

ჩანახატების მნიშვნელობა საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების სწავლის
პროცესში – IV კლასის მოსწავლეების მაგალითზე

სოფიო შერმაზანაშვილი
ეთერი ოქროპირაშვილი
თამარ ხორავა

*სამაგისტრო ნაშრომი წარდგენილია ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის ბიზნესის,
ტექნოლოგიისა და განათლების ფაკულტეტზე (შესაბამისი) მაგისტრის აკადემიური
ხარისხის მინიჭების მოთხოვნების შესაბამისად*

დაწყებითი საფეხურის მასწავლებლის განათლება (I-VI კლასები)

აკადემიური ხელმძღვანელი: ეკატერინე სლოვინსკი, ასოცირებული პროფესორი,
ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი

პროექტის ხელმძღვანელი: გიტა თვალაბეიშვილი, დაწყებითი კლასების
მასწავლებელი, ქალაქ თბილისის 107-ე საჯარო სკოლა



ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი
თბილისი, 2025

განაცხადი

„როგორც წარდგენილი ნაშრომის ავტორები, ვაცხადებთ, რომ ნაშრომი წარმოადგენს ჩვენს ორიგინალურ ნამუშევარს და არ შეიცავს სხვა ავტორების მიერ აქამდე გამოქვეყნებულ, გამოსაქვეყნებლად მიღებულ ან დასაცავად წარდგენილ მასალებს, რომლებიც ნაშრომში არ არის მოხსენიებული ან ციტირებული სათანადო წესების შესაბამისად”.

სოფიო შერმაზანაშვილი

ეთერი ოქროპირაშვილი

თამარ ხორავა

თარიღი: 21.06.2025

მადლობა

კვლევით ნაშრომზე მუშაობა შეუძლებელი იქნებოდა იმ ადამიანების მხარდაჭერისა და თანამშრომლობის გარეშე, რომლებმაც მნიშვნელოვანი წვლილი შეიტანეს როგორც მისი დაგეგმვის, ასევე განხორციელების პროცესში.

განსაკუთრებულ მადლობას ვუხდით, ქალაქ თბილისის 107-ე საჯარო სკოლის პედაგოგს, გიტა თვალაბიშვილს კვლევის განხორციელებისთვის საჭირო გარემოს შექმნის, პროცესის ორგანიზებული მიმდინარეობის ხელშეწყობისთვისა და კვლევაში მონაწილეობისათვის.

გარდა ამისა, მადლობას ვუხდით კვლევაში მონაწილე მოსწავლეებს, რომლებმაც თავიანთი აქტიურობითა და ცნობისმოყვარეობით მნიშვნელოვანი წვლილი შეიტანეს კვლევის პროცესში.

ასევე, გულწრფელი მადლიერება გვინდა გამოვხატოთ პრაქტიკის ხელმძღვანელის, ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის ასოცირებულ პროფესორის, ქალბატონ ეკატერინე სლოვინსკის მიმართ. მისი აქტიური ჩართულობა, მხარდაჭერა და უკუკავშირი კვლევის ჯგუფს ეხმარებოდა წამოჭრილი სირთულეების დაძლევაში.

დასასრულს, მადლობას ვუხდით ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის განათლების სკოლის პროფესორებს იმ რეკომენდაციებისთვის, რომელიც დაგვეხმარა კვლევის ჯგუფს საბოლოო ნაშრომის გაუმჯობესებაში.

სარჩევი

1. საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების სწავლა-სწავლების გამოწვევები.....	11
2. სამეცნიერო ლიტერატურის მიმოხილვა	12
2.1 კონსტრუქტივიზმის მნიშვნელობა სწავლა-სწავლებაში.....	13
2.2 ინოვაციური მიდგომები სამეცნიერო პრაქტიკებში	15
2.3 გამოცდილებაზე დაფუძნებული სწავლება	16
2.4 აღმოჩენაზე დაფუძნებული სწავლის თეორია	17
2.5 კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების როლი ბუნებისმეტყველებაში.....	18
2.6 ვიზუალური და ვერბალური სისტემების ურთიერთქმედება	22
2.7 დიზაინის თეორიული ჩარჩო	25
3. ჩანახატებით სწავლის დიზაინი	27
4. დიზაინის კვლევის მიზანი	28
5. საკვლევი კითხვები	28
6. კვლევის მეთოდოლოგია	29
6.1 მონაცემთა შეგროვების ინტრუმენტები.....	30
6.2 კვლევის განხორციელების ეტაპები.....	31
6.2.1 ორგანიზაციული კონტექსტი	32
6.2.2 პრე-ინტერვიუს ანალიზი პროექტის ხელმძღვანელთან	33
6.2.3 კვლევის ეთიკის საკითხები	35
6.2.4 სასწავლო პროცესის შესწავლა ინტერვენციებამდე	36
6.2.5 ინტერვენციისთვის საჭირო მასალების შექმნა	37
6.2.6 ინტერვენციების შემუშავებისა და დანერგვის მეთოდოლოგია.....	38

6.2.7 კვლევის ვალიდობა	39
6.2.8 ბიუჯეტის მართვა.....	39
7. ინტერვენციები	40
გაკვეთილი N1. “მოდრაობა და მოძრაობის სახეები”	41
გაკვეთილის პირველი საათის თემა: „მოდრაობა”	41
გაკვეთილის მეორე საათის თემა: „მოდრაობის სახეები”	43
გაკვეთილების საერთო ანალიზი	45
რეკომენდაციები შემდეგი გაკვეთილისთვის:	49
გაკვეთილი N2. “ტრაექტორია-განვლილი მანძილი, გადაადგილება”	49
გაკვეთილის პირველი საათის თემა: „ტრაექტორია- განვლილი მანძილი”	49
გაკვეთილის მეორე საათის თემა: „გადაადგილება”	51
გაკვეთილების საერთო ანალიზი	53
რეკომენდაციები შემდეგი გაკვეთილისთვის:	58
გაკვეთილი N3. “ტრაექტორია-განვლილი მანძილი, გადაადგილება, სიჩქარე”	58
გაკვეთილის პირველი საათის თემა: „ტრაექტორია-განვლილი მანძილი, გადაადგილება” - განმტკიცება.....	59
გაკვეთილის მეორე საათის თემა: „სიჩქარე”	60
გაკვეთილების საერთო ანალიზი	61
რეკომენდაციები შემდეგი გაკვეთილისთვის:	65
გაკვეთილი N4. “სიჩქარე”	65
გაკვეთილის ორივე საათის თემა: „სიჩქარე”	65
გაკვეთილების საერთო ანალიზი	66
რეკომენდაციები შემდეგი გაკვეთილისთვის:	68
გაკვეთილი N5. “ძალა”	69
გაკვეთილის პირველი საათი: „ძალა”	69
გაკვეთილის მეორე საათის თემა: „ძალა” (გაგრძელება)	71

საერთო გაკვეთილის ანალიზი	72
რეკომენდაციები შემდეგი გაკვეთილისთვის:.....	77
გაკვეთილი N6. “მაგნიტური ძალა”	77
გაკვეთილის თემა: “მაგნიტური ძალა”	78
გაკვეთილის ანალიზი.....	79
რეკომენდაციები შემდეგი გაკვეთილისთვის:	82
8. მოსწავლის ინდივიდუალური პროგრესი ჩანახატებზე დაყრდნობით.....	83
8.1 მოსწავლე N16-ის ინდივიდუალური ანალიზი.....	83
8.2 მოსწავლე N7-ის ინდივიდუალური ანალიზი.....	88
8.3. ორივე მოსწავლის საერთო ანალიზი	92
9. პოსტ-ინტერვიუ პროექტის ხელმძღვანელთან	94
10. კვლევის შეზღუდვები	96
11. დასკვნა, დისკუსია და რეკომენდაციები	96
11.1 შედეგების შეჯამება.....	97
11.2 დისკუსია.....	101
11.3 რეკომენდაციები	103
ბიბლიოგრაფია	105
დანართები.....	108
დანართი 1. მოსწავლეების გზამკვლევი.....	109
დანართი 2. მოსწავლის წიგნი	109
დანართი 3. მოსწავლის სამუშაო ფურცლები.....	109
დანართი 4. პრე - ინტერვიუს საორიენტაციო კითხვები.....	109
დანართი 5. ბიუჯეტის მართვის ცხრილი	109
დანართი 6. თვითშეფასების კითხვარები მოსწავლეებისთვის.....	109
დანართი 7. მოსწავლეების ინტერვენციებზე დასწრების ანგარიში.....	109

სურათებისა და ცხრილების ჩამონათვალი

სურათი 1. თეორიული ჩარჩო.....	26
სურათი 2. სკოლისთვის შექმნილი საგანმანათლებლო დიზაინის რესურსების ნიმუში	28
სურათი 3. რესურსი თვალსაჩინოებისთვის - “მოდრაობა”	41
სურათი 4. საექსპერიმენტო რესურსი - „მოდრაობი და უძრავი”	42
სურათი 5. საექსპერიმენტო რესურსი - „მოდრაობის სახეები”	44
სურათი 6. საკვანძო სიტყვები - “მოდრაობის სახეები”	45
სურათი 7. მოსწავლეების ჩანახატები - “მოდრაობა”	47
სურათი 8. მოსწავლეების ჩანახატები - “მოდრაობის სახეები”	48
სურათი 9. საექსპერიმენტო რესურსი - „ტრაექტორია-განვლილი მანძილი”	50
სურათი 10. საკვანძო სიტყვები - “ტრაექტორია-განვლილი მანძილი, გადაადგილება”	51
სურათი 11. საექსპერიმენტო რესურსი - „ტრაექტორია-განვლილი მანძილი, გადაადგილება”	52
სურათი 12. მოსწავლეების ჩანახატი - ” ტრაექტორია, განვლილი მანძილი”	56
სურათი 13. მოსწავლეების ჩანახატი - “ლაბირინთი”	57
სურათი 14. მოსწავლეების ჩანახატები - “ტრაექტორია, განვლილი მანძილი, გადაადგილება”	58
სურათი 15. რესურსი თვალსაჩინოებისთვის - “გადაადგილება, განვლილი მანძილი”	59
სურათი 16. საექსპერიმენტო რესურსი - „სიჩქარე”	61
სურათი 17. საექსპერიმენტო რესურსი - ძალა (ბიძგი და მოქაჩვა).....	70

სურათი 18. საექსპერიმენტო რესურსი ძალა (ფორმა და ზომა)	71
სურათი 19. მოსწავლეების ჩანახატები - ძალა (ბიძგი და მოქაჩვა)	75
სურათი 20. მოსწავლეების ჩანახატები - ძალა (ფორმა და ზომა)	76
სურათი 21. მოსწავლეების მიერ გამოძერწილი ფიგურები - ძალა	77
სურათი 22. საექსპერიმენტო რესურსი - „მაგნიტური ძალა“	79
სურათი 23. მოსწავლეების ჩანახატები - „მაგნიტური ძალა“	81
სურათი 24. მოსწავლე N16-ის ჩანახატი თემაზე „მოდრაობის სახეები“	84
სურათი 25. მოსწავლე N16-ის ჩანახატი თემაზე „მოდრავი და უძრავი“	85
სურათი 26. მოსწავლე N16-ის ჩანახატი თემაზე „ტრაექტორია“	86
სურათი 27. მოსწავლე N16-ის ჩანახატი თემაზე „ბიძგი და მოქაჩვა“	87
სურათი 28. მოსწავლე N16-ის ჩანახატი თემაზე „მაგნიტური ძალა“	88
სურათი 29. მოსწავლე N7-ის ჩანახატი თემაზე „მოდრავი და უძრავი“	89
სურათი 30. მოსწავლე N7-ის ჩანახატი თემაზე „მოდრაობის სახეები“	90
სურათი 31. მოსწავლე N7-ის ჩანახატი თემაზე „ტრაექტორია“	91
სურათი 32. მოსწავლე N7-ის ჩანახატი თემაზე „მაგნიტური ძალა“	92
 ცხრილი 1. მონაცემთა შეგროვების მეთოდები და წყაროები	31
ცხრილი 2. ინტერვენციების ჩატარების განრიგი	40
ცხრილი 3 . დიზაინის თავდაპირველი და საბოლოო კონცეფცია	99

აბსტრაქტი

წარმოდგენილი სამაგისტრო ნაშრომი, თემით „ჩანახატების მნიშვნელობა საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების სწავლის პროცესში – IV კლასის მოსწავლეების მაგალითზე“, ეფუძნება დიზაინის კვლევას და მოიცავს საგანმანათლებლო ინტერვენციების ციკლურ პროცესს. ნაშრომში განხილულია ის გზები და გამოცდილებები, რომელთა მეშვეობითაც დაწყებითი საფეხურის მოსწავლეები ჩანახატების გამოყენებით ცდილობენ სამეცნიერო პროცესების ვიზუალიზაციასა და გააზრებას.

მოცემული კვლევის ფარგლებში შემუშავდა საგანმანათლებლო დიზაინი, რომელიც დაფუძნებულია ორ თეორიულ კომპონენტზე: კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების მიდგომაზე (IBSE) და ალან პაივიოს ორმაგი კოდირების თეორიაზე (DCT). თვისებრივი კვლევის დიზაინის ფარგლებში შეიქმნა მასწავლებლის გზამკვლევი, მოსწავლის წიგნი, სამუშაო ფურცლები და საექსპერიმენტო ნაკრები, ასევე შემუშავდა საგანმანათლებლო დიზაინი, რომლის მიხედვითაც დაიგეგმა და განხორციელდა ინტერვენციები. შემუშავებული საგანმანათლებლო დიზაინი კლასში ეტაპობრივად გამოიცადა, რამდენიმე ციკლად. საწყის ეტაპზე კვლევითი ჯგუფი აკვირდებოდა არსებულ სასწავლო პროცესს, რასაც მოჰყვა ექვსი ინტერვენციის დაგეგმვა და განხორციელება. ინტერვენციების განხორციელების პროცესში ჯგუფი მუდმივად აკვირდებოდა და აანალიზებდა შედეგებს, რის საფუძველზეც საგანმანათლებლო დიზაინი თანმიმდევრულად იხვეწებოდა. დიზაინის ეფექტურობის შეფასების მიზნით პროექტის ხელმძღვანელთან ჩატარდა ინტერვიუები ორ ეტაპად – როგორც დაწყებამდე (პრე-ინტერვიუ), ასევე ინტერვენციების დასრულების შემდეგ (პოსტ-ინტერვიუ). ბოლოს კი შეფასდა მოსწავლეთა მიერ შესრულებული ჩანახატები, როგორც მნიშვნელოვანი კვლევითი მონაცემი, ხოლო მიღებული შედეგების საფუძველზე შემუშავდა განახლებული დიზაინი.

მეთოდური დიზაინის გამოყენებამ გარკვეული პოზიტიური შედეგები გამოიღო, განსაკუთრებით რამდენიმე მოსწავლეზე, სადაც პროგრესი თვალსაჩინო იყო. თუმცა, კლასის საერთო ფონზე მოდელის ეფექტურობა აღმოჩნდა მოლოდინებზე დაბალი,

რაც გვიჩვენებს, რომ ჯერ კიდევ საჭიროებს სრულყოფას და დამატებით კვლევას, რათა გამოვლინდეს მისი სრული პოტენციალი და გამოყენების საზღვრები.

საკვანძო სიტყვები: დიზაინის კვლევა, საბუნებისმეტყველო განათლება, ჩანახატი, ვიზუალური აზროვნება, კვლევაზე დაფუძნებული სწავლება, ორმაგი კოდირების თეორია, დაწყებითი საფეხური.

Abstract

The presented master's thesis, titled “The Importance of Sketches in the Learning Process of Natural Sciences – The Case of Fourth Grade Students,” is based on design-based research and encompasses a cyclical process of educational interventions. The thesis discusses the methods and experiences through which elementary school students attempt to visualize and comprehend scientific processes using sketches.

Within this research, an educational design was developed, grounded on two theoretical components: Inquiry-Based Science Education (IBSE) and Allan Paivio’s Dual Coding Theory (DCT). As part of the qualitative research design, a teacher’s guide, a student book, worksheets, and an experimental kit were created, along with the educational design according to which the interventions were planned and implemented. The developed educational design was gradually tested in the classroom over several cycles. At the initial stage, the research team observed the existing learning process, followed by the planning and implementation of six interventions. Throughout the implementation process, the team continuously monitored and analyzed the results, based on which the educational design was progressively refined.

To assess the effectiveness of the design, interviews were conducted with the project leader at two points—before the interventions (pre-interview) and after their completion (post-interview). Additionally, the sketches created by the students were evaluated as significant research data, and based on the findings, an updated design was developed.

The use of the methodological design yielded some positive results, particularly with several students who showed noticeable progress. However, its overall effectiveness across the class was lower than expected, indicating that the model still requires refinement and further research to reveal its full potential and application boundaries.

Keywords: design-based research, science education, sketch, visual thinking, inquiry-based learning, dual coding theory, elementary education.