მათემატიკის კონცეფცია PISA-ში

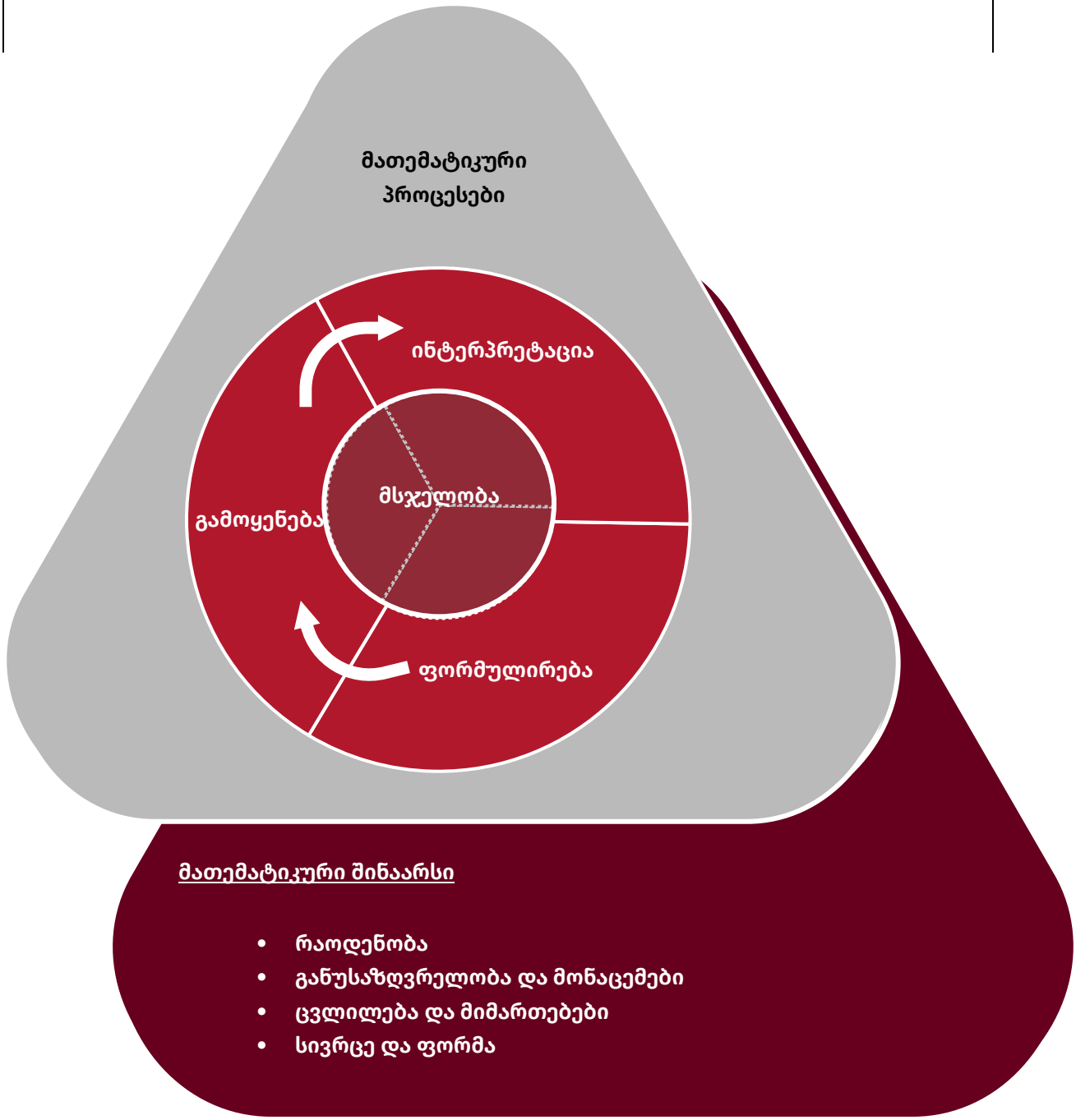
ციფრული ტექნოლოგიების განვითარება, ინფორმაციის უზარმაზარი ნაკადებისა და მონაცემების შემოჭრა ყოველდღიურ ცხოვრებაში, ეკონომიკის გლობალიზაცია მნიშვნელოვნად ცვლის ჩვენს წარმოდგენებს იმის შესახებ, თუ რას გულისხმობს „მათემატიკის ცოდნა“ თანამედროვე სამყაროში.

PISA-ს ჩარჩოს თანახმად, მათემატიკის ცოდნა არ შემოიფარგლება რუტინული პროცედურებით და ის, პირველ რიგში, **მათემატიკურ მსჯელობას (აზროვნებას) გულისხმობს, რაც კომპლექსური, ყოველდღიური ამოცანების გადაჭრასა და გადაწყვეტილებების მიღებაში გვეხმარება.** მათემატიკური მსჯელობა, თავის მხრივ, მოიაზრებს დამოუკიდებლად, ლოგიკურად და შემოქმედებითად აზროვნებას, რაც მათემატიკის ცოდნის ნებისმიერი დონით არის შესაძლებელი. მოსწავლეების ნაწილი რეალობის აღსაწერად და პრობლემების გადასაჭრელად რთულ მათემატიკურ მოდელებს იყენებს, თუმცა ცხოვრებისეული პრობლემების გადაჭრა რთული ფორმულების ცოდნის გარეშე, ინტუიციისა და უმარტივესი მათემატიკური ლოგიკის გამოყენებითაც შეიძლება.

მოსწავლეებში მათემატიკური მსჯელობის (აზროვნების) განვითარებისთვის მნიშვნელოვანია, რომ განათლების სისტემები არ შემოიფარგლონ მხოლოდ პროცედურების სწავლებითა და შეფასებით – მოსწავლეები მზად უნდა იყვნენ იმისთვის, რომ შეეჭიდონ უცნობ გამოწვევებს და მათი გადაჭრისთვის ახლებურად გამოიყენონ მათემატიკური ლოგიკა და ინსტრუმენტები.

PISA-ს ფარგლებში შეფასების საგანს წარმოადგენს როგორც მათემატიკური პროცესები, ისე მათემატიკური შინაარსი. ასევე, PISA ამახვილებს ყურადღებას იმ კონტექსტებზე, რომლებშიც მოსწავლეს უწევს მათემატიკური პროცესების გამოყენება/დემონსტრირება.

კონტექსტი	▸ პირადი ▸ სამუშაო / პროფესიული ▸ საზოგადოებრივი ▸ სამეცნიერო



მათემატიკური პროცესები:

PISA ოთხ მათემატიკურ პროცესს აფასებს. ყოველი პროცესისთვის ცალკე ქვესკალაა შექმნილი. მათემატიკის ტესტის თითოეული დავალება ფოკუსირებულია, სულ მცირე, ერთ მათემატიკურ პროცესზე.

- მათემატიკური **მსჯელობა** (Mathematical reasoning) სხვა მათემატიკური პროცესების საფუძველია. იგი გულისხმობს ცნებების, ინსტრუმენტებისა და ლოგიკის გამოყენებას რეალური პრობლემებისა და სიტუაციების კონცეპტუალიზაციისთვის და შესაბამისი გადაწყვეტილებების მიღებისთვის. მათემატიკური მსჯელობა პრობლემის შინაარსს და მის გადაჭრას მათემატიკასთან აკავშირებს. იგი მოიცავს შეუსაბამო და მნიშვნელოვანი ინფორმაციის გარჩევას, გამოთვლით აზროვნებას, ლოგიკური დასკვნების გამოტანას, მარტივი მათემატიკური კონცეფციების რეალური სიტუაციების კონტექსტში გამოყენებას. მათემატიკური მსჯელობა (დედუქციური და ინდუქციური), ასევე, მოიაზრებს გაცნობიერებული არჩევანის გაკეთებას მოცემულ ალტერნატივებს შორის და ამ არჩევანის მხარდამჭერი არგუმენტების ფორმულირებას.

- სიტუაციის მათემატიკური **ფორმულირება** (Formulate) გულისხმობს ყოველდღიური პრობლემების მიღმა მათემატიკური კონცეფციებისა და იდეების, პრობლემის მათემატიკური სტრუქტურის ამოცნობას, ანუ პრობლემის მათემატიკური ტერმინებით ფორმულირებას, განყენებული და კონტექსტუალიზებული სიტუაციის მათემატიკურ ტერმინებში „გადათარგმნას“.

- მათემატიკური ცნებების, ფაქტებისა და პროცედურების **გამოყენება** (Employ) მოიაზრებს მათემატიკის ინსტრუმენტების გამოყენებას მათემატიკურ ტერმინებში ფორმულირებული პრობლემების გადასაჭრელად და მათემატიკური დასკვნების მისაღებად. ეს პროცესი მოიცავს არითმეტიკული გამოთვლების შესრულებას, განტოლებების ამოხსნას, მათემატიკური დაშვებების შესახებ ლოგიკური დასკვნების გამოტანას, სიმბოლური მანიპულაციების განხორციელებას, ცხრილებიდან და გრაფიკებიდან ინფორმაციის ამოღებას, სივრცით აზროვნებასა და მონაცემების ანალიზს.

- მათემატიკური შედეგების **ინტერპრეტაცია და შეფასება** (Interpret and evaluate) გულისხმობს მათემატიკური გადაწყვეტილებების რეალურ, ცხოვრებისეულ კონტექსტთან დაკავშირებას, შედეგების გონივრულობისა და პრობლემის კონტექსტთან შესაბამისობის კრიტიკულ შეფასებას.

მათემატიკური შინაარსი:

PISA-ში, შესაბამისი ქვესკალების გამოყენებით, მათემატიკის ოთხი შინაარსობრივი განზომილება ფასდება. ეს განზომილებებია:

- **რაოდენობა** (Quantity): რიცხვითი აზროვნება; ატრიბუტების, ობიექტების, მიმართებების, სიტუაციების რაოდენობრივი ანალიზი; ამ რაოდენობრივი

რეპრეზენტაციების გააზრება და რაოდენობაზე დაფუძნებული ინტერპრეტაციებისა და არგუმენტების შეფასება.

- **განუსაზღვრელობა და მონაცემები** (Uncertainty and Data): ცვალებადობის (შემთხვევითობის) როლის გააზრება რეალურ სამყაროში, ვარიაციის რაოდენობრივი შეფასება, შესაბამის დასკვნებში შეცდომისა და განუსაზღვრელობის მნიშვნელობის გააზრება, განუსაზღვრელობის პირობებში დასკვნების ჩამოყალიბება, ინტერპრეტაცია და შეფასება, მონაცემების წარმოდგენა და ინტერპრეტაცია, ალბათობის ძირითადი პრინციპების გამოყენება

- **ცვლილება და მიმართებები** (Change and Relationships): ცვლილების ფუნდამენტური ტიპების გააზრება და მათი გამოვლენის კანონზომიერების ამოცნობა, ცვლილების აღწერისა და პროგნოზირებისთვის შესაბამისი მათემატიკური მოდელების გამოყენება. განტოლებებითა და უტოლობებით ოპერირება, რეალური სამყაროს სიმბოლური და გრაფიკული რეპრეზენტაციების შექმნა, თარგმნა და ინტერპრეტაცია.

- **სივრცე და ფორმა** (Space and Shape): ობიექტების თვისებები; სივრცითი ვიზუალიზაცია; პოზიციები და ორიენტაცია; ობიექტების წარმოდგენა; ვიზუალური ინფორმაციის გაშიფვრა და კოდირება; ნავიგაცია და დინამიკური ურთიერთობა რეალურ ფორმებთან, სივრცეში მოქმედებების პროგნოზირება.

კონტექსტები:

მათემატიკური მსჯელობა და პრობლემების გადაჭრა რეალურ, ცხოვრებისეულ კონტექსტებში ხდება. PISA იყენებს ოთხ განსხვავებულ კონტექსტს:

- **პირადი კონტექსტი** დაკავშირებულია საკუთარ თავთან, ოჯახთან ან თანატოლთა ჯგუფთან. მაგალითად: საკვების მომზადება, საყიდლები, თამაში, პირადი ჯანმრთელობა, ტრანსპორტი, დასვენება, სპორტი, მოგზაურობა, პირადი ფინანსები და ა. შ.;

- **პროფესიული კონტექსტი** დაკავშირებულია კონკრეტულ საქმიანობასთან. მაგალითად: მასალების შეფასება, ხარისხის კონტროლი, დაგეგმვა/ინვენტარიზაცია, დიზაინი და სხვა პროფესიული საქმიანობა შესაბამისი ტექნოლოგიის გამოყენებით ან მის გარეშე;

- **სოციალური კონტექსტი** დაკავშირებულია მათემატიკის გამოყენებასთან რეალურ სამყაროში. ეს კონტექსტი, ასევე, მოიცავს ზოგადად მეცნიერებასა და ტექნოლოგიებთან დაკავშირებულ საკითხებსაც. მაგალითად: კლიმატის ცვლილება, ეკოლოგია, მედიცინა, კოსმოსი, გენეტიკა;

- **სამეცნიერო კონტექსტი** გულისხმობს მათემატიკის გამოყენებას მეცნიერებასა და ტექნოლოგიასთან დაკავშირებულ საკითხებსა და თემებზე მუშაობისას. მაგალითად: ამინდი ან კლიმატი, ეკოლოგია, მედიცინა, გენეტიკა და სხვა.