლეთა მიღწევა სკოლის შიგნით. თუ ეს კორელაცია მაღალია, მაშინ მრავალდონიანი ანალიზი გვჭირდება. ჩვენი მოდელების შემთხვევაში, ეს მაჩვენებელი 19%-დან 36%-მდე მერყეობს, რაც ნიშნავს, რომ ოთხივე მოდელის შემთხვევაში, საჭიროა მრავალდონიანი ანალიზის მეთოდის გამოყენება.

მრავალდონიანი ანალიზის საჭიროების დადასტურების შემდეგ, ვიწყებთ ცვლადებს შორის კავშირის შესწავლას.

- პირველი ქვე-მოდელი სკოლის ზომასა და მოსწავლეების მიღწევებს შორის კავშირს აკვირდება. ეს მოდელი გვიჩვენებს, განსხვავდება თუ არა მოსწავლეების მიღწევები მათი სკოლის ზომის მიხედვით.
- მეორე მოდელში ვამატებთ სკოლის დონის ცვლადებს:
 - სკოლის სტატუსი, სადაც საჯარო სკოლა აღნიშნულია 1-ით, ხოლო კერძო - 0-ით;
 - კლასის ზომა წრფივი ცვლადია სკოლაში კლასის ზომის საშუალოს სახით;
 - სკოლის მდებარეობა: კატეგორიული ცვლადია. დიდი ქალაქი შედარების ჯგუფია, მეორე კატეგორიაა გარეუბანი, მესამე - საშუალო ზომის ქალაქი ან დიდი დაბა, მეოთხე კი აერთიანებს პატარა დაბას, სოფელსა და მაღალმთიანს);
 - სკოლაში ხელმოკლე მოსწავლეთა წილი კატეგორიული ცვლადია და წარმოდგენილია ოთხ კატეგორიად: 0-10% შედარების ჯგუფადაა შეყვანილი. დანარჩენი სამი კატეგორიაა - 11-25%, 26-50% და >50%;
 - სკოლაში მოსწავლეთა განაწილება მშობლიური ენის მიხედვით არის კატეგორიული ცვლადი. რადგან მოსწავლეების უდიდესი ნაწილისთვის მშობლიური ენა ქართულია, ორი კატეგორია გამოვყავით - სკოლები, სადაც მოსწავლეების 90%-ზე მეტისთვის ქართული მშობლიური ენაა და სკოლები, სადაც მოსწავლეთა 90%-ზე ნაკლებისთვის არის მშობლიური ენა ქართული;
 - სკოლის დონეზე კვლევაში მონაწილე მოსწავლეების სოციო-ეკონომიკური სტატუსისა და ადრეული უნარების საშუალოები.
- მესამე მოდელში ვამატებთ მოსწავლეების მახასიათებლებს. კერძოდ, ესენია:
 - მოსწავლის ასაკი წრფივი ცვლადის სახით
 - მოსწავლის სქესი, სადაც 1-ით აღნიშნულია მდედრობითი სქესი, ხოლო 0-ით - მამრობითი.
 - ბაღში სიარული კატეგორიული ცვლადის სახით, სადაც შედარების ჯგუფად ავიღეთ მოსწავლეები, რომლებსაც ბაღში არ უვლიათ ან იარეს 1 წელზე ნაკლები დროით. სხვა ჯგუფები ბაღში გატარებულ დროს ასახავს - 2 წელი და 3 წელი ან ნაკლები.
 - ოჯახის სოციო-ეკონომიკური სტატუსი წრფივი ცვლადის სახითაა ანალიზში გამოყენებული;
 - მოსწავლის მშობლიური ენა კატეგორიული ცვლადია და შედარების ჯგუფად ავიღეთ მოსწავლეები, რომლებიც სახლში ყოველთვის ქართულად საუბრობენ. სხვა ჯგუფებია მოსწავლეები, რომლებიც - "თითქმის ყოველთვის" საუბრობენ სახლში ქართულად "ზოგჯერ" ქართულად მოსაუბრე და მოსწავლეები, რომლებიც სახლში ქართულად "არასდროს" არ საუბრობენ.

- მოსწავლის ადრეული წიგნიერებისა და რიცხვითი უნარები წრფივი ცვლადია. მოდელიდან ამოვიღეთ ადრეული წიგნიერებისა და რიცხვითი აქტივობები, რადგან ეს ორი ცვლადი ძლიერ კორელირებს ერთმანეთთან.
ეს მოდელი გვიჩვენებს, რამდენად განსხვავდება მოსწავლეთა მიღწევა სკოლის ზომის მიხედვით იმ შემთხვევაში, როცა ვაკონტროლებთ სკოლისა და მოსწავლის მახასიათებლებს.
- მეოთხე მოდელში ვამოწმებთ, განსხვავდება თუ არა სკოლის ზომის ეფექტი სკოლის მდებარეობის მიხედვით. ასეთი ურთიერთმიმართების შეფასებას სხვა ქვეყნებში ჩატარებული კვლევების შედეგები გვიჩვენებს. კერძოდ, ჯიამბონასა და მისი კოლეგების მიერ 2022 წელს გამოქვეყნებულ სტატიაში ვხედავთ, რომ თუ ქალაქში სკოლის ზომის ზრდასთან ერთად იზრდება მოსწავლეების მიღწევები, სოფლად ეს კავშირი ნეგატიურია - რაც უფრო დიდია სკოლა, მით უფრო დაბალია მოსწავლეთა მიღწევები.³²
- მეხუთე მოდელში ვამატებთ სკოლის ზომის ე.წ. კვადრატულ ტერმინს. ამ ცვლადის შემოტანის მიზანი მდგომარეობს იმაში, რომ შევამოწმოთ სკოლის ზომასა და მოსწავლეების მიღწევებს შორის კავშირი კვადრატულ ხასიათს ხომ ატარებს, რადგან სხვა ქვეყნებში ჩატარებულ კვლევებში ჩანს, რომ ზოგჯერ ეს კავშირი კვადრატულია და აქვს U ან ინვერსირებული U ფორმა. ეს უკანასკნელი ნიშნავს, რომ ნაცვლად იმისა, რომ მოსწავლეების მიღწევები იზრდებოდეს ან მცირდებოდეს სკოლის ზომასთან ერთად, კვადრატული კავშირის შემთხვევაში, მოსწავლეების მიღწევები დაბალია მცირე ზომის სკოლებში, შემდეგ იზრდება საშუალო ზომის სკოლების შემთხვევაში და ისევ მცირდება დიდი ზომის სკოლების შემთხვევაში; ან პირიქით - დაბალია საშუალო ზომის სკოლებში და მაღალი მცირე და დიდი სკოლების შემთხვევაში. როგორც ლიტერატურის მიმოხილვაში ვნახეთ, ორივე ვითარებას აქვს პრეცედენტი.
- მეექვსე მოდელში სკოლის ზომა კატეგორიული ცვლადის სახით შემოგვაქვს. კერძოდ, სკოლის ზომას ვყოფთ შემდეგ კატეგორიებად - 50 მოსწავლემდე სკოლა, 51-100 მოსწავლემდე, 101-200-მდე, 201-400-მდე, 401-დან 600-მდე, 601-800-მდე, 801-დან 1000-მდე, 1001-1200-მდე, 1201-დან 1400-მდე, 1401-დან 1600-მდე, 1601-1800-მდე და 1800-ზე მეტი მოსწავლე. ეს მოდელი სკოლის ზომის მიხედვით კონკრეტული ჯგუფების შედარების საშუალებას გვაძლევს და უფრო ცხად სურათს ქმნის.

მოდელების დეტალური აღწერა იხილეთ დანართში.

³² Giambona, F., & Porcu, M. (2018). School size and students' achievement. Empirical evidences from PISA survey data. *Socio-Economic Planning Sciences*, 64, 66-77.

შედეგების აღწერა

ანგარიშის ამ ნაწილში ჩვენი ანალიზის შედეგებს წარმოგიდგენთ - ვიწყებთ სკოლის ზომის მიხედვით მოსწავლეების მიღწევების საშუალო მაჩვენებლების შედარებით; შემდეგ კი უფრო კომპლექსური ანალიზის შედეგებზე გადავალთ და განვიხილავთ, იცვლება თუ არა სურათი მოსწავლეებისა და სკოლის მახასიათებლების მიხედვით განსხვავებების გათვალისწინების პირობებში.

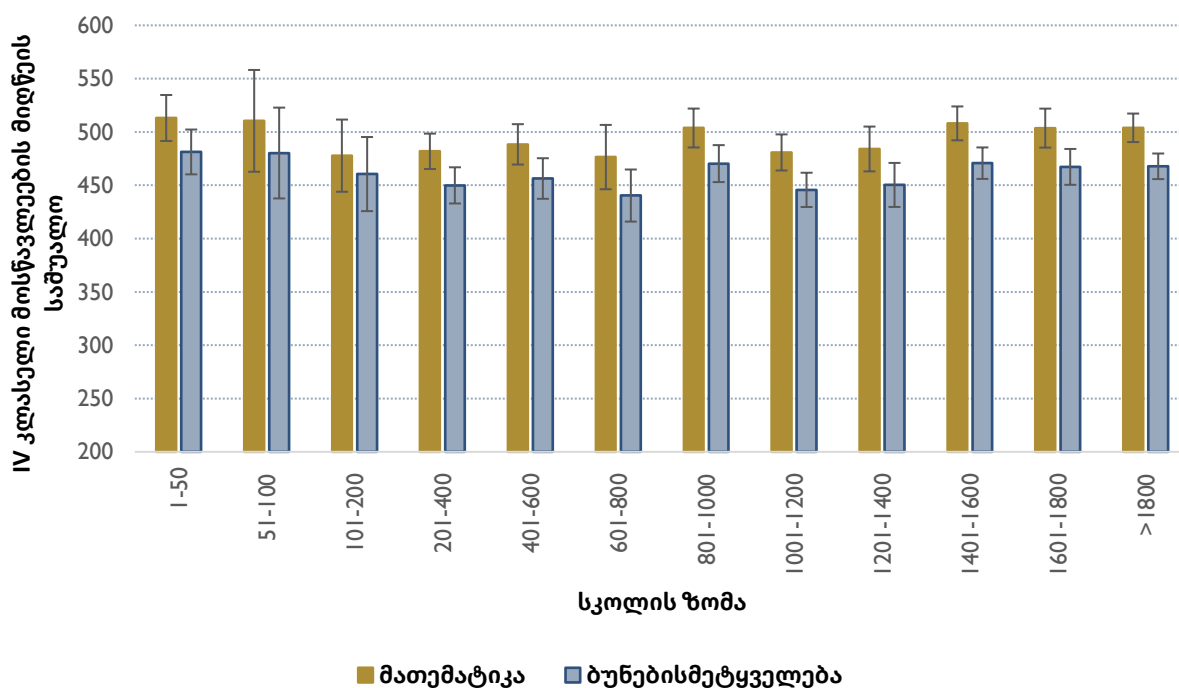
სკოლის ზომასა და მოსწავლეების მიღწევებს შორის კავშირის ბივარიაციული ანალიზი

სკოლის ზომისა და TIMSS 2023 შეფასებაში მოსწავლეების მიღწევებს შორის კავშირის სადემონსტრაციოდ, სკოლები მოსწავლეების რაოდენობის მიხედვით კატეგორიებად დავყავით. კერძოდ, 1-დან 50 მოსწავლე, 51-100 მოსწავლე, 101-200 მოსწავლე და ა.შ. სკოლების ასეთი დაყოფით 12 კატეგორია მივიღეთ.

სიმარტივისთვის, აქ მოცემულ ნახატზე გამოსახული შედარებები მხოლოდ საჯარო სკოლებს მოიცავს, თუმცა, დაახლოებით მსგავსი ვითარებაა მაშინაც, როცა ანალიზი კერძო სკოლებსაც მოიცავს.

TIMSS 2023-ის მე-4 კლასელების მათემატიკისა და ბუნებისმეტყველების შეფასებაში, მცირეკონტინგენტიანი სკოლების მოსწავლეების საშუალო შედეგები ყველა სხვა ზომის სკოლის მოსწავლეების საშუალო შედეგებს აღემატება. კერძოდ, 1-50 მოსწავლიანი სკოლების მე-4 კლასელი მოსწავლეების მათემატიკის საშუალო ქულა არის 513. ბუნებისმეტყველების შემთხვევაში, საშუალო 503 ქულაა. მცირეკონტინგენტიანი სკოლების შემდეგ კატეგორიაში შევიყვანეთ სკოლები, სადაც 51-დან 100 მოსწავლე სწავლობს.

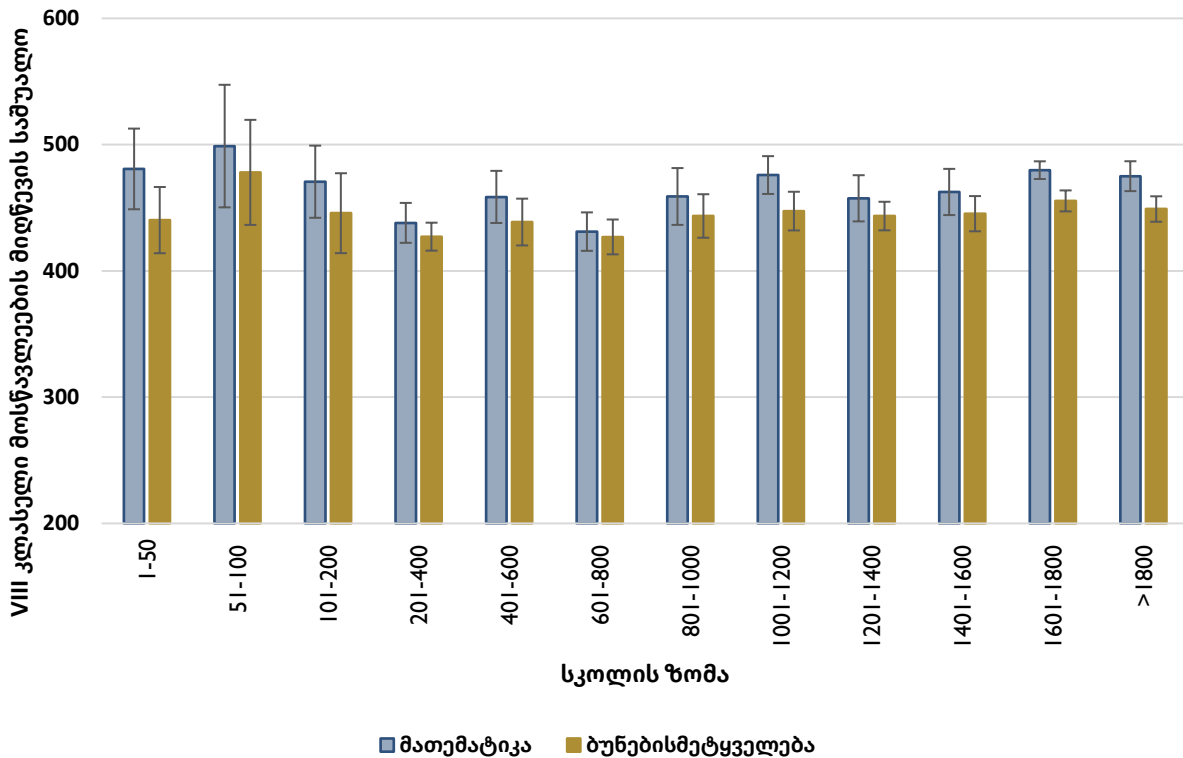
ნახატი 6: მე-4 კლასელ მოსწავლეთა მიღწევების სკოლის ზომის მიხედვით (მხოლოდ საჯარო სკოლები)³³



ამ სკოლების მე-4 კლასელი მოსწავლეების მათემატიკის საშუალო 490, ხოლო ბუნებისმეტყველებისა კი - 484 ქულაა. როგორც მათემატიკის, ასევე, ბუნებისმეტყველების შემთხვევაში, მცირეკონტინგენტიანი სკოლების (1-50 და 51-100 მოსწავლე) მე-4 კლასელი მოსწავლეების მიღწევებს შორის განსხვავება სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი არაა - ეს მცირე განსხვავება შემთხვევითია. მაგრამ ეს განსხვავებები სტატისტიკურად მნიშვნელოვანია საშუალო ზომის სკოლებთან შედარების შემთხვევაში. კერძოდ, 1-50 მოსწავლიანი სკოლების მოსწავლეების მათემატიკის საშუალო მიღწევა 25 ქულით მაინც აღემატება 201-400, 401-600, 1001-1200 და 1201-1400 მოსწავლიან სკოლების მოსწავლეების საშუალო მიღწევას და ეს უპირატესობა სტატისტიკურად მნიშვნელოვანია (ანუ, არ არის შემთხვევითი). უფრო დიდი სკოლების შემთხვევაში (1401 და მეტი მოსწავლიანი სკოლები), განსხვავებები არ არის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი.

³³ აქ მოცემულ გრაფიკებში, ჰორიზონტალური სვეტები სკოლის ზომის კონკრეტული კატეგორიისთვის მოსწავლეების მიღწევის საშუალოს აჩვენებს. --- საშუალებით კი ე.წ. ნდობის ინტერვალია გამოსახული. ნდობის ინტერვალი გვიჩვენებს, დაახლოებით რა დიაპაზონშია მოქცეული რეალური საშუალო - მე-4 კლასელი მოსწავლეების მათემატიკისა და ბუნებისმეტყველების საშუალო ქულები.

ნახატი 7: მე-8 კლასელ მოსწავლეთა მიღწევები სკოლის ზომის მიხედვით (მხოლოდ საჯარო სკოლები)

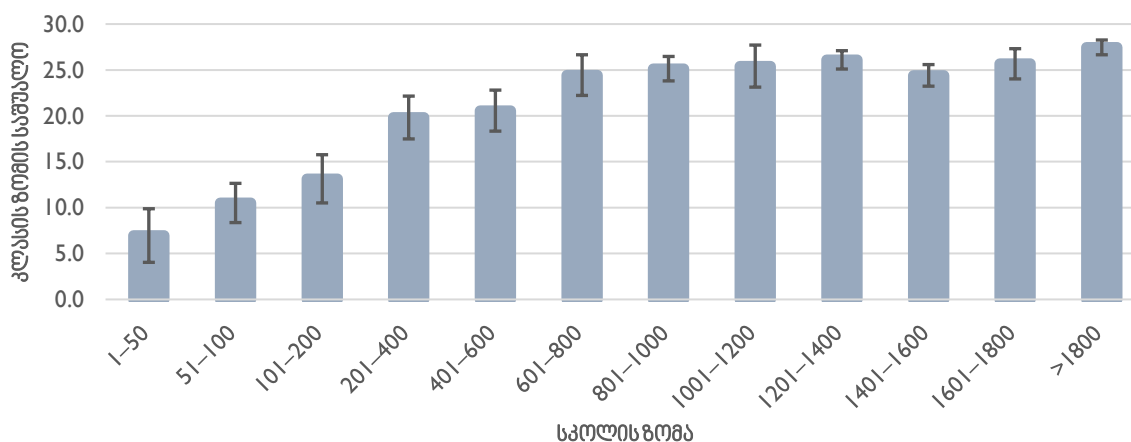


მე-8 კლასის შემთხვევაშიც, ისევ მცირეკონტინგენტიანი სკოლების საშუალო შედეგებია ყველაზე მაღალი - საშუალოდ, საჯარო სკოლებს შორის 1-50 და 51-100 მოსწავლიან სკოლებში მოსწავლეები უფრო მაღალ შედეგებს აფიქსირებენ. კერძოდ, მათემატიკაში 1-50 მოსწავლიანი სკოლების საშუალო შედეგი არის 481 ქულა, 51-100 მოსწავლიანი სკოლების - 499 ქულა. ამ ზომის სკოლების მე-8 კლასელი მოსწავლეების საშუალო ქულები, საშუალოდ, სულ მცირე, 18 ქულით მაინც აღემატება უფრო დიდი სკოლების მოსწავლეების საშუალო მიღწევებს. თუმცა, ეს განსხვავები სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი მხოლოდ საშუალო ზომის სკოლების შემთხვევაშია. კერძოდ, 1-50 მოსწავლიანი სკოლები 201-400 მოსწავლიანი სკოლების საშუალო მიღწევას 43 (0.46 სტანდარტული გადახრა) ქულით აღემატება ($t=2.3$, $p<0.001$), ხოლო 601-800 მოსწავლიან სკოლებს კი 50 ქულით (0.54 სტანდარტული გადახრა. ბუნებისმეტყველების შემთხვევაშიც ვხედავთ საშუალო მნიშვნელობებში მსგავს განსხვავებებს. თუმცა, ეს განსხვავებები არ არის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი.

ბივარიაციული ანალიზის შეზღუდვები

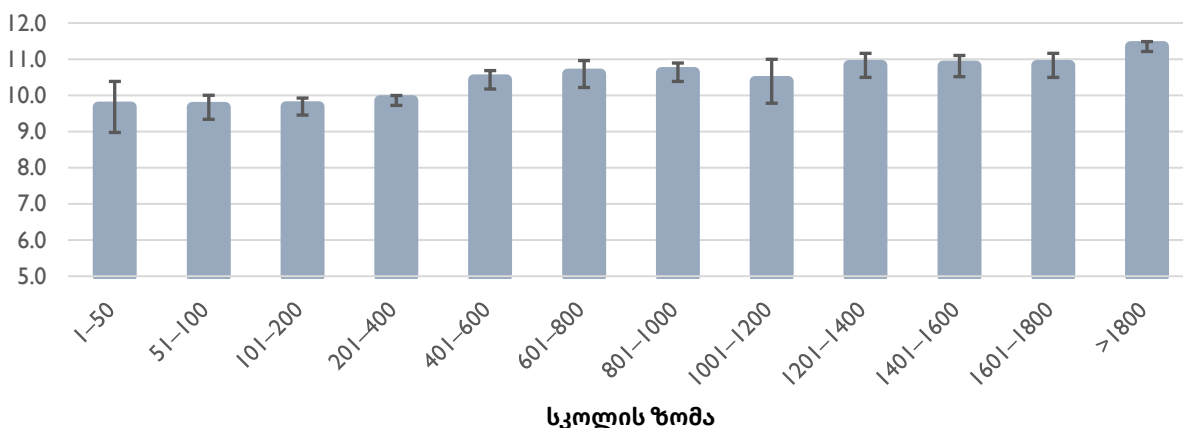
ბივარიაციული ანალიზი არ გვძლევს სკოლის ზომასა და მოსწავლეების მიღწევებს შორის კავშირზე ვალიდური დასკვნების გამოტანის საშუალებას, რადგან ეს სკოლები, გარდა ზომისა, სხვა მახასიათებლებითაც განსხვავდებიან. მაგალითისთვის ავიღოთ კლასის ზომა. ბუნებრივია, მცირეკონტინგენტიან სკოლებში კლასებიც მცირე ზომისაა. როგორც ქვემოთ მოცემულ ნახატზე ვხედავთ, TIMSS-ში მონაწილე საჯარო სკოლებში ეს განსხვავება ძალიან დიდია - 1-50 მოსწავლიანი სკოლებში კლასში საშუალოდ 7 მოსწავლეა, 51-100 მოსწავლიან სკოლებში - 10.5, ხოლო 1600-1800 მოსწავლიან სკოლაში კი - 25.7. არ იქნება უსაფუძვლო, თუ ვივარაუდებთ, რომ მცირე ზომის კლასებში მოსწავლეების სწავლება და სწავლა უფრო მარტივია და, შესაბამისად, უფრო დიდია მაღალი შედეგების მიღწევის შესაძლებლობა.

ნახატი 8: კლასის ზომის საშუალო სკოლის ზომის მიხედვით, მე-4 კლასი (მხოლოდ საჯარო სკოლები)



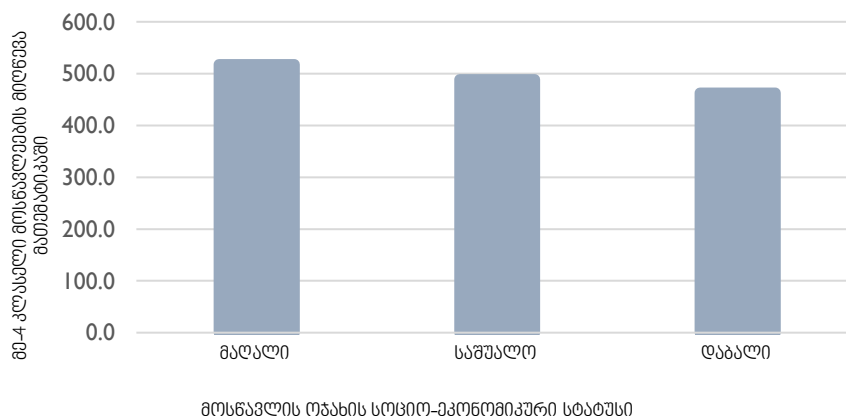
ანალოგიურად, ლოგიკური და სამართლიანი იქნება მოსწავლეების სოციო-ეკონომიკური სტატუსის (სეს) გათვალისწინებაც. როგორც ქვემოთ მოცემულ ნახატზე ვხედავთ, მცირეკონტინგენტიან სკოლების მოსწავლეების საშუალო სეს უფრო დაბალია, ვიდრე შედარებით დიდ სკოლებში. მაგალითისთვის, ყველაზე პატარა სკოლებში - 1-50, 51-100, 101-200 - მოსწავლეების სეს საშუალო 9.7-ია, რაც 0.6 სტანდარტული გადახრით ჩამორჩება საშუალო ზომის სკოლის მოსწავლეების საშუალო სეს-ს და ერთ სტანდარტულ გადახრაზე მეტად - >1800 მოსწავლიანი სკოლების მოსწავლეების საშუალო სეს-ს.

ნახატი 9: სკოლის ზომის მიხედვით მოსწავლეების სოციო-ეკონომიკური სტატუსის საშუალო მე-4 კლასში (მხოლოდ საჯარო სკოლები)



მოსწავლეების სოციო-ეკონომიკური სტატუსიც ასევე უკავშირდება მოსწავლეების მიღწევებს. კერძოდ, მოსწავლეების მიღწევები მნიშვნელოვნად განსხვავდება მათი ოჯახების სოციო-ეკონომიკური სტატუსის მიხედვით - რაც უფრო მაღალია ოჯახის სოციო-ეკონომიკური სტატუსი, მით უფრო მაღალია მოსწავლის მიღწევა. მეტიც, საშუალოდ, რაც უფრო მაღალია მოსწავლის კლასელების სოციო-ეკონომიკური სტატუსის საშუალო მაჩვენებელი, მით უფრო მაღალია მოსწავლის მიღწევა (სწორედ ამიტომ შემოგვაქვს კვლევაში მონაწილე მოსწავლეების სოციო-ეკონომიკური სტატუსის საშუალო, როგორც საკონტროლო ცვლადიც). ანუ, მოსწავლეზე არა მხოლოდ საკუთარი ოჯახის სეს-ის ეფექტი, არამედ, მისი კლასელების ოჯახების სეს ეფექტიც კი იკვეთება.

ნახატი 10: მე-4 კლასელი მოსწავლეების მათემატიკაში მიღწევის საშუალო ოჯახის სოციო-ეკონომიკური სტატუსის მიხედვით (მხოლოდ საჯარო სკოლები)

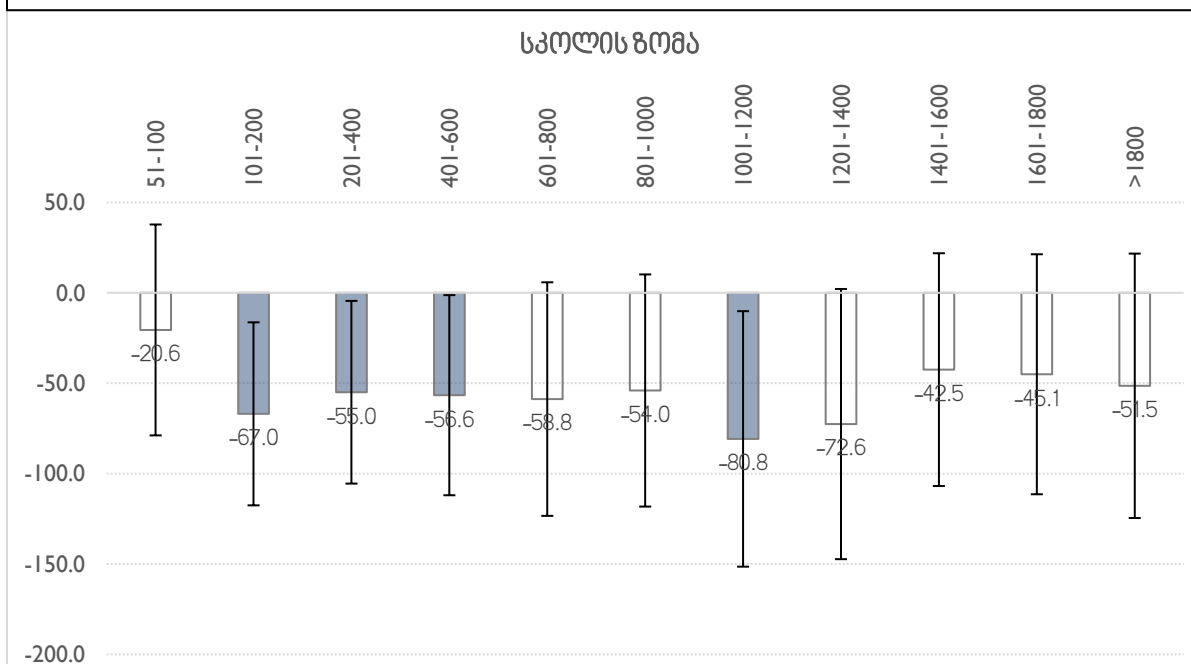


საქართველოში ჩატარებული საერთაშორისო და ეროვნული კვლევების მიხედვით, ოჯახის სოციო-ეკონომიკური სტატუსი მოსწავლის მიღწევის ყველაზე სტაბილური და ძლიერია პრედიქტორია. საჯარო სკოლების მე-4 კლასის მოსწავლეების მათემატიკის მიღწევის შემთხვევაშიც ვხედავთ, რომ ოჯახის მაღალი სოციო-ეკონომიკური სტატუსის შემთხვევაში, მოსწავლეების მიღწევის საშუალო 518 ქულაა, საშუალოს შემთხვევაში - 489, ხოლო დაბალის - 463. ეს ნიშნავს, რომ მაღალი სეს მქონე ოჯახებიდან მოსწავლეების ქულები, საშუალოდ, 0.36 სტანდარტული ერთეულით აღემატება მათი იმ თანატოლების ქულებს, რომელთა ოჯახები საშუალო სეს-ს განეკუთვნება. ეს განსხვავება 0.7 სტანდარტული ერთეულია მაღალი და დაბალი სეს ჯგუფების შემთხვევაში. ამ ნიშნით მოსწავლეებს შორის განსხვავებები სტატისტიკურად მნიშვნელოვანია. შესაბამისად, სამართლიანი იქნება, თუ სკოლებს ისე შევადარებთ, რომ გავითვალისწინებთ მოსწავლეების სოციო-ეკონომიკური ნიშნით განსხვავებებს.

სკოლის ზომასა და მოსწავლის მიღწევებს შორის კავშირის მრავალდონიანი მრავლობითი ანალიზი

ბივარიაციული ანალიზი გვიჩვენებს, რომ მცირეკონტინგენტიანი სკოლების მოსწავლეების საშუალო შედეგები არ ჩამორჩება უფრო დიდი სკოლების მოსწავლეების შედეგებს. მეტიც, რიგ შემთხვევებში (მაგალითად, მე-4 კლასში მათემატიკაში შეფასება) მცირეკონტინგენტიანი სკოლების მოსწავლეების საშუალო მიღწევები სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად აღემატება საშუალო ზომის სკოლების საშუალო მიღწევებს. თუმცა, ბივარიაციული ანალიზი არ გვაძლევს ვალიდურ სურათს, რადგან მცირე სკოლებში მოსწავლეები უფრო დიდი სკოლის მოსწავლეებისგან სხვა ნიშნითაც განსხვავდებიან. მაგალითად, მცირე ზომებში მოსწავლეები უფრო მცირე კლასებშიც სწავლობენ. მცირეკონტინგენტიანი სკოლების მოსწავლეები, საშუალოდ, უფრო დაბალი სეს მქონე ოჯახებიდან არიან. შესაბამისად, არც მცირეკონტინგენტიანი სკოლების მიმართ ვიქნებით სამართლიანები, თუ მოსწავლეების ოჯახების სეს არ გავითვალისწინებთ. ამიტომ ამ და სხვა ცვლადებს გავაკონტროლებთ მრავლობითი ანალიზის საშუალებით.

ნახატი 11: საბარო სკოლებში მე-4 კლასელი მოსწავლეების მათემატიკის მიღწევის განსხვავება სკოლის ზომის მიხედვით



ნახატი აჩვენებს 1-50 მოსწავლეს სკოლებთან სხვა ზომის სკოლების მოსწავლეების საშუალო ქულებში განსხვავებას მოსწავლეებისა და სკოლის მახასიათებლების გაკონტროლების პირობებში. გაფერადებული სვეტით სტატისტიკურად მნიშვნელოვან განსხვავებას გამოვსახავთ.

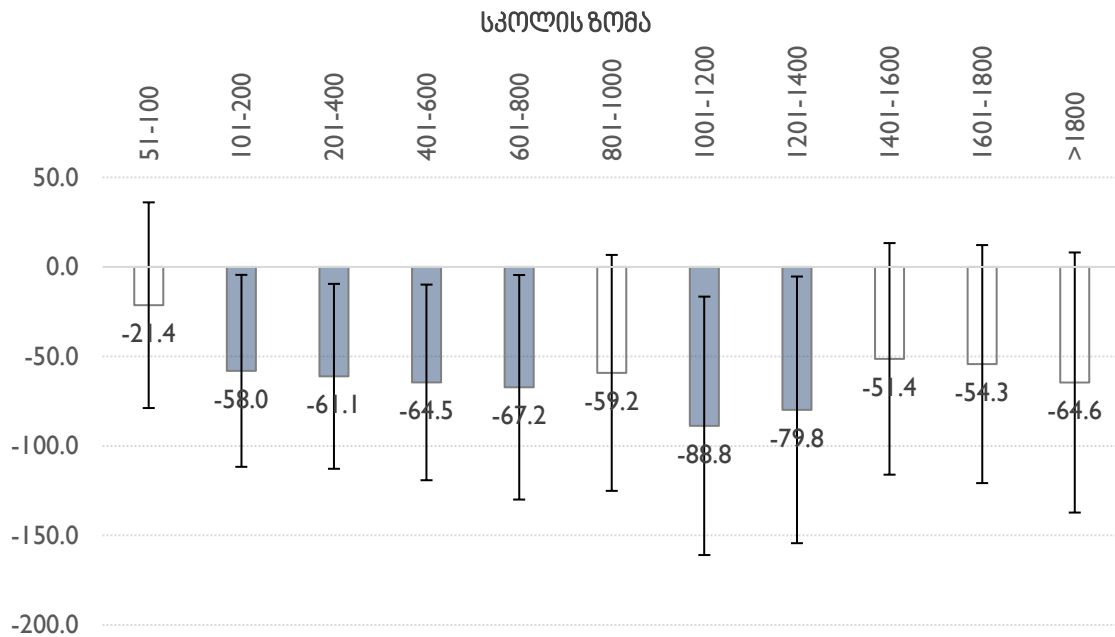
მე-4 კლასის შემთხვევაში, საკონტროლო ცვლადები მოიცავს მოსწავლის ასაკს, სქესს, მოსწავლის ოჯახის სოციო-ეკონომიკურ სტატუსს, წიგნიერებისა და მათემატიკური აზროვნების ადრეულ უნარებს, ბაღში სიარულს, სახლში ქართულ ენაზე საუბრის სიხშირეს, კლასის ზომას, სკოლის სტატუსს, კლასელების ოჯახების სეს-ს, სკოლაში ხელმოკლე მოსწავლეების წილს, სკოლის მდებარეობას და სკოლაში ისეთი მოსწავლეების წილს, რომელთათვის ქართული ენა მშობლიური ენაა. მე-8 კლასის შემთხვევაში, საკონტროლო ცვლადებში არ ფიგურირებს ბაღში სიარულის გამოცდილება და წიგნიერებისა და მათემატიკური აზროვნების ადრეული უნარები. გარდა ამისა, რადგან მე-8 კლასის შემთხვევაში, მშობლები არ ავსებენ კითხვარს, ნაცვლად სოციო-ეკონომიკური სტატუსისა, გვაქვს ცვლადი „ოჯახის საგანმანათლებლო რესურსები“, რაც მოიცავს მშობლების განათლებას, წიგნების რაოდენობას სახლში და სხვა საგანმანათლებლო რესურსებს (ინტერნეტზე წვდომა, საკუთარი ოთახი).

მე-4 კლასში მათემატიკის მიღწევასა და სკოლის ზომას შორის კავშირი სტატისტიკურად უმნიშვნელო რჩება მოსწავლისა და სკოლის მახასიათებლების გაკონტროლების პირობებში. ეს კავშირი სტატისტიკურ მნიშვნელოვნებას იძენს მოდელში სკოლის კვადრატული ტერმინის დამატების შემთხვევაში. ამ შედეგის ინტერპრეტაცია შემდეგნაირად შეიძლება: რაც უფრო დიდია სკოლა, მით უფრო დაბალია მოსწავლეების შედეგები სკოლის ზომის გარკვეულ ზღვრამდე და შემდეგ მოსწავლეების მიღწევები სკოლის ზომასთან ერთად იზრდება. ეს ზღვარი დაახლოებით 1500 მოსწავლე გამოდის მათემატიკის შემთხვევაში. მოსწავლეების მიღწევები ყველაზე მაღალი მცირეკონტინგენტიან სკოლებშია, მნიშვნელოვნად დაბალია საშუალო ზომის სკოლებში და მაღალია დიდი სკოლებში. ეს მიგნება ვრცელდება IV კლასში ბუნებისმეტყველებაში მოსწავლეთა მიღწევაზეც.

ამ შედეგის უკეთ გაგების მიზნით, საჯარო სკოლები, ზომის მიხედვით, 12 კატეგორიად დავყავით; 1-50 მოსწავლიანი სკოლა შედარებით ჯგუფად შევიტანეთ და, შესაბამისად, სხვა ყველა ზომის საჯარო სკოლას ამ ყველაზე მცირეკონტინგენტიან საჯარო სკოლების კატეგორიას ვადარებთ. მე-4 კლასის მათემატიკის შემთხვევაში, 1-50 და 51-100 მოსწავლიან სკოლებს შორის განსხვავება არ არის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი - როგორც ნახატზე ვხედავთ (იხ. ნახატი 11), 101-200 მოსწავლიანი სკოლა, საშუალოდ 67 ქულით, 201-400 მოსწავლიანი სკოლა, საშუალოდ, 55 ქულით, 401-600 მოსწავლიანი სკოლა, საშუალოდ, 57 ქულით, 1001-1200 მოსწავლიანი სკოლების საშუალო შედეგი, საშუალოდ, 81 ქულით ჩამორჩება 1-50 მოსწავლიანი სკოლის საშუალო შედეგს და ეს განსხვავება სტატისტიკურად მნიშვნელოვანია. სხვა ზომითი კატეგორიების შემთხვევაში, განსხვავებები სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი არ არის.

ნახატი 12: საჯარო სკოლებში მე-4 კლასელი მოსწავლეების ბუნებისმეტყველებაში მიღწევის განსხვავება სკოლის ზომის მიხედვით

ნახატი აჩვენებს 1-50 მოსწავლიან სკოლებთან სხვა ზომის სკოლების მოსწავლეების საშუალო ქულებში განსხვავებას მოსწავლეებისა და სკოლის მახასიათებლების გაკონტროლების პირობებში. გაფურადბული სვეტით სტატისტიკურად მნიშვნელოვან განსხვავებას გამოვსახავთ.

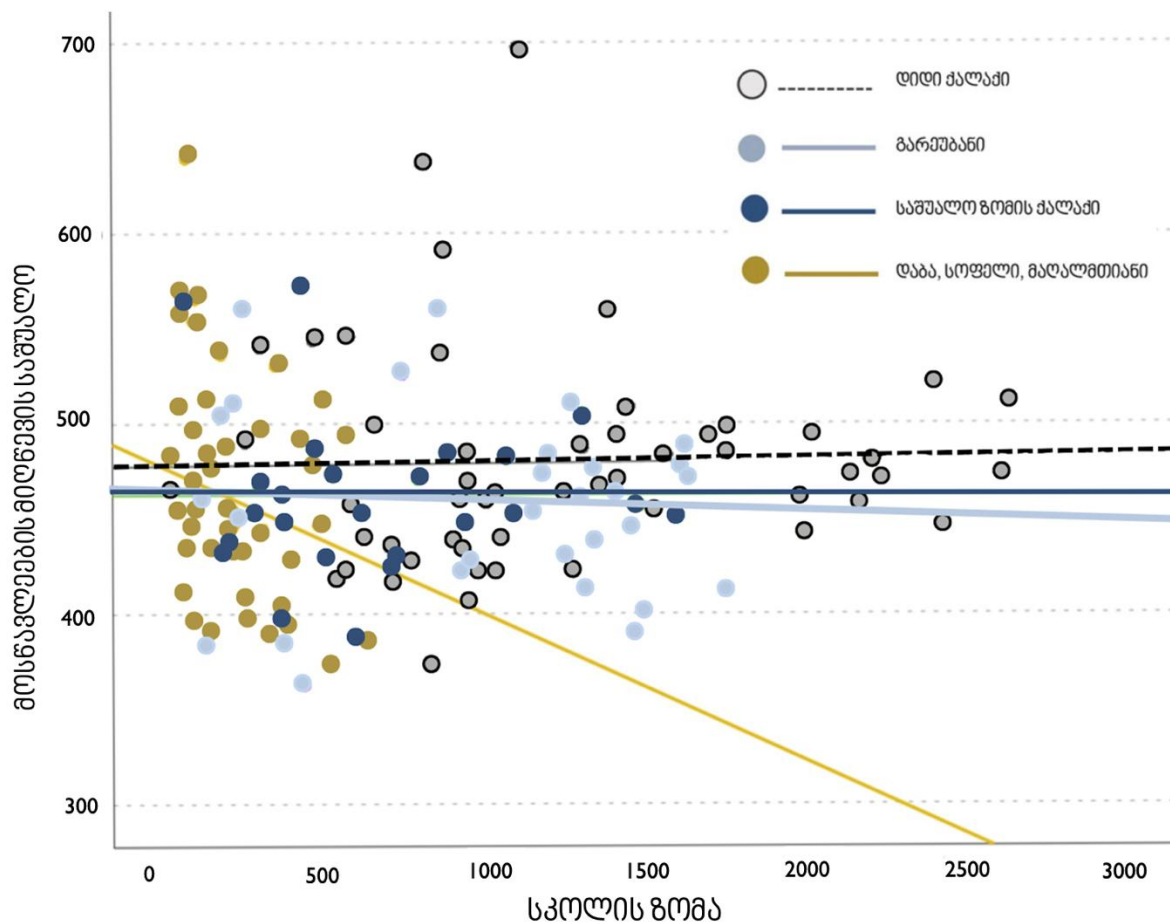


მე-4 კლასის ბუნებისმეტყველებაში, მათემატიკის მსგავსად, 1-50 და 51-100 მოსწავლიან სკოლებს შორის განსხვავება მცირეა და არ არის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი. სხვა ყველა ზომითი კატეგორიის სკოლებთან შედარებით, 1-50 მოსწავლიან სკოლების მოსწავლეების საშუალო შედეგები, სულ მცირე, 50 ქულით მაღალია. ეს განსხვავებები სტატისტიკურად მნიშვნელოვანია 101-200, 201-400, 401-600, 601-800, 1001-1200 და 1201-1400 მოსწავლიანი სკოლების შემთხვევაში.

მე-8 კლასის შემთხვევაში, ახალი ტენდენცია იკვეთება - სხვა ქვეყნებში ჩატარებული ზოგიერთი კვლევის მსგავსად, სკოლის ზომასა და მოსწავლეების მიღწევას შორის კავშირი განსხვავებული აღმოჩნდა სკოლის მდებარეობის მიხედვით. კერძოდ, თუ მთლიანად ქვეყნის მასშტაბით სკოლის ზომასა და მოსწავლის მიღწევებს შორის კავშირი არ ჩანს, რურალურ დასახლებებში - პატარა ქალაქი, სოფელი ან მაღალმთიანი სოფელი - ეს კავშირი უარყოფითია. ასეთ დასახლებებში სკოლის საშუალო ზომა 213 მოსწავლეა (სტ. გადახრა 141.8); ყველაზე პატარა სკოლაში 15, ყველაზე დიდში კი - 638 მოსწავლე სწავლობს. მათემატიკის მიღწევის შემთხვევაში, სკოლაში მოსწავლეების

რაოდენების 1 ერთეულით მატება, მოსწავლეების ქულის საშუალოდ 0.2, ხოლო ბუნებისმეტყველების შემთხვევაში კი 0.1 ქულით შემცირებასთან ასოცირდება.

ნახატი 13: კავშირი სკოლის ზომასა და სკოლაში მე-8 კლასელი მოსწავლეების TIMSS მათემატიკის შეფასებაში საშუალო მიდწევას შორის



სკოლის ზომასა და მე-8 კლასელთა მიღწევებს შორის ეს კავშირი აქვე მოცემულ ნახატზეა ილუსტრირებული: დიდ ქალაქების სკოლების მე-8 კლასელთა საშუალო შედეგები ნაცრისფერი წრეების სახითაა მოცემული, ხოლო ნაცრისფერი წრე ე.წ. რეგრესიის წრეა და სკოლის ზომასა და სკოლებში საშუალო მიღწევას შორის კავშირს ასახავს. ეს წრე თითქმის ჰორიზონტალურია, რაც ნიშნავს, რომ, საშუალოდ, სკოლის ზომის მიხედვით მოსწავლეთა საშუალო მიღწევა არ იცვლება - დიდ ქალაქებში მდებარე დიდ სკოლაში დაახლოებით ისეთი შეიძლება იყოს მოსწავლეების მიღწევა, როგორიც

საშუალო ზომის თუ შედარებით პატარა სკოლაშია. იგივე ვითარებაა გარეუბნების და საშუალო ზომის ქალაქების შემთხვევაში. განსხვავებული სურათია ისეთი სკოლების შემთხვევაში, რომელთა მდებარეობაზე დირექტორებმა მონიშნეს დაბა, სოფელი ან მაღალმთიანი სოფელი. ამ სკოლების მე-8 კლასელი მოსწავლეების TIMSS-ში მათემატიკის მიღწევა ყვითლადაა მონიშნული. აქაც ვხედავთ, რომ მცირეკონტინგენტის სკოლების ნაწილში - მაღალი, ზოგში კი - დაბალი მიღწევები ფიქსირდება. თუმცა, როგორც რეგრესიის წრფე აჩვენებს, საშუალოდ, რაც უფრო დიდია სკოლა, მით უფრო დაბალია ამ სკოლის მოსწავლეთა საშუალო მიღწევა.

მე-8 კლასის შემთხვევაში, სკოლის ზომის კვადრატული ტერმინი არ აღმოჩნდა სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი.

სკოლის ზომასა და მოსწავლეების მიღწევებს შორის კავშირი საქართველოში ჩატარებულ სხვა საერთაშორისო შეფასებებში

რადგან სკოლის ზომასა და მოსწავლეების მიღწევებს შორის TIMSS 2023-ში დაფიქსირებული შედეგი კონვენციურ ლოგიკას ეწინააღმდეგება, გადავწყვიტეთ, საქართველოში ჩატარებულ სხვა საერთაშორისო კვლევების მონაცემებიც ანალოგიურად დაგვემუშებინა და გვენახა - რამდენად თავსებადია TIMSS-ის შემთხვევაში მიღებული შედეგი სხვა შეფასებებთან. ამისთვის, გამოვიყენეთ დაახლოებით ამავე პერიოდში ჩატარებული კვლევების მონაცემები - 2021 წელს ჩატარებულ წიგნიერების საერთაშორისო კვლევაში და 2022 წელს ჩატარებული PISA.

წიგნიერების საერთაშორისო კვლევა მე-4 კლასში ტარდება და მოსწავლეებში წაკითხულის გააზრების უნარს აფასებს. ბოლოს ეს კვლევა 2021 წელს ჩატარდა. TIMSS-ის მსგავსად, აქაც, 150-მდე სკოლა და ათასობით მე-4 კლასელი მოსწავლე იღებს მონაწილეობას. რადგან ამ ორ კვლევას ერთი და იგივე ორგანიზაცია ატარებს, მონაცემებიც მსგავსად გროვდება. PIRLS-ის შემთხვევაშიც, დაახლოებით იმავე ცვლადებს ვაკონტროლებთ, რასაც TIMSS-ის შემთხვევაში იმ განსხვავებით, რომ აქ ემატება მშობლის კითხვისადმი დამოკიდებულების ცვლადი მოსწავლეებისა და სკოლის დონეზე (კვლევაში მონაწილე მოსწავლეების მშობლების კითხვისადმი დამოკიდებულების ცვლადის საშუალო).

PISA 15 წლის მოსწავლეების კითხვის, მათემატიკისა და ბუნებისმეტყველების კომპეტენციებს აფასებს. ეს კვლევა, განსხვავებით PIRLS-ისა და TIMSS-ისგან, არაქართულენოვან, კერძოდ, აზერბაიჯანულ და რუსულენოვან სკოლებსაც მოიცავს.

2022 წლის შეფასებამ 6583 მოსწავლე მოიცვა. PISA-ს შემთხვევაში, შემთხვევაში, ვზომავთ სკოლის ზომის კავშირს მოსწავლეების მიღწევაზე კითხვის, მათემატიკისა და ბუნებისმეტყველების ტესტებში. ვაკონტროლებთ შემდეგ ცვლადებს:

- მოსწავლის დონეზე: მოსწავლის ასაკი, სქესი, სოციო-ეკონომიკური სტატუსი, მიმდინარე სკოლაში გატარებული წლების რაოდენობა, მშობლიური ენა (ქართული თუ სხვა), მათემატიკის შემთხვევაში - ოჯახის წევრების პროფესიული სიახლოვე მათემატიკასთან. ასევე დავამატეთ დედამამიშვილების რაოდენობა, რომელიც სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი პრედიქტორი აღმოჩნდა.
- სკოლის მდებარეობა, კლასის ზომა, სკოლის სტატუსი (საჯარო თუ კერძო), ალტერნატიული სკოლის არსებობა კონკრეტულ რაიონში, სკოლაში ქართულენოვანი მოსწავლეების წილი და მოსწავლეების სოციო-ეკონომიკური სტატუსი სკოლის დონეზე.

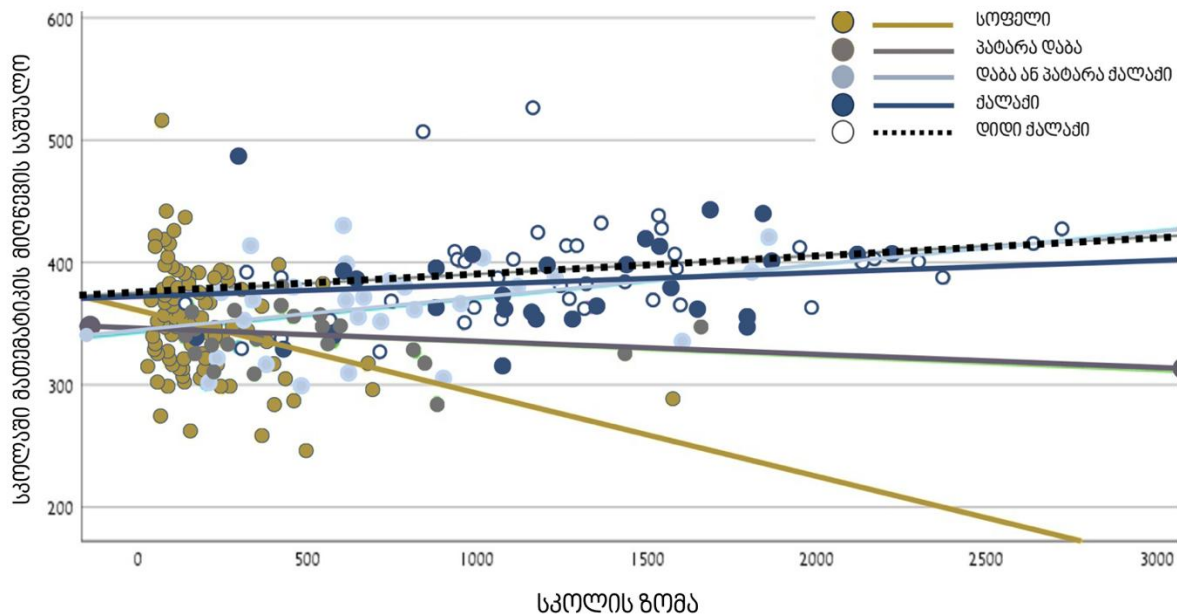
მსგავსად TIMSS-ისა, სკოლის ზომასა და მოსწავლეების მიღწევებს შორის კავშირის შესაფასებლად, სამი ჰიპოთეზა გადავამოწმეთ. ეს ჰიპოთეზები ეხება:

- სკოლის ზომის წრფივი ცვლადის კავშირი მოსწავლის მიღწევებთან;
- სკოლის ზომის კვადრატული ტერმინის კავშირი მოსწავლის მიღწევებთან;
- სკოლის ზომისა და სკოლის მდებარეობის ინტერაქციის ტერმინის კავშირი მოსწავლეების მიღწევებთან.

მე-4 კლასელი მოსწავლეების წაკითხულის გააზრების უნარის შემთხვევაში მიღებული შედეგი განსხვავდება TIMSS 2023 შეფასებაში მე-4 კლასელების მათემატიკისა და ბუნებისმეტყველების შედეგთან. უფრო კონკრეტულად კი - მოსწავლეებისა და სკოლის მახასიათებლების გაკონტროლებამდე, დიდ სკოლებში უფრო მაღალი შედეგები ფიქსირდება. კერძოდ, სკოლაში ერთი მოსწავლით მატება, მოსწავლეების ქულის საშუალოდ 0.01 ქულით მატებასთან ასოცირდება (სტ. შეცდომა=0.01, $p<0.05$). თუმცა, მოდელში მოსწავლეების სოციო-ეკონომიკური სტატუსის შემოტანის შემდეგ - ეს ეფექტი იკარგება. ანუ, მოსწავლეებისა და სკოლის მახასიათებლების გაკონტროლების პირობებში, სკოლის ზომასა და მეოთხე კლასელი მოსწავლეების კითხვის უნარს შორის კავშირი არ არის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი (იხილეთ ცხრილი #6 დანართში).

PIRLS-ის შემთხვევაში, არ დასტურდება ვარაუდი სკოლის ზომის არაწრფივი კავშირის შესახებაც. კერძოდ, მოსწავლეების მიღწევებთან სკოლის ზომის კვადრატული ტერმინის კავშირი არ არის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი. იგივე ეხება სკოლის ზომისა და სკოლის მდებარეობის ინტერაქციის ტერმინსაც, ანუ, მე-4 კლასელი მოსწავლეების წიგნიერების ქულასა და სკოლის ზომას შორის კავშირი არ განსხვავდება სკოლის მდებარეობის მიხედვით.

ნახატი 14: საჯარო სკოლებში მოსწავლეების PISA-ს კითხვის შეფასების საშუალოსა და სკოლის ზომას შორის კავშირი



PISA-ს მონაცემების ანალიზი შემდეგ სურათს გვიჩვენებს: მოსწავლეების მიღწევებსა და სკოლის ზომას შორის კავშირი სტატისტიკურად მნიშვნელოვანია მოსწავლეებისა და სკოლების მახასიათებლების გაკონტროლების პირობებშიც. ეს კავშირი პოზიტიურია. ეს ნიშნავს, რომ, საშუალოდ, რაც უფრო დიდია სკოლა, მით უფრო მაღალია მოსწავლეთა მიღწევები. კერძოდ, სამივე საგნის შემთხვევაში, სკოლაში მოსწავლეების რაოდენობის 1 მოსწავლით ზრდა, საშუალოდ, მოსწავლის ქულის 0.02 ერთეულით გაუმჯობესებასთან ასოცირდება. თუ ამ კოეფიციენტების სტანდარტული შეცდომებით ვიმსჯელებთ, კავშირი სუსტად შეიძლება ჩაითვალოს.

თუმცა, მოდელში სკოლის მდებარეობისა და სკოლის ზომის ინტერაქციის ტერმინის შემოტანის შემდეგ ვხედავთ, რომ სოფლად სკოლის ზომასა და მოსწავლეების მიღწევას შორის კავშირი უარყოფითია, ანუ, სოფლის სკოლებში, რაც უფრო დიდია სკოლა, მით უფრო დაბალია 15 წლის მოსწავლეთა მიღწევა როგორც კითხვაში ($b=-0.05$, $se=0.03$, $p<0.05$), ისე მათემატიკაში ($b=-0.09$, $se=0.03$, $p<0.01$) და ბუნებისმეტყველებაში ($b=-0.07$, $se=0.2$, $p<0.01$) ეს კავშირი, მათემატიკის მაგალითზე, # 14 ნახატზეა ილუსტრირებული.

PISA-ს კითხვის, მათემატიკისა და ბუნებისმეტყველების შეფასებების შემთხვევაშიც, სკოლის ზომის კვადრატული ტერმინსა და მოსწავლეების მიღწევებს შორის კავშირი არ აღმოჩნდა სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი.

შედეგების განხილვა

ამ ანგარიშში მოსწავლეების მიღწევებსა და სკოლის ზომას შორის კავშირის შესახებ ემპირიულ ანალიზის შედეგებს წარმოვადგენთ. ამისთვის, TIMSS-ის 2023 წლის შეფასების მონაცემები მრავლობითი მრავალდონიანი რეგრესიული ანალიზი გამოვიყენეთ. ჰიპოთეზები ავადგეთ სხვა ქვეყნებში ჩატარებული კვლევების მიგნებების გათვალისწინებით. კერძოდ, შევაფასეთ სკოლის ზომის წრფივი ეფექტი, სკოლის ზომის კვადრატული ტერმინის კავშირი მოსწავლეების მიღწევებთან და სკოლის ზომისა და სკოლის მდებარეობის ინტერაქციის ტერმინის კავშირი.

სკოლის ზომასა და დაწყებით საფეხურზე მოსწავლეების მიღწევას შორის კავშირი, საშუალოდ, ნეგატიურია - რაც უფრო დიდია სკოლა, მით უფრო დაბალია მოსწავლეთა შედეგები. ეს კავშირი ე.წ. U ფორმისაა - როგორც მათემატიკაში, ისე - ბუნებისმეტყველებაში მოსწავლეთა მიღწევა მაღალია მცირეკონტინგენტიან (100-ზე ნაკლები მოსწავლე) და დიდ სკოლებში (მოსწავლეთა რაოდენობა აღემატება 1400-ს) და დაბალი - საშუალო ზომის სკოლებში.

საბაზო საფეხურზე სკოლის ზომასა და მოსწავლეების მიღწევას შორის კავშირი არაწრფივია. კერძოდ, სკოლის ზომის ეფექტი განსხვავდება სკოლის მდებარეობის მიხედვით. თუ ურბანულ დასახლებებში - თბილისსა და სხვა დიდ ქალაქებში - კავშირი არ არის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი, მცირე დაბების, სოფლებისა და მაღალმთიანი დასახლებების შემთხვევაში, ეს კავშირი ნეგატიურია. ეს ნიშნავს, რომ რაც უფრო დიდია სკოლა, მით უფრო დაბალია მოსწავლეთა მიღწევები.

TIMSS-ის მონაცემებზე დაყრდნობით მიღებული შედეგები ნაწილობრივ ემთხვევა ქვეყანაში ამავე პერიოდში ჩატარებული საერთაშორისო კვლევების შედეგებთან:

- PIRLS-ის შემთხვევაში, ვხედავთ TIMSS-ის შედეგებიდან განსვლას - კავშირი მეოთხე კლასელი მოსწავლეების მიერ წაკითხულის გააზრების ტესტში მიღებულ ქულასა და სკოლის ზომას შორის არ აღმოჩნდა სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი. ეს ნიშნავს, რომ მოსწავლეების მიღწევები არ იცვლება სკოლის ზომის მიხედვით.
- PISA 2022 შემთხვევაში, რომელიც დაახლოებით იმავე ასაკობრივ ჯგუფს მოიცავს, რასაც TIMSS-ის შეფასება, TIMSS მე-8 კლასის შედეგის მსგავს ვიღებთ. ეს მსგავსება მდგომარეობს იმაში, რომ მოსწავლეების შედეგებსა და სკოლის ზომას შორის კავშირი განსხვავდება სკოლის მდებარეობის მიხედვით; კერძოდ, სკოლის ზომას აქვს დაბალი და პოზიტიური ეფექტი ურბანულ დასახლებებში და

ნეგატიური და ძლიერი ეფექტი სოფლად - რაც უფრო დიდია სკოლა, მით უფრო დაბალია მოსწავლეთა მიღწევა.

ეს მიგნებები თავსებადია სხვა ქვეყნებში ჩატარებული კვლევების მიგნებებთან. კერძოდ, არაერთ კვლევაში დაფიქსირდა, რომ სკოლის ზომის ეფექტი განსხვავდება სწავლის საფეხურის მიხედვით - როგორც წესი, ნეგატიურია დაწყებით კლასებში. გარდა ამისა, მოსწავლის სოციო-ეკონომიკური სტატუსის მიხედვითაც განსხვავდება - სკოლის ზომის ეფექტი ნეგატიურია, როცა სკოლაში დაბალი სოციო-ეკონომიკური სტატუსი მქონე ოჯახებიდან მოსწავლეები სწავლობენ. ეს კანონზომიერება მარტივად ერგება საქართველოში სოფლის სკოლებს. გარდა ამისა, ვხვდებით კვლევებს, სადაც სოფლად სკოლის ზომის ნეგატიური ეფექტი ჩანს.

როგორც ლიტერატურის ანალიზიდან გავიგეთ, სკოლის ზომის პოზიტიური თუ ნეგატიური ეფექტი სხვადასხვა ფაქტორით შეიძლება აიხსნას. როცა დიდი სკოლა უკეთეს შედეგზე გადის, ამას, როგორც წესი, რესურსებზე წვდომით ხსნიან - დიდ სკოლას კურიკულუმის მოსწავლეზე მორგების, მაღალი კომპეტენციების მქონე მასწავლებლების მიზიდვისა და შენარჩუნების მეტი შესაძლებლობა აქვს. მცირეკონტინგენტიანი სკოლების უპირატესი შედეგი, შესაძლოა, სასკოლო კლიმატით აიხსნას. ის, თუ როგორ აისახება სასკოლო რესურსებსა და სასკოლო კლიმატის მიხედვით განსხვავებები სკოლის ზომასა და მოსწავლეების მიღწევას შორის კავშირზე, შემდგომი კვლევის საგანია.

ამ ეტაპზე ერთი რამ ცხადია - რესურსებზე წვდომის, სკოლის კლიმატის თუ სხვა თვალსაზრისით სკოლებს შორის არსებული განსხვავებების პირობებში, მცირეკონტინგენტიანი საჯარო სკოლები, საშუალო და დიდი სკოლებთან შედარებით, უკეთეს ან თანაბარ შედეგზე გადიან. შესაბამისად, ნაკლებად სავარაუდოა, რომ მცირე სკოლების კონსოლიდაციამ მოსწავლეების მიღწევები გაზარდოს.

დანართი: სკოლის ზომასა და მოსწავლის მიღწევას შორის კავშირის მრავალდონიანი მრავლობითი ანალიზის მოდელები

ცხრილი 3: TIMSS-ში მე-4 კლასელი მოსწავლის მათემატიკის მიღწევისა და სკოლის ზომის კავშირის მრავლობითი მრავალდონიანი მოდელები

	0 მოდელი	I მოდელი	II მოდელი	III მოდელი	IV მოდელი	V მოდელი	VI მოდელი
	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p
მოსწავლის დონე							
მოსწავლის ასაკი				21.42(5.88)***	21.48(5.89)***	21.37(5.88)***	22.23(5.63)***
მოსწავლის სქესი (მდ=1,				-8.16(4.28)	-8.17(4.28)	-8.12(4.28)	-8.85(4.36)*
მოსწავლის სეს				12.75(1.58)***	12.76(1.57)***	12.75(1.58)***	12.68(1.59)***
ადრეული უნარები				7.33(1.22)***	7.34(1.22)***	7.33(1.22)***	7.35(1.22)***
სახლში ქართულად საუბარი							
ყოველთვის (შედარების							
თითქმის ყოველთვის				6.35(6)	6.42(6.01)	6.34(6.01)	7.03(5.99)
ზოგჯერ				-0.67(4.86)	-0.53(4.87)	-0.61(4.87)	0.79(5.01)
არასდროს				-17.19(28.59)	-17.07(28.53)	-17.98(28.66)	-10.77(29)
ბაღში სიარული							

	0 მოდელი	I მოდელი	II მოდელი	III მოდელი	IV მოდელი	V მოდელი	VI მოდელი
	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p
არ უვლია ან იარა 1 წელი ან							
2 წელი				1.11(7.8)	1.25(7.79)	1.06(7.8)	1.07(7.76)
3 წელი ან ნაკლები				9.1(6.27)	9.11(6.26)	9.06(6.27)	7.36(6.45)
სკოლის დონე							
კონსტანტა	503.1(17.0)***	502.8(9.03)***	265(118.5)*	25.51(130.84)	22.1(130.5)	30.6(132.4)	372.7(162.6)*
სკოლის ზომა (წრფივი)		-0.01(0.01)	-0.02(0.01)	-0.01(0.01)	-0.06(0.03)*	-0.01(0.01)	
სკოლის ზომა (კვადრატული)					20.09(9.56)*		
სკოლის ზომა კატეგორიულად							
1-50 (შეღარების ჯგუფი)							
51-100							-26.3(27.1)
101-200							-73.1(23.9)**
201-400							-54.1(22.4)*
401-600							-63.5(25.3)*
601-800							-61.5(26.2)*
801-1000							-57.4(28.1)*
1001-1200							-89.0(30.4)**
1201-1400							-78.7(32.2)*
1401-1600							-49.2(28.6)
1601-1800							-50.4(30.1)
>1800							-58.2(31.7)
სკოლის მდებარეობისა და ზომის ინტერაქციის ტერმინი							
გარეუბანი						-0.01(0.01)	
საშუალო ზომის ქალაქი ან დიდი დაბა						0.04(0.02)	

	0 მოდელი	I მოდელი	II მოდელი	III მოდელი	IV მოდელი	V მოდელი	VI მოდელი
	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p
პატარა დაბა, სოფელი, მაღალმთიანი						-0.06(0.04)	
კლასის ზომა			-1.38(1.0)	-1.37(1.0)	-0.78(1.03)	-0.76(0.9)	0.17(1.2)
სკოლის სტატუსი (საჯარო=1, კერძო=0)			3.3(15.8)	3.07(15.8)	3.08(15.8)	-4.81(15.5)	-12.09(15.7)
მოსწავლის სეს სკოლის			28.02(10.19)**	16.1(10.5)	16.38(10.6)	15.06(10.5)	-1.66(11.8)
ადრეული უნარები სკოლის დონზე			-3.29(7.09)	-10.08(7.6)	-9.72(7.6)	-10.23(7.7)	-21.41(7.1)**
სკოლის მდებარეობა							
დიდი ქალაქი (შედარების ჯგუფი)							
გარეუბანი			4.91(11.6)	7.9(11.4)		14.9(18)	13.6(12.1)
საშუალო ზომის ქალაქი ან დიდი დაბა			-23.7(11.9)*	-19.6(11.8)	8.4(11.04)	-40.0(19.2)*	-6.3(12.5)
პატარა დაბა, სოფელი, მაღალმთიანი			-11.8(14.0)	-6.1(13.3)	-19.16(11.7)	9.19(18.5)	-3.73(13.1)
ხელმოკლე მოსწავლეების წილი სკოლაში					-8.2(12.9)		
0-10% (შედარების ჯგუფი)							
11–25%			-8.3(13.72)	-9.41(13.76)	-9.74(13.77)	-7.89(14.07)	-35.86(17.0)*
26–50%			9.99(16)	8.6(15.97)	8.02(15.97)	8.23(16.06)	-16.25(19.4)
>50%			-1.07(17.5)	-1.27(17.7)	-2.48(17.9)	-3.57(18.0)	-40.9(21.3)
მოსწავლეების მშობლიური ენა (>90%=1, სხვა=0)			15.28(8.57)	15.43(8.75)	12.98(9.13)	17.41(9.07)	-2.94(15.3)
მოდელის მახასიათებლები							
N მოსწავლეები	4411	4383	4356	4015	4015	4015	4043

	0 მოდელი	I მოდელი	II მოდელი	III მოდელი	IV მოდელი	V მოდელი	VI მოდელი
	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p
N სკოლები	156	154	153	153	153	153	155
დისპერსია მოსწავლის	4804 (210)***	4832.41(211.2)***	4835.8(213.8)***	4207.29(174)***	4207.8(174.3)***	4208.7(174.4)***	4175.3(176)***
დისპერსია სკოლის დონეზე	2215.3(571)***	1875.08(427.5)***	1188(332.6)***	1199.63(349.6)**	1175.3(345.8)**	1150.0(333.3)**	1322.1(306)***
ICC	0.32	0.28	0.20	0.22	0.22	0.22	0.24
R ² მოსწავლის დონეზე				0.15(0.02)***	0.15(0.02)***	0.15(0.02)***	0.16 (0.02)***
R ² სკოლის დონეზე		0.01(0.01)	0.39(0.1)***	0.29(0.11)**	0.31(0.10)**	0.31(0.10)**	0.47(0.10)***
AIC	50469.3	50124.1	49743.251	45350.4	45348.720	45349.2	45680.2
BIC	50488.5	50149.7	49838.941	45501.5	45506.2	45519.3	45558.2

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

ცხრილი 4: TIMSS-ში მე-4 კლასელი მოსწავლის ბუნებისმეტყველების მიდევნისა და სკოლის ზომის კავშირის მრავლობითი მრავალდონიანი მოდელები

	0 მოდელი	I მოდელი	II მოდელი	III მოდელი	IV მოდელი	V მოდელი	VI მოდელი
	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p
მოსწავლის დონე							
მოსწავლის ასაკი				24.42(5.28)***	24.5(5.3)***	24.5(5.3)***	24.8(5.5)***
მოსწავლის სქესი (მდ=1,				0.98(3.78)	1(3.8)	1(3.8)	0.9(3.8)
მოსწავლის სეს				9.06(1.5)***	9.1(1.5)***	9.1(1.5)***	9.1(1.5)***
ადრეული უნარები				5.17(0.96)***	5.2(1)***	5.2(1)***	5.2(1)***
სახლში ქართულად საუბარი							
<i>ყოველთვის (შედარების ჯგუფი)</i>							
<i>თითქმის ყოველთვის</i>				0.31(5.47)	0.3(5.5)	0.4(5.5)	0.8(5.5)
<i>ზოგჯერ</i>				-4.5(4.32)	-4.4(4.3)	-4.3(4.3)	-4(4.3)
<i>არასდროს</i>				-15.14(21.44)	-15.7(21.4)	-15(21.4)	-16.3(21.6)
ბადში სიარული							
<i>არ უვლია ან იარა 1 წელი ან ნაკლები დრო</i>							
<i>2 წელი</i>				9.19(7.46)	9.2(7.5)	9.3(7.5)	9.9(7.5)
<i>3 წელი ან ნაკლები</i>				10.58(5.46)	10.5(5.5)	10.6(5.5)	10.3(5.5)
სკოლის დონე							
კონსტანტა	475.4(7.8)***	477.76(9.8)***	193.7(113.2)	-82.2(127.5)	-72.7(127)	-86.3(127.1)	-30.4(132.4)
სკოლის ზომა (წრფივი)		-0.02(0.01)	-0.02(0.01)*	-0.02(0.01)	0(0)	-0.1(0)**	0(0.1)
სკოლის ზომა (კვად)						26.5(10.3)*	

	0 მოდელი	I მოდელი	II მოდელი	III მოდელი	IV მოდელი	V მოდელი	VI მოდელი
	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p
სკოლის ზომა (კატეგორ)							
1-50 (შეღარების ჯგუფი)							
51-100							-13.9(26.3)
101-200							-42.3(24.7)
201-400							-47.4(27.8)
401-600							-59.7(38.9)
601-800							-58.4(48)
801-1000							-35.5(59.4)
1001-1200							-55(70.7)
1201-1400							-53.2(81.3)
1401-1600							-23.4(89.6)
1601-1800							-23.8(100.9)
>1800							-22.2(129.9)
სკოლის მდებარეობისა და ზომის ინტერაქცია							
გარეუბანი					0(0)		
საშუალო ზომის ქალაქი ან					0.03(0)		
პატარა დაბა, სოფელი,					-0.05(0)		
კლასის ზომა			-2(0.95)*	-1.92(0.93)*	-1.4(0.9)	-1.1(1)	0.3(1.2)
სკოლის სტატუსი (საჯარო=1, კერძო=0)			3.54(15.66)	2.51(15.79)	-3.9(15.6)	2.5(15.7)	-5.5(15.7)
მოსწავლის სეს სკოლის			30.05(9.12)**	21.63(9.07)*	20.7(9.1)*	21.9(9.2)*	19.8(10.2)

	0 მოდელი	I მოდელი	II მოდელი	III მოდელი	IV მოდელი	V მოდელი	VI მოდელი
	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p
ადრეული უნარები სკოლის			0.28(8.03)	-4.11(8.34)	-4.7(8.4)	-3.7(8.3)	-6.5(7.7)
სკოლის მდებარეობა							
დიდი ქალაქი (მედარების ჯგუფი)							
გარეუბანი			1.83(11.19)	3.8(11.7)	3.3(20.4)	4.4(11.3)	11.6(11.3)
საშუალო ზომის ქალაქი			-26.27(12.27)*	-23.03(12.53)	-41.7(21.4)	-22.3(12.2)	-17.2(12.1)
პატარა დაბა, სოფელი, მაღალმთიანი			-13.88(14.39)	-9.01(14.83)	1.1(21.9)	-11.6(14.4)	-6.9(13.3)
ხელმოკლე მოსწავლეების							
0-10% (მედარების ჯგუფი)							
11-25%			-3.81(12.28)	-3.86(12.25)	-2.8(12.5)	-4.3(12.3)	-7.3(11.7)
26-50%			6.47(14.5)	5.96(14.27)	5.6(14.3)	5.2(14.3)	-2(15)
>50%			-3.32(16.82)	-3.82(16.9)	-5.9(17.2)	-5.4(17.1)	-16.3(18.1)
მოსწავლეების მშობლიური ენა (>90%=1, სხვა=0)			16.78(7.88)*	16.75(8)*	19.5(8.3)*	13.5(8.5)	14.7(8.5)
მოდელის მახასიათებლები							
N მოსწავლეები	4411	4383	4356	4015	4015	4015	4015
N სკოლები	156	154	153	153	153	153	153
დისპერსია მოსწავლის	3843.3(217.6)***	3875.7(225.7)***	3867.62(230.51)***	3507.2(200.3)***	3508.1(200.5)***	3507.5(200.3)***	3507(199.9)***
დისპერსია სკოლის დონეზე	2543.4(677.9)***	1985.6(459)***	1195.64(284.2)***	1169.4(278.9)***	1138.2(271.8)***	1131.2(271.4)***	989.4(246)***
ICC	0.398	0.34	0.24	0.25	0.25	0.24	0.22
R ² მოსწავლის დონეზე				0.11(0.0)***	0.11(0.0)***	0.11(0.0)***	0.11(0.0)***

	0 მოდელი	I მოდელი	II მოდელი	III მოდელი	IV მოდელი	V მოდელი	VI მოდელი
	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p
R ² სკოლის დონეზე		0.03 (0.03)	0.44(0.1) ***	0.36 (0.1)**	0.37(0.1)***	0.38(0.1)***	0.47(0.1)***
AIC	49564.9	49215.5	48816.9	44651.1	44652.4	44646.5	44638.5
BIC	49584.1	49241.1	48912.6	44802.3	44822.4	44804	44858.9

ცხრილი 5: TIMSS-ში მე-8 კლასელი მოსწავლის მათემატიკის მიღწევისა და სკოლის ზომის კავშირის მრავლობითი მრავალდონიანი მოდელები

	0 მოდელი	I მოდელი	II მოდელი	III მოდელი	IV მოდელი	V მოდელი	VI მოდელი
	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p
მოსწავლის დონის ცვლადები							
მოსწავლის ასაკი				9.9(6.5)	10.2(6.5)	9.9(6.5)	10.4(6.4)
მოსწავლის სქესი (მდ=1, მამ=0)				-8(4.2)	-7.9(4.2)	-8(4.2)	-8.2(4.2)*
მოსწავლის სეს				13.6(1.7)***	13.6(1.7)***	13.6(1.7)***	13.5(1.7)***
სახლში ქართულად საუბარი							
ყოველთვის (შედარების							
თითქმის ყოველთვის				4(5.8)	3.9(5.8)	4(5.8)	4(5.7)
ზოგჯერ ან არასდროს				-14(9)	-14.3(9)	-14.1(9)	-13.8(8.9)
სკოლის დონე							
კონსტანტა		475.5(9.3)***	373.7(169.6)*	244(196.2)	185.56(184.5)	247.2(196.5)	264.8(172.8)
სკოლის ზომა (წრფივი)		0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	
სკოლის ზომა (კვად)							
სკოლის ზომა (კატეგორ)						22(13.9)	
1-50 (შედარების ჯგუფი)							
51-100							1.4(28.1)
101-200							-47.7(24.2)*
201-400							-48.2(26.1)
401-600							-37.8(28.4)
601-800							-61.2(27.8)*
801-1000							-39.7(32.4)

	0 მოდელი	I მოდელი	II მოდელი	III მოდელი	IV მოდელი	V მოდელი	VI მოდელი
	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p
1001-1200							-48.88(35.3)
1201-1400							-39.22(34.1)
1401-1600							-44.88(32.6)
1601-1800							-21.7(32)
>1800							-37.4(31.5)
სკოლის მდებარეობისა და							
გარეუბანი					0(0)		
საშუალო ზომის ქალაქი ან					0(0)		
პატარა დაბა, სოფელი,					-0.2(0.1)**		
სკოლის სტატუსი (საჯარო=1,			-8.9(20.3)	-7.4(20.1)	-27.5(20.5)	-7.9(20.3)	-23.2(19.2)
კლასის ზომა			-2.3(1)*	-2.3(1)*	0(1.1)	-1.7(1.1)	-0.3(1.4)
სახლში სასწავლო რესურსები			15.1(14.4)	1.3(14.4)	2.9(13.7)	1.4(14.4)	-0.2(13.3)
სკოლის მდებარეობა							
დიდი ქალაქი (შედარების							
გარეუბანი			-14.7(15.3)	-14.6(15.3)	-5.8(32.9)	-16.4(15.1)	-8.2(16.6)
საშუალო ზომის ქალაქი ან დიდი			-7.2(12.8)	-7.3(12.8)	-5.1(23.3)	-9.3(12.2)	-7.7(11.4)
პატარა დაბა, სოფელი,			-1.1(14.5)	-1.8(14.4)	57(30.1)	-6.3(14.1)	-3.4(13.6)
ხელმოკლე მოსწავლეების წილი							
0-10% (შედარების ჯგუფი)							
11-25%			-14.7(15)	-15.5(15.1)	-16.9(14.7)	-15.7(15.1)	-11.5(14.1)
26-50%			11.1(17.3)	11(17.5)	11.6(17.2)	10.8(17.4)	17(16.3)

	0 მოდელი	I მოდელი	II მოდელი	III მოდელი	IV მოდელი	V მოდელი	VI მოდელი
	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p
>50%			-13.2(22.4)	-14.7(22.5)	-17(21.2)	-14.9(22.5)	-12.2(21)
მოსწავლეების მშობლიური ენა			-15.3(22.6)	-17.8(22.9)	-13.1(22.5)	-18.7(22.9)	-12.5(18.3)
მოდელის მახასიათებლები							
N მოსწავლეები		4820	4820	4705	4705	4705	4750
N სკოლები		155	155	155	155	155	156
დისპერსია მოსწავლის დონეზე		6259.7(366.4)*	6261.9(366.9)**	5857.9(337.7)**	5856.8(337.3)***	5857.7(337.7)***	5859.3(335.5)**
დისპერსია სკოლის დონეზე		2363.6(413.4)*	1876.6(382.9)**	1887.21(389)***	1752.9(355.2)***	1864.25(380.3)**	1606.8(286.8)**
ICC							
R ² მოსწავლის დონეზე				0.08(0.02)* **	0.08(0.02)* **	0.08(0.02)* **	0.08(0.02)* **
R ² სკოლის დონეზე		0.01(0.02)	0.21(0.1)*	0.20(0.08)*	0.26 (0.1)**	0.21(0.08)**	0.33(0.11)**
AIC		56332.4	56302.2	54677.0	54666.0	54676.107	55184.855
BIC		56358.3	56393.0	54799.6	54808.0	54805.235	55372.366

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

ცხრილი 6: TIMSS-ში მე-8 კლასელი მოსწავლის ბუნებისმეტყველების მიღწევისა და სკოლის ზომის კავშირის მრავლობითი მრავალდონიანი მოდელები

	0 მოდელი	I მოდელი	II მოდელი	III მოდელი	IV მოდელი	V მოდელი	VI მოდელი
	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p
მოსწავლის დონე							
მოსწავლის ასაკი				4.6(5.6)	4.9(5.7)	4.6(5.6)	1.7(6)
მოსწავლის სქესი (მდ=1, მამ=0)				1.9(3.4)	2(3.4)	1.9(3.4)	1.7(3.4)
მოსწავლის სეს				13.6(1.5)***	13.5(1.5)***	13.5(1.5)***	13.4(1.5)***
სახლში ქართულად საუბარი							
ყოველთვის (შედარების ჯგუფი)							
თითქმის ყოველთვის				1.2(6.6)	1(6.6)	1.2(6.6)	1.6(6.5)
ზოგჯერ ან არასდროს				-14.4(11.3)	-14.8(11.2)	-14.6(11.2)	-14(11)
სკოლის დონე							
კონსტანტა	449.7(5.3)***	452.6(7.9)***	375.1(132.5)**	317.1(159.8)*	269.99(150.4)	320.3(158.6)*	363.4(144.4)*
სკოლის ზომა (წრფივი)		0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	
სკოლის ზომა (კვად)						16.1(11.2)	
სკოლის ზომა (კატეგორ)							
1-50 (შედარების ჯგუფი)							
51-100							32.6(19.6)
101-200							-10.4(19.9)
201-400							-18.1(20.7)
401-600							-11.8(22.5)
601-800							-28.8(21.6)
801-1000							-14.9(26)
1001-1200							-30.03(28.3)
1201-1400							-15.88(28.2)

	0 მოდელი	I მოდელი	II მოდელი	III მოდელი	IV მოდელი	V მოდელი	VI მოდელი
	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p
1401-1600							-18.98(27.1)
1601-1800							-8.3(26.3)
>1800							-16(26.7)
სკოლის მდებარეობისა და ზომის ინტერაქციის ტერმინი							
გარეუბანი					0(0)		
საშუალო ზომის ქალაქი ან დიდი დაბა					0(0)		
პატარა დაბა, სოფელი, მაღალმთიანი					-0.1(0.1)*		
სკოლის სტატუსი (საჯარო=1, კერძო=0)			-19(11.8)	-17.7(11.9)	-32(13.5)*	-18.1(12)	-29.3(12.4)*
კლასის ზომა			-1.4(0.6)*	-1.4(0.6)*	0.3(0.9)	-0.9(0.7)	0.5(1.1)
სახლში სასწავლო რესურსები			12.4(10.8)	-1.6(10.8)	-0.6(10.3)	-1.5(10.7)	-3.5(10)
სკოლის მდებარეობა							
დიდი ქალაქი (შედარების გარეუბანი							
გარეუბანი			-3.8(9.4)	-4.4(9.5)	10(21.5)	-5.6(9.4)	-1.2(11.3)
საშუალო ზომის ქალაქი ან დიდი დაბა			-0.7(8.1)	-0.5(8)	11.5(14.3)	-2(7.8)	-3.1(7.9)
პატარა დაბა, სოფელი, მაღალმთიანი			-0.8(9.7)	-1.4(9.7)	46.2(24.2)	-4.8(9.6)	-4.9(9.5)
ხელმოკლე მოსწავლეების წილი სკოლაში							
0-10% (შედარების ჯგუფი)							
11-25%			-10.6(8.8)	-11.5(8.9)	-12.7(8.7)	-11.6(8.9)	-9.9(8.9)

	0 მოდელი	I მოდელი	II მოდელი	III მოდელი	IV მოდელი	V მოდელი	VI მოდელი
	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p	b(s.e) p
26–50%			3.4(9.6)	3.2(9.7)	3.6(9.4)	3.1(9.7)	7.4(9)
>50%			0.7(15)	0.2(14.9)	-1.4(14.8)	0(15.1)	4.9(13.7)
მოსწავლეების მშობლიური ენა (>90%=1, სხვა=0)			-16.2(21.6)	-18.8(22.1)	-16.5(22)	-19.5(22.1)	-14.6(17.1)
მოდელის მახასიათებლები							
N მოსწავლეები	4872		4820	4705	4705	4705	4750
N სკოლები	156		155	155	155	155	156
დისპერსია მოსწავლის დონეზე	5154(246)***	5143.4(256.2)***	5147.8(256.7)***	4728.2(223.9)***	4727.7(223.7)***	4728(223.9)***	4727.5(223)***
დისპერსია სკოლის დონეზე	1168.5(303)***	1195.3(315.6)***	899.2(341.3)**	935.91(356.3)**	867.5(326.2)**	923.62(347.7)**	754.9(235.1)**
ICC							
R ² მოსწავლის დონეზე				0.09(0.02)***	0.09(0.02)***	0.09(0.02)***	0.09(0.02)***
R ² სკოლის დონეზე		0.01 (0.02)	0.23(0.1)*	0.20 (0.08)*	0.26(0.09)**	0.21 (0.08)*	0.38 (0.1)**
AIC	55874.5	55280.901	55248.2	53568.7	53559.4	53567.791	54058.551
BIC	55894.0	55306.823	55339.0	53691.4	53701.5	53696.918	54246.062

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

ცხრილი 7: PIRLS 2021 შეფასებაში IV კლასელი მოსწავლის წაკითხულის გააზრების ქულისა და სკოლის ზომის კავშირის მრავლობითი მრავალდონიანი მოდელები

ცვლადები	0 მოდელი	I მოდელი	II მოდელი	III მოდელი	IV მოდელი	V მოდელი
	b(se)p	b(se)p	b(se)p	b(se)p	b(se)p	b(se)p
მოსწავლის დონე						
ასაკი		—	—	5.69 (6.44)	5.69 (6.44)	5.69 (6.44)
სქესი		—	—	19.44 (4.15)***	19.45 (4.16)***	19.43 (4.15)***
მოსწავლის სეს		—	—	11.36 (1.62)***	11.36 (1.62)***	11.36 (1.62)***
ადრეული წიგნიერებისა და რიცხვითი უნარები		—	—	6.05 (1.03)***	6.05 (1.03)***	6.05 (1.03)***
მოსწავლის მშობლის კითხვისადმი დამოკიდებულება		—	—	5.36 (1.44)***	5.36 (1.44)***	5.36 (1.44)***
სახლში ქართულად საუბარი						
<i>ყოველთვის (შედარების ჯგუფი)</i>		—	—	19.71 (5.43)***	19.71 (5.46)***	19.69 (5.43)***
<i>სხვა</i>		—	—	20.11 (8.07)*	20.02 (8.04)*	20.08 (8.06)*
სკოლის დონე						
კონსტანტა		485.97 (4.44)***	507.34 (14.25)***	483.18 (14.79)***	484.44 (15.14)***	482.62 (14.70)***
სკოლის ზომა		0.01 (0.01)*	0.01 (0.01)	0.01 (0.01)	0.01 (0.01)	0.00 (0.02)
სკოლის ზომის კვადრატული ტერმინი		—	—	—	—	2.74 (8.29)
კლასის ზომა		—	-0.73 (0.63)	-0.50 (0.62)	-0.57 (0.61)	-0.43 (0.66)
სკოლის სტატუსი (საჯარო=1, კერძო=0)		—	-8.43 (14.59)	-14.60 (14.52)	-14.97 (14.59)	-14.71 (14.56)
მოსწავლის სეს სკოლის დონეზე		—	22.77 (7.46)**	19.36 (7.42)**	19.45 (7.59)*	19.44 (7.43)**
მშობლის კითხვისადმი დამოკიდებულება სკოლის დონეზე		—	-16.31 (6.92)*	-12.64 (7.33)	-12.50 (7.42)	-12.58 (7.29)
მოსწავლეების კომპოზიცია მშობლიური ენის მიხედვით		—	-8.69 (7.18)	-1.28 (7.33)	-1.76 (7.47)	-1.09 (7.42)

ცვლადები	0 მოდელი	I მოდელი	II მოდელი	III მოდელი	IV მოდელი	V მოდელი
	b(se)p	b(se)p	b(se)p	b(se)p	b(se)p	b(se)p
სკოლის მდებარეობა						
დიდი ქალაქი (შეღარების ჯგუფი)						
გარეუბანი		—	-4.54 (10.07)	-6.98 (9.89)	-7.24 (11.68)	-7.08 (9.92)
საშუალო ზომის ქალაქი ან დიდი დაბა		—	-5.45 (7.83)	-7.58 (7.78)	-9.09 (9.07)	-7.33 (7.70)
პატარა დაბა, სოფელი, მაღალმთიანი		—	-7.61 (11.98)	-12.88 (11.81)	-9.78 (9.57)	-13.00 (11.86)
სკოლის მდებარეობისა და ზომის ინტერაქციის ტერმინი						
დიდი ქალაქი (შეღარების ჯგუფი)						
გარეუბანი		—	—	—	0.00 (0.01)	—
საშუალო ზომის ქალაქი ან დიდი დაბა		—	—	—	0.01 (0.02)	—
პატარა დაბა, სოფელი, მაღალმთიანი		—	—	—	0.03 (0.05)	—
მოდელის მახასიათებლები						
N მოსწავლეები	5241	5241	4854	4380	4380	4380
N სკოლები	190	190	170	170	170	170
დისპერსია მოსწავლეების დონეზე	5669.852	5674.01 (255.32)	5764.30 (268.52)	5017.61 (261.3)	5019.88 (261.6)	5017.5 (261.3)
დისპერსია სკოლების დონეზე	1169.069	1136.51 (246.53)	687.04 (174.00)	635.88 (179.8)	622.67 (183.9)	635.35 (179.7)
ICC	0.174	0.167	0.106	0.112	0.11	0.112
R ² მოსწავლის დონეზე		0	0.016	0.116	0.115	0.116
R ² სკოლის დონეზე		0	0.395	0.441	0.452	0.441
AIC	60619	60614	56125.2	50075.1	50079.3	50076.9
BIC	606387	60640.3	56203.1	50202.8	50226.2	50210.9

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

ცხრილი 8: : PISA 2022 შეფასებაში 15 წლის მოსწავლეების კითხვის ქულისა და სკოლის ზომის კავშირის მრავლობითი მრავალდონიანი მოდელები

ცვლადები	0 მოდელი	I მოდელი	II მოდელი	III მოდელი	IV მოდელი	V მოდელი
	b(se)p	b(se)p	b(se)p	b(se)p	b(se)p	b(se)p
მოსწავლის დონე						
მოსწავლის ასაკი	—	—	—	10.97 (4.05)**	10.96 (4.05)**	10.97 (4.05)**
მოსწავლის სქესი	—	—	—	34.89 (2.56)***	34.81 (2.55)***	34.90 (2.56)***
მოსწავლის ეთნიკური წარმომავლობა (ქართველი=1, სხვა=0)	—	—	—	23.25 (5.33)***	23.32 (5.37)***	23.24 (5.32)***
მოსწავლის სეს	—	—	—	15.68 (1.86)***	15.69 (1.86)***	15.68 (1.86)***
რამდენი წელია, რაც სკოლაში გადმოვიდა	—	—	—	-7.62 (0.73)***	-7.57 (0.72)***	-7.62 (0.73)***
და-ძმების რაოდენობა	—	—	—	-3.27 (1.20)**	-3.27 (1.20)**	-3.27 (1.20)**
სკოლის დონე						
კონსტანტა	364.2(3.0)***	362.5 (3.1)***	403.5 (12.5)***	388.7 (13.1)***	390.5 (13.9)***	389.5 (12.9)***
სკოლის ზომა	—	0.02 (0.01)***	0.03 (0.01)***	0.02 (0.01)***	0.02 (0.01)**	0.04 (0.01)**
სკოლის ზომის კვადრატული ტერმინი	—	—	—	—	—	-10.57 (6.82)
სკოლის მდებარეობისა და სკოლის ზომის ინტერაქციის ტერმინი						
<i>თბილისი (X1)</i>						
<i>სოფელი (მოსახლეობა <3000)</i>	—	—	—	—	-0.05 (0.03)*	—
<i>პატარა დაბა (3000-15,000)</i>	—	—	—	—	-0.02 (0.01)	—
<i>დაბა (15,000-100,000)</i>	—	—	—	—	0.01 (0.02)	—
<i>ქალაქი (100,000-1,000,000)</i>	—	—	—	—	0.01 (0.01)	—
კლასის ზომა	—	—	-0.40 (0.27)	-0.58 (0.28)*	-0.36 (0.26)	-0.71 (0.30)*
სკოლის სტატუსი (საჯარო=1)	—	—	-37.95 (10.55)***	-27.25 (10.47)**	-30.79 (10.31)**	-27.99 (10.40)**
მოსწავლეების სეს სკოლის დონეზე	—	—	10.77 (7.45)	11.51 (7.20)	11.10 (7.14)	11.22 (7.17)

ცვლადები	0 მოდელი	I მოდელი	II მოდელი	III მოდელი	IV მოდელი	V მოდელი
	b(se)p	b(se)p	b(se)p	b(se)p	b(se)p	b(se)p
სკოლის სწავლების ენა (ქართული=1, სხვა =0)	—	—	66.44 (12.07)***	34.91 (13.31)**	29.85 (12.86)*	36.44 (13.45)**
ალტერნატიული სკოლების რაოდენობა (0,1, 2, მეტი)	—	—	2.45 (3.26)	3.90 (3.25)	3.33 (3.31)	3.92 (3.27)
სკოლის მდებარეობა						
თბილისი (შედარების ჯგუფი)						
სოფელი (მოსახლეობა <3000)	—	—	-11.35 (9.20)	-22.49 (9.06)*	-28.75 (10.11)**	-19.82 (9.43)*
პატარა დაბა (3000-15,000)	—	—	-23.04 (8.56)**	-31.51 (8.32)***	-29.10 (9.58)**	-30.98 (8.32)***
დაბა (15,000-100,000)	—	—	-14.40 (8.73)	-20.85 (8.76)*	-22.55 (11.09)*	-21.26 (8.65)*
ქალაქი (100,000-1,000,000)	—	—	-14.57 (7.74)	-17.51 (7.84)*	-21.41 (11.94)	-17.77 (7.70)*
მოდელის მონაცემები						
დისპერსია მოსწავლის დონეზე	4875.08	4841.16	4849.41	4214.65	4215.27	4214.36
დისპერსია სკოლის დონეზე	1575.7	1442.22	786.15	738.42	705	732.38
ICC	0.257	0.253	0.25	0.217	0.215	0.217
R ² მოსწავლის დონეზე	0	0.007	0.005	0.135	0.135	0.136
R ² სკოლის დონეზე	0	0.085	0.501	0.531	0.553	0.535
AIC	75217	69094.4	65464.9	57200.6	57199.6	57200.5
BIC	75237.4	69121.3	65551.4	57324.7	57349.8	57331.2
N მოსწავლეები	6583	6052	5744	5077	5077	5077
N სკოლები	267	249	236	236	236	236

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

ცხრილი 9: : PISA 2022 შეფასებაში 15 წლის მოსწავლეების მათემატიკის ქულისა და სკოლის ზომის კავშირის მრავლობითი მრავალდონიანი მოდელები

ცვლადები	0 მოდელი	I მოდელი	II მოდელი	III მოდელი	IV მოდელი	V მოდელი
	b(se)p	b(se)p	b(se)p	b(se)p	b(se)p	b(se)p
მოსწავლის დონე						
მოსწავლის ასაკი	—	—	—	11.87 (4.42)**	11.87 (4.42)**	11.87 (4.42)**
მოსწავლის სქესი	—	—	—	4.70 (2.73)	4.66 (2.72)	4.70 (2.73)
მოსწავლის ეთნიკური წარმომავლობა (ქართველი=1, სხვა=0)	—	—	—	10.97 (5.02)*	11.23 (5.00)*	10.88 (5.02)*
მიმდინარე სკოლაში გატარებული წლების რაოდენობა	—	—	—	-8.10 (0.83)***	-8.01 (0.82)***	-8.11 (0.83)***
მოსწავლის სეს	—	—	—	14.06 (1.88)***	14.06 (1.88)***	14.06 (1.88)***
ოჯახის წევრების პროფესიული სიახლოვე მათემატიკასთან	—	—	—	14.21 (3.08)***	14.29 (3.06)***	14.19 (3.08)***
და-ძმების რაოდენობა	—	—	—	-3.06 (1.35)*	-3.02 (1.35)*	-3.07 (1.35)*
სკოლის დონე						
კონსტანტა	384.23 (3.2)***	383.2 (3.4)***	430.1(12.1)***	441.9(14.1)***	442.2 (15.2)***	442.3(14.0)***
სკოლის ზომა (წრფივი)	—	0.01 (0.01)*	0.03 (0.01)***	0.02 (0.01)**	0.03 (0.01)**	0.03 (0.01)*
სკოლის ზომა (კვადრატული)	—	—	—	—	—	-5.39 (7.18)
სკოლის ზომისა და სკოლის მდებარეობის ინტერაქციის ტერმინი თბილისი (x1)						
სოფელი (მოსახლეობა <3000)	—	—	—	—	-0.09 (0.03)**	—
პატარა დაბა (3000-15,000)	—	—	—	—	-0.01 (0.01)	—
დაბა (15,000-100,000)	—	—	—	—	0.00 (0.01)	—
ქალაქი (100,000-1,000,000)	—	—	—	—	0.00 (0.01)	—
ალტერნატიული სკოლების რაოდენობა (0,1, 2, მეტი)	—	—	0.54 (3.87)	1.51 (3.89)	0.46 (3.87)	1.54 (3.90)

ცვლადები	0 მოდელი	I მოდელი	II მოდელი	III მოდელი	IV მოდელი	V მოდელი
	b(se)p	b(se)p	b(se)p	b(se)p	b(se)p	b(se)p
მოსწავლეების სეს სკოლის დონეზე	—	—	5.02 (8.85)	-0.45 (9.02)	-0.79 (8.97)	-0.58 (9.02)
მოსწავლეების ეთნიკური კომპოზიცია	—	—	60.85 (11.56)***	47.15 (11.70)***	38.69 (10.97)***	47.98 (11.70)***
კლასის ზომა	—	—	-0.64 (0.27)*	-0.65 (0.32)*	-0.26 (0.29)	-0.72 (0.33)*
სკოლის სტატუსი (საჯარო=1, კერძო=0)	—	—	-45.20 (9.81)***	-42.31 (10.74)***	-47.72 (10.87)***	-42.60 (10.75)***
სკოლის მდებარეობა						
თბილისი (შედარების ჯგუფი)						
სოფელი (მოსახლეობა <3000)	—	—	-3.46 (9.60)	-12.46 (9.79)	-21.38 (11.08)	-11.02 (10.27)
პატარა დაბა (3000-15,000)	—	—	-29.38 (8.66)**	-35.37 (9.01)***	-30.20 (10.11)**	-34.98 (9.02)***
დაბა (15,000-100,000)	—	—	-10.75 (8.03)	-15.98 (8.28)	-14.29 (10.28)	-16.06 (8.20)
ქალაქი (100,000-1,000,000)	—	—	-12.72 (8.50)	-13.46 (8.60)	-13.29 (14.02)	-13.54 (8.50)
დისპერსია მოსწავლის დონეზე	5018.89	4975.45	4985.02	4645.93	4646.63	4645.83
დისპერსია სკოლის დონეზე	1712.22	1673.88	997.66	943.6	876.67	941.91
ICC	0.254	0.252	0.167	0.169	0.159	0.169
R ² მოსწავლის დონეზე	0	0.009	0.007	0.074	0.074	0.074
R ² სკოლის დონეზე	0	0.022	0.417	0.449	0.488	0.45
AIC	75427.2	69297.3	65669.5	54759.5	54752.7	54761
BIC	75447.5	69324.1	65756	54889.1	54908.2	54897.1
N მოსწავლეები	6583	6052	5744	4815	4815	4815
N სკოლები	267	249	236	234	234	234

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

ცხრილი 10: PISA 2022 შეფასებაში 15 წლის მოსწავლეების ბუნებისმეტყველების ქულისა და სკოლის ზომის კავშირის მრავლობითი მრავალდონიანი მოდელები

ცვლადები	0 მოდელი	I მოდელი	II მოდელი	III მოდელი	IV მოდელი	V მოდელი
	b(se)p	b(se)p	b(se)p	b(se)p	b(se)p	b(se)p
მოსწავლის დონე						
მოსწავლის ასაკი	—	—	—	3.9(3.95)	3.9(3.95)	3.9(3.95)
მოსწავლის სქესი	—	—	—	14.1 (2.6)***	14.1 (2.6)***	14.1 (2.6)***
მოსწავლის ეთნიკური წარმომავლობა (ქართველი=1, სხვა=0)	—	—	—	11.3(4.8)*	11.5 (4.9)*	11.3 (4.8)*
მოსწავლის სეს	—	—	—	19.3 (1.6)***	19.3 (1.6)***	19.3 (1.6)***
რამდენი წელია, რაც სკოლაში გადმოვიდა	—	—	—	-8.4 (0.9)***	-8.3 (0.9)***	-8.4 (0.9)***
და-ძმების რაოდენობა	—	—	—	-2.5(1.4)	-2.5(1.4)	-2.5(1.4)
სკოლის დონე						
კონსტანტა	376.2 (2.9)***	374.9 (2.9)***	416.7 (11.7)***	421.7 (13.1)***	423.8 (13.9)***	422.6 (12.9)***
სკოლის ზომა	—	0.018 (0.004)***	0.022 (0.005)***	0.021 (0.006)***	0.022 (0.008)**	0.035 (0.012)**
სკოლის ზომის კვადრატული ტერმინი	—	—	—	—	—	-10.4(6.3)
სკოლის ზომისა და სკოლის მდებარეობის ინტერაქციის ტერმინი						
<i>თბილისი (შედარების ჯგუფი)</i>						
<i>სოფელი (მოსახლეობა <3000)</i>	—	—	—	—	-0.066 (0.024)**	—
<i>პატარა დაბა (3000-15,000)</i>	—	—	—	—	-0.007 (0.013)	—
<i>დაბა (15,000-100,000)</i>	—	—	—	—	0.020 (0.016)	—
<i>ქალაქი (100,000-1,000,000)</i>	—	—	—	—	0.001 (0.012)	—

ცვლადები	0 მოდელი	I მოდელი	II მოდელი	III მოდელი	IV მოდელი	V მოდელი
	b(se)p	b(se)p	b(se)p	b(se)p	b(se)p	b(se)p
კლასის ზომა	—	—	-0.55 (0.26)*	-0.64(0.28)*	-0.35(0.25)	-0.7 (0.3)**
სკოლის სტატუსი (საჯარო=1, კერძო=0)	—	—	-33.8 (10.3)**	-27.3(10.25)**	-31.657 (10.13)**	-28.0 (10.2)**
მოსწავლეების სეს სკოლის დონეზე	—	—	12.78(7.24)	12.6(6.97)	12.04(6.8)	12.36(6.96)
მოსწავლეების ეთნიკური კომპოზიცია	—	—	59.6(11.7)***	44.64(11.3)***	38.7 (10.8)***	46.1(11.4)***
ალტერნატიული სკოლების რაოდენობა (0,1, 2, მეტი)	—	—	0.79 (3.44)	1.86 (3.40)	0.70(3.44)	1.89(3.40)
სკოლის მდებარეობა						
თბილისი (შედარების ჯგუფი)						
სოფელი (მოსახლეობა <3000)	—	—	-12.98 (8.71)	-20.05 (8.7)*	-27.48 (9.58)**	-17.410 (9.01)
პატარა დაბა (3000-15,000)	—	—	-24.5 (8.48)**	-28.51 (8.56)***	-25.52 (9.61)**	-27.98 (8.55)**
დაბა (15,000-100,000)	—	—	-16.41 (8.63)	-19.58 (8.6)*	-21.82 (10.89)*	-19.98 (8.49)*
ქალაქი (100,000-1,000,000)	—	—	-16.3 (7.56)*	-17.2 (7.64)*	-17.23 (12.23)	-17.49 (7.52)*
მოდელის მონაცემები						
დისპერსია მოსწავლის დონეზე	4693.0(159.5)	4683.3 (164.6)	4678.5(155.1)	4267.7 (142.5)	4267.6 (142.3)	4267.5 (142.6)
დისპერსია სკოლის დონეზე	1502.0(169.7)	1406.3 (178.5)	778.6 (126.1)	739.7 (125.9)	697.7(120.2)	733.4 (126.7)
ICC	0.239	0.231	0.224	0.203	0.201	0.203
R ² მოსწავლის დონეზე	0	0.002	0.003	0.091	0.091	0.091
R ² სკოლის დონეზე	0	0.064	0.482	0.508	0.535	0.512
AIC	74984.4	68895.3	65264.3	57261.7	57257.6	57261.8
BIC	75004.7	68922.2	65350.9	57385.8	57407.8	57392.4

ცვლადები	0 მოდელი	I მოდელი	II მოდელი	III მოდელი	IV მოდელი	V მოდელი
	b(se)p	b(se)p	b(se)p	b(se)p	b(se)p	b(se)p
N მოსწავლეები	6583	6052	5744	5077	5077	5077
N სკოლები	267	249	236	236	236	236

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001