

სსიპ იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის
სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

ნათელა ბალათრიშვილი

**საბუნებისმეტყველო საგნების მასწავლებელთა
კომპეტენციების განვითარება კვლევაზე
დაფუძნებული სწავლებისას**

სპეციალობა: განათლების მეცნიერებები

განათლების დოქტორის აკადემიური ხარისხის
მოსაპოვებლად წარდგენილი დისერტაციის

ა კ ტ ო რ ე ფ ე რ ა ტ ი

თელავი 2017

ნაშრომი მომზადდა სსიპ იაკობ გოგებაშვილის სახელობის
თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტის განათლების მეცნიერებათა
ფაკულტეტის განათლების მეცნიერებათა დეპარტამენტში

სამეცნიერო ხელმძღვანელი:

მარიკა კაპანაძე ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი,
ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის მეცნიერებისა და ხელოვნების
ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი, საბუნებისმეტყველო
კვლევითი ცენტრის, SALiS ხელმძღვანელი

რეცენზენტები:

ზურაბ ბართაია პედაგოგიკის მეცნიერებათა დოქტორი, აკაკი
წერეთლის სახელობის ქუთაისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის
უმადლესი მათემატიკის კათედრის ასოცირებული პროფესორი,
ასწავლე საქართველოს პროგრამით, ჩოხატაურის მუნიციპალიტეტის
სოფ. ქვაბლის ფიზიკის წამყვანი მასწავლებელი

მაგდა დავითაშვილი ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორი, იაკობ
გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტის
პროფესორი, ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა
ფაკულტეტის დეკანი

დაცვა შედგება 20____ წლის „ ____ “ _____, _____ საათზე,
სსიპ იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო
უნივერსიტეტის განათლების მეცნიერებათა ფაკულტეტის
სადისერტაციო საბჭოს სხდომაზე:

კორპუსი _____ აუდიტორია _____

მისამართი: საქართველო, თელავი, 2200, ქართული უნივერსიტეტის
ქუჩა N 1, ტელ: +995 350 27 11 76, +995 350 27 32 67

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სსიპ იაკობ გოგებაშვილის
სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ბიბლიოთეკაში
და ვებგვერდზე: <http://tesau.edu.ge>

სადისერტაციო საბჭოს მდივანი: _____ ნინო ბასილაშვილი,
ასოცირებული პროფესორი

ნაშრომის ზოგადი დახასიათება

საკვლევი თემის მნიშვნელობა და აქტუალობა.
ბოლო ათწლეულების განმავლობაში მნიშვნელოვანი
როლი შეიძინა საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების
სწავლებამ. დღეს ეს საკითხი კიდევ უფრო აქტუალურია.
ეროვნული სასწავლო გეგმის მოთხოვნების მიხედვით,
საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა სწავლისას მოსწავლე
მეცნიერების საფუძვლებს ეცნობა, უვითარდება
შემეცნების, დაკვირვებების, აღმოჩენისა და კვლევითი
უნარ-ჩვევები, რის შემდეგაც, იგი შეიცნობს სამყაროს,
ცდილობს ჩაერთოს საზოგადოებრივი საქმიანობის
სხვადასხვა სფეროში და გრძნობს პასუხისმგებლობას,
როგორც საკუთარი თავის, ასევე საზოგადოების წინაშე.
“საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლება უზრუნველყოფს
მოსწავლის აღჭურვას იმ ცოდნითა და უნარებით, რომელიც
მას დაეხმარება ფეხდაფეხ მიჰყვეს კაცობრიობის სწრაფ
პროგრესს, გამოიყენოს თანამედროვე საბუნებისმეტყველო
და ტექნოლოგიური მიღწევები, დაიმკვიდროს
საზოგადოებაში სრულფასოვანი ადგილი”.

2003 წლის ევროკომისიის ანგარიშის
მიხედვით, მოსწავლეებში საბუნებისმეტყველო
საგნებისადმი ინტერესის მკვეთრი დაცემა აღინიშნება
ევროპაში. ინტერესის კლების მიზეზად სახელდება
ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლებში საბუნებისმეტყველო
მეცნიერებების სწავლების არასათანადო მიდგომები,
მასწავლებელთა კვალიფიკაცია, სასწავლო გარემო,
რესურსები და სხვა. ზემოთ ჩამოთვლილი პრობლემის
შესწავლისა და გადაჭრის გზების ძიებამ ბიძგი მისცა
საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების სწავლების
მიდგომების შესახებ კვლევების აუცილებლობას. ამ
მიზნით ტარდება საერთაშორისო კვლევები, მათ შორის

PISA (მოსწავლეთა შეფასების საერთაშორისო პროგრამა) და TIMSS (მათემატიკისა და საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლისა და სწავლების საერთაშორისო კვლევა). წლების განმავლობაში თითოეულ ქვეყანაში ჩატარებული კვლევის შედეგები ერთმანეთს დარდება. ვლინდება პრობლემური ასპექტები და საჭირო ხდება შესაბამისი რეკომენდაციების შემუშავება ამ მიმართულების განვითარებისთვის. კვლევის შედეგებზე დაფუძნებით ყველა ქვეყანა, საკუთარი ქვეყნის პრობლემიდან გამომდინარე, ცდილობს დაადგინოს, სწავლების რა მეთოდები, როგორი პედაგოგიური მიდგომებია ეფექტური თავისი ქვეყნისთვის. მოსწავლეთა ინტერესებისა და მოტივაციის განმსაზღვრელი ერთ-ერთი უმთავრესი ფაქტორი არის მასწავლებელი და მის მიერ დაგეგმილი გაკვეთილი, ამიტომ მნიშვნელოვანია მასწავლებელთა პროფესიული კომპეტენციების განვითარება და გაძლიერება. მსოფლიო მასშტაბით ხორციელდება მასწავლებელთა გადამზადების პროგრამები. ამ მხრივ, არც საქართველოა გამონაკლისი. თუ საბჭოთა პერიოდში საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლება ძირითადად დაფუძნებული იყო თეორიული ცოდნის დამახსოვრებაზე, დღევანდელი მიდგომით - სწავლება დაფუძნებულია კვლევაზე. საქართველოში ბევრი მასწავლებლისთვის არ არის ცნობილი, ან ხელმისაწვდომი საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების სწავლების თანამედროვე, კვლევაზე დაფუძნებული მიდგომები და ისინი საჭიროებენ ამ მხრივ გადამზადებას. მოსწავლეთა საერთაშორისო კვლევების შედეგებიდან გამომდინარე, აუცილებელი გახდა საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების სწავლების მიდგომების შესახებ კვლევების ჩატარება და საბუნებისმეტყველო საგნების მასწავლებელთა კვლევითი უნარების შესწავლა.

სადისერტაციო ნაშრომი ეფუძნება ევროკომისიის მე-7

ჩარჩო პროგრამის პროექტ „ჯაჭვური რეაქციის“ ფარგლებში ჩატარებულ კვლევებს, რომელიც განხორციელდა 2014-2015 და 2015-2016 სასწავლო წლებში. თითოეულმა რესპონდენტმა კვლევის ორ ეტაპზე მიიღო მონაწილეობა - პროექტში მონაწილეობამდე და პროექტში მონაწილეობის შემდეგ.

სადისერტაციო ნაშრომის ძირითადი მიზანია განვსაზღვროთ, პროექტის დანერგვის პროცესში როგორ შეიცვალა მონაწილე მასწავლებელთა მიდგომები კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების მიმართ, რამდენად განვითარდა მათი კვლევითი უნარ-ჩვევები და რამდენად აქტიურად ნერგავენ ყოველდღიურ პრაქტიკაში კვლევით პროექტებსა და კვლევით აქტივობებს. ნაშრომის ამოცანებია:

- გამოვიკვლიოთ, გაიზარდა თუ არა მოსწავლეთა მოტივაცია და ინტერესი საბუნებისმეტყველო საგნების მიმართ, განუვითარდათ თუ არა მათ თანამშრომლობისა და კვლევის უნარები კვლევითი პროექტების დანერგვისას
- დავადგინოთ, არის თუ არა თანხვედრაში მასწავლებელთა კვლევაზე დაფუძნებულ სწავლებასთან დაკავშირებული მიდგომების ცვლილება საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლის მიმართ მოსწავლეთა დამოკიდებულებების ცვლილებასთან
- კვლევის შედეგებიდან გამომდინარე შევიმუშაოთ და გავცეთ რეკომენდაციები საბუნებისმეტყველო საგნების მასწავლებლების, განათლების სამინისტროს ეროვნული სასწავლო გეგმების დეპარტამენტისა და მასწავლებელთა პროფესიული განვითარების ტრენინგების განმახორციელებელი პროვაიდერების მისამართით
- კვლევის სამიზნე ჯგუფს წარმოადგენს:
- პროექტ „ჯაჭვური რეაქციის“ მონაწილე

საბუნებისმეტყველო საგნების მასწავლებლები

- პროექტში მონაწილე სკოლების საბაზო და საშუალო საფეხურის მოსწავლეები

კვლევითი კითხვები

1. შეცვალა თუ არა პედაგოგთა დამოკიდებულებები პროექტ „ჯაჭვური რეაქციის“ ფარგლებში შემუშავებულმა და განხორციელებულმა კვლევაზე დაფუძნებული საბუნებისმეტყველო განათლების პროფესიული განვითარების პროგრამამ

2. შეიცვალა თუ არა მოსწავლეთა თანამშრომლობის სურვილი და მოტივაცია საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების მიმართ კვლევაზე დაფუძნებული გაკვეთილების ჩატარების შემდეგ

საკვლევი კითხვების ფორმულირების შემდეგ ჩამოვყალიბეთ ჰიპოთეზები:

- პროექტ „ჯაჭვური რეაქციაში“ მონაწილეობის შემდეგ მასწავლებლებს განუვითარდებათ კვლევით უნარ-ჩვევები, პოზიტიურად შეიცვლება მათი დამოკიდებულება კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების დანერგვასთან მიმართებაში
- პროექტ „ჯაჭვური რეაქციაში“ მონაწილეობის შემდეგ გაიზრდება მოსწავლეთა მოტივაცია საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლის მიმართ. ასევე, გაიზრდება თანამშრომლობის ხარისხი როგორც მოსწავლეებს შორის, ასევე მოსწავლეებსა და მასწავლებლებს შორის.

კვლევის მიზნიდან გამომდინარე, ჩვენს მიერ განხორციელდა:

- საკვლევი თემის შესაბამისი ლიტერატურის ანალიზი
- კვლევის მეთოდების შერჩევა
- შერჩეული მეთოდების შესაბამისად:
 - ✓ მასწავლებელთა დამოკიდებულებების თვისებრივი

კვლევა პრე- და პოსტ-ინტერვიუს მეთოდით

- ✓ მასწავლებელთა დამოკიდებულებების რაოდენობრივი კვლევა პრე- და პოსტ-კითხვარების გამოყენებით
- ✓ მოსწავლეთა მოტივაციისა და თანამშრომლობის სურვილის კვლევა ფოკუს ჯგუფის მეთოდის გამოყენებით

საკვლევი კითხვებიდან და კვლევითი ამოცანებიდან გამომდინარე, ჩვენ მიერ გამოთქმული ჰიპოთეზების შესამოწმებლად, გამოვიყენეთ თვისებრივი და რაოდენობრივი კვლევის მეთოდები.

მასწავლებლებთან თვისებრივი კვლევა ჩატარდა სიღრმისეული ინტერვიუს მეთოდითა და კითხვარის გამოყენებით, ხოლო მოსწავლეებთან თვისებრივი კვლევა ჩატარდა ფოკუს ჯგუფის მეთოდით.

მასწავლებელთა თვისებრივი კვლევის ინსტრუმენტად გამოყენებულ იქნა კელის პიროვნული კონსტრაქტების თეორიაზე დაფუძნებული დებულებები, მასწავლებელთა რაოდენობრივი კვლევის ინსტრუმენტად შერჩეულ იქნა SioC კითხვარი, ხოლო მოსწავლეთა თვისებრივი კვლევისათვის პროექტის გუნდის მიერ ჩამოყალიბებული შეკითხვები.

ჩვენს კვლევაში, შეიკრა და ერთმანეთს დაუკავშირდა სხვადასხვა პოპულაციის - მოსწავლეებისა და მასწავლებლების კვლევით მოპოვებული მონაცემები. ფოკუს ჯგუფის მეთოდით შეგროვილი ინფორმაცია აზუსტებს და ამყარებს მასწავლებელთა დამოკიდებულებებისა და შეხედულებების ცვლილებას, რაც აისახება მოსწავლეთა მოტივაციის ამაღლებასა და თანამშრომლობის სურვილზე.

სადისერტაციო ნაშრომში წარმოდგენილი დასკვნები ეფუძნება ჩვენ მიერ შერჩეული მეთოდებით შეგროვილ

მონაცემებს, მათ ანალიზსა და ინტერპრეტირებას.

სადისერტაციო ნაშრომის მეცნიერული სიახლეა, საქართველოში საბუნებისმეტყველო საგნების მასწავლებლების დამოკიდებულებების შესწავლა კვლევაზე დაფუძნებულ სწავლებასთან მიმართებაში. ამ დამოკიდებულებების განვითარების მიზნით შემუშავებულ იქნა მასწავლებელთა პროფესიული განვითარების გრძელვადიანი პროგრამის ახალი მოდელი.

ვფიქრობთ, ნაშრომს ექნება მეცნიერული და პრაქტიკული ღირებულება. მიმოხილული ლიტერატურა, კვლევის შედეგად ჩამოყალიბებული დასკვნები და რეკომენდაციები მნიშვნელოვანი იქნება საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლების მკვლევართათვის კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების შემდგომი სიღრმისეული კვლევების ჩატარების თვალსაზრისით. პროექტის გუნდის მიერ შემუშავებული და კვლევის შედეგად შესწავლილი მასწავლებელთა პროფესიული განვითარების გრძელვადიანი მოდელის დანერგვა ხელს შეუწყობს მასწავლებელთა კვლევითი კომპეტენციების განვითარებას. ნაშრომში წარმოდგენილი რეკომენდაციების გათვალისწინება გააუმჯობესებს საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლების მეთოდოლოგიას საქართველოს სკოლებში, ასევე, სალექციო კურსებსა და სემინარებზე. სადისერტაციო ნაშრომი მნიშვნელოვან წვლილს შეიტანს საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლა-სწავლების ხარისხის ამაღლებაში და პოზიტიურ გავლენას მოახდენს მოსწავლეთა მოტივაციის ზრდაზე.

სადისერტაციო ნაშრომის შინაარსი

სადისერტაციო ნაშრომის სტრუქტურა და მოცულობა შეესაბამება ნაშრომის მიზნებსა და ამოცანებს. ნაშრომის სტრუქტურას ქმნის: ანოტაცია (ქართულ და ინგლისურ ენაზე), სარჩევი, შესავალი, 6 თავი - შესაბამისი ქვეთავებით, გამოყენებული სამეცნიერო ლიტერატურისა და ინტერნეტ რესურსების ჩამონათვალი, დანართები. ნაშრომი, ანოტაციისა და დანართებითურთ, 267 გვერდს შეადგენს, რომლის ძირითადი ნაწილი (შესავალი, თავები) 149 ნაბეჭდ გვერდს მოიცავს. ნაშრომს დანართების სახით ერთვის კვლევის დროს გამოყენებული ინსტრუმენტები (ბარათები, კითხვარი), მასწავლებელთა კატეგორიების ცხრილი და თითოეული მასწავლებლის ინტერვიუს ტრანსკრიპტის ანალიზი ცხრილების, კონსტრაქტებისა და კატეგორიების სახით.

კვლევის ძირითადი შედეგები წარმოდგენილი იყო 5 საერთაშორისო კონფერენციაზე. დისერტაციაში წარმოდგენილი სიახლეების ირგვლივ გამოქვეყნებულია 4 სამეცნიერო სტატია.

პირველი თავი - სამეცნიერო ლიტერატურის მიმოხილვა შედგება 4 ქვეთავისგან. თოთოეულ მათგანში, წარმოდგენილია ფსიქოლოგთა, განათლების მეცნიერთა და ექსპერტთა შეხედულებები ამა თუ იმ საკითხის ირგვლივ.

პირველ ქვეთავში, კვლევაზე დაფუძნებული სწავლება - საერთაშორისო გამოცდილება, განხილულია ამერიკისა და ევროპის ქვეყნების განათლების სისტემის, სხვადასხვა სამეცნიერო საბჭოსა და საბუნებისმეტყველო საგნების მასწავლებელთა ასოციაციის მიდგომები (ამერიკის ეროვნული სამეცნიერო საბჭო - NRC; ეროვნული სამეცნიერო ფონდი NSF; საბუნებისმეტყველო

მასწავლებელთა ეროვნული ასოციაციის - NSTA; ამერიკის მეცნიერების განვითარების ხელშეწყობის ასოციაციის - AAAS; დუკის უნივერსიტეტში არსებული კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების ცენტრი - CIBL) კვლევაზე დაფუძნებულ სწავლებასთან დაკავშირებით. ჩამოყალიბებულია განათლების მეცნიერთა და ფსიქოლოგთა (დიუი, გარდნერი, გოგებაშვილი, ლეველინი, ჰესტერი, ბართოლომეო და სხვ.) მოსაზრებები კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების გავლენის შესახებ მოსწავლეთა კოგნიტური, შემეცნებითი და სოციალური უნარების განვითარებაზე.

მეორე ქვეთავში, კვლევაზე დაფუძნებული საკლასო სიტუაცია, განვიხილავთ და ერთმანეთს ვადარებთ მოსწავლეზე ორიენტირებულ საკლასო გარემოსა და ტრადიციულ საკლასო გარემოს. ასევე, ტრადიციულ ლაბორატორიულ სამუშაოსა და ღია, კვლევაზე დაფუძნებულ ლაბორატორიულ საქმიანობას. ქვეთავში ხაზგასმულია კვლევითი საქმიანობის უპირატესობა. აქვე განხილულია მასწავლებლის როლი კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების დროს და დამხმარე ინტერაქციული სასწავლო მეთოდები, მიდგომები და სასწავლო მოდელები, როგორიც არის: 5 E სასწავლო ციკლი, კვლევითი ციკლი და სხვა. მნიშვნელოვნად მივიჩნიეთ, ამავე ქვეთავში განგვხილა ის სირთულეები, რომელიც კვლევაზე დაფუძნებულ სწავლებას ახლავს. ესენია: დროის მართვა, მოსწავლეთა მრავალრიცხოვნება, შეფასება, შეკითხვის დასმის ტექნიკა და სხვა. მეორე ქვეთავში ჩამოყალიბებულია ჯორგენსონის, ჰაქსლის, შილანდის, კოლბურნის, რეგანის, ბრუქსის, სერჯიოვანის, ბოლტეს, ოსბორნის, შნაიდერის, ჰოფმტაინისა, მალოკ-ნამანის, ნორტონის, ლესტერის, დირლის, ბოჭორიშვილის, ლობჟანიძის, გორგოდისა და სხვათა მოსაზრებები.

მესამე ქვეთავში, კვლევაზე დაფუძნებული სწავლება საქართველოში, განხილულია ქართველ მოსწავლეთა საერთაშორისო კვლევების არასახარბიელო შედეგები და პრობლემის გადასაჭრელად განათლების სისტემისა და სხვადასხვა სამეცნიერო ორგანიზაციების მიერ განხორციელებული და მიმდინარე პროგრამები. მიმოხილულია ეროვნული სასწავლო გეგმა და მასწავლებლის პროფესიული სტანდარტი, ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის მიერ (ევროკავშირის ტემპუსისა და მე-7 ჩარჩო პროგრამის ფარგლებში) განხორციელებული პროექტები კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების შესახებ.

მეოთხე ქვეთავში, მოსწავლეთა მოტივაცია და მისი ამაღლების ხერხები, წარმოდგენილია ბანდურას, ოსბელის, შეფელის, გლინის, კობალას, კაპანაძისა და სხვა მეცნიერთა, ფსიქოლოგთა და განათლების ექსპერტთა ნააზრევო მოტივაციის შესახებ. განხილულია: დესისა და რაიანის მოტივაციისა და ინტერესის განვითარება და მიზანსწრაფულობის თეორია, კრაპის ინტერესის საგანმანათლებლო - ფსიქოლოგიური თეორია და ბოლტეს მოტივაციური სასწავლო გარემოს მოდელი.

მეორე თავი - კვლევის მეთოდოლოგია, მოიცავს სამ ქვეთავს.

პირველ ქვეთავში წარმოდგენილია კვლევის ზოგადი დახასიათება.

მეორე ქვეთავში დეტალურად არის განხილული მასწავლებლებისა და მოსწავლეების თვისებრივი კვლევის მეთოდოლოგია, ხოლო მესამე თავში განხილულია მასწავლებელთა რაოდენობრივი კვლევის მეთოდოლოგია.

მესამე თავი - მონაცემთა ანალიზი, წარმოდგენილია, ასევე, სამი ქვეთავით: მასწავლებელთა თვისებრივი კვლევის ანალიზი, მასწავლებელთა რაოდენობრივი

კვლევის ანალიზი და მოსწავლეთა თვისებრივი კვლევის ანალიზი.

მეოთხე თავი არის კვლევის შედეგების შეჯამება.

ჩატარებული კვლევის შედეგების მიხედვით, ჩვენ მიერ გამოკვლეულ პოპულაციაში გამოიკვეთა საბუნებისმეტყველო საგნების მასწავლებელთა შეხედულებებისა და დამოკიდებულებების ოთხი ძირითადი კატეგორია: მენეჯმენტი, პროფესიული განვითარება, საგაკვეთილო მიდგომები, მოსწავლის მდგომარეობა.

პრე- და პოსტ-ინტერვიუების ანალიზის შემდეგ შეგვიძლია ვთქვათ, რომ ოთხივე სფეროში აშკარად შეინიშნება კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების მიდგომების მიმართ მასწავლებელთა შეხედულებებისა და დამოკიდებულებების პოზიტიური ცვლილებები.

მასწავლებლები კვლევის ორივე ეტაპზე საუბრობენ გაკვეთილის წინასწარ დაგეგმვის აუცილებლობაზე. თუმცა, პრე-ინტერვიუში ისინი მსჯელობენ ტრადიციული საგაკვეთილო აქტივობების მიხედვით, დროში ზუსტად გაწერილი გეგმის შესახებ. პოსტ-ინტერვიუში კი, გეგმის ჩამოყალიბებასთან ერთად ექსპერიმენტის მომზადებას და მის წინასწარ ჩატარებას განიხილავენ. მათი აზრით, ამგვარი ქმედება გამორიცხავს კვლევითი გაკვეთილის წარუმატებლობას.

მასწავლებელთა დიდი ნაწილი პრე-ინტერვიუში ხაზს უსვამს კვლევითი აქტივობების განხორციელებისათვის დროის მენეჯმენტის პრობლემას. ისინი კვლევების ვერ / არ ჩატარების მიზეზად რთულ სამუშაო გრაფიკსა და გადატვირთულ სასწავლო პროგრამებს ასახელებენ. კვლევების ჩასატარებლად მათ არ გააჩნიათ საკმარისი დრო. პოსტ-ინტერვიუების ანალიზიდან ჩანს, რომ მასწავლებლებმა დაინახეს და გაიაზრეს კვლევითი

საქმიანობის მნიშვნელობა, გაკვეთილის დაგეგმვის დროს მათთვის პრიორიტეტული გახდა კვლევაზე ორიენტირება. პროექტის კვლევითი აქტივობების განხორციელების დროს მათ ისწავლეს დროის სწორად მართვა და რაციონალურად გამოყენება. მიუხედავად ამისა, მასწავლებლები მაინც თვლიან, რომ ეროვნული სასწავლო გეგმით გათვალისწინებული საათების რაოდენობა კვლევაზე დაფუძნებული სწავლებისათვის არ არის საკმარისი. ამიტომ მასწავლებლებისათვის დროის პრობლემა კვლავ აქტუალური რჩება.

პროექტში მონაწილეობამდე, მასწავლებლებს ერთ-ერთ მნიშვნელოვან პრობლემად ესახებათ მოსწავლეთა მრავალრიცხოვნება. მათი მსჯელობით, მრავალრიცხოვან კლასებში რთულია კვლევაზე დაფუძნებული სწავლება, რადგან უჭირთ მოსწავლეთა მართვა და იკვეთება დისციპლინური დარღვევები. მასწავლებლები კვლევით საქმიანობასთან დაკავშირებულ ხმაურსა და ლაბორატორიაში თავისუფლად გადაადგილებას დარღვევად მიიჩნევენ, რადგან იმ დროისათვის მათთვის საბუნებისმეტყველო გაკვეთილი სიჩუმესა და მოწესრიგებულად ჯდომასთან ასოცირდებოდა. მაგრამ, მასწავლებლებმა პროექტის ფარგლებში გაიაზრეს კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების კონცეფციის არსი, მიიღეს ცოდნა და გამოცდილება ამ მიდგომასთან დაკავშირებით. როგორც ზემოთ აღვნიშნე, წინასწარ გეგმავენ გაკვეთილს, საკვლევი საკითხის შერჩევის დროს მუდმივად ითვალისწინებენ მოსწავლეთა ინდივიდუალურ ინტერესებს. შესაბამისად, კვლევითი მოდულების დანერგვის ბოლოს გაიზარდა მოსწავლეთა მოტივაცია და ჩართულობა სასწავლო პროცესში, დისციპლინური პრობლემები კი შემცირდა. პროექტის დასრულების შემდგომ მასწავლებლები საგაკვეთილო, სამუშაო ხმაურს განიხილავენ, როგორც

კვლევაზე დაფუძნებული სწავლებისა და სამუშაო პროცესის აუცილებელ მახასიათებელს.

როგორც პრე-, ასევე პოსტ-ინტერვიუებში, თითქმის ყველა მასწავლებელი საუბრობს საბუნებისმეტყველო გაკვეთილის ჩატარებისათვის აუცილებელ გარემოზე - ლაბორატორიაზე. პროექტში მონაწილეობამდე ისინი ადმინისტრაციისგან ითხოვენ კვლევებისათვის საჭირო ფინანსურ მხარდაჭერასა და მატერიალურ რესურსებს, როგორცაა - ლაბორატორიული აღჭურვილობა, ხელსაწყოები, რეაქტივები. სხვა შემთხვევაში ისინი ვერ/არ ატარებდნენ ღია კვლევაზე დაფუძნებულ გაკვეთილებს. პროექტის ფარგლებში მიღებული გამოცდილებითა და პროექტის მიერ შეთავაზებული ლიტერატურის საშუალებით მათ ისწავლეს იაფი ტექნოლოგიების - საყოფაცხოვრებო საგნების, სამუშაო იარაღებისა და მარტივი ხელსაწყოების გამოყენება, მოსწავლეებთან კვლევების წარმართვის მიზნით. ისინი აღარ ელოდებიან ადმინისტრაციის მიერ შემძენილ ძვირადღირებულ აღჭურვილობას. მასწავლებელთა ნაწილი აღჭურვილობის საჭიროების შემთხვევაში მიმართავს საუნივერსიტეტო ბაზებსა და ადგილობრივ, საკვლევი თემის შესაბამის დაწესებულებებს. ამგვარი ქმედებებით მოსწავლეებს მეცნიერებასთან კიდევ უფრო აახლოებენ.

უსაფრთხოების საკითხს მასწავლებლები უმეტესწილად არ განიხილავენ, თუმცა არ ნიშნავს, რომ ეს საკითხი მათთვის ნაკლებ მნიშვნელოვანია. ვფიქრობ, უსაფრთხოებაზე ზრუნვა მათ წესად აქვთ ქცეული და ამ საკითხზე განსაკუთრებულ ყურადღებას აღარ ამახვილებენ.

მატერიალური უზრუნველყოფის გარდა, მასწავლებელთა შეხედულებებით, პროექტის დასაწყისში მნიშვნელოვანია ადმინისტრაციის მხრიდან სიტყვიერი

წახალისება. თუმცა, პოსტ-ინტერვიუთა ანალიზიდან ჩანს, რომ ისინი ყოველთვის მზად არიან, დანერგონ საგაკვეთილო კვლევითი მოდულები და აფასებენ ამ ტიპის მოდულების დანერგვის შედეგს მოსწავლეებისთვის.

მასწავლებლები კვლევის ორივე ეტაპზე პრობლემურ ჭრილში განიხილავენ კვლევაზე დაფუძნებული სწავლებისათვის ხელისშემშლელ ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ფაქტორს - სასკოლო საატესტატო გამოცდას, რომელიც მათივე შეხედულებით, მხოლოდ ფაქტობრივი ცოდნის შემოწმებაზეა ორიენტირებული. ნათელია, რომ გამოცდის მოთხოვნები და კრიტერიუმები იმდენად სცდება კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების პრინციპებს, რომ პროექტის დასასრულს მასწავლებელთა დამოკიდებულება გამოცდების მიმართ უცვლელია.

მასწავლებელთა გრძელვადიანი პროფესიული განვითარების პროგრამის განხორციელებამდე, საბუნებისმეტყველო საგნების მასწავლებლები პროფესიული განვითარებისა და საკლასო აქტივობების მრავალფეროვნებაზე ზრუნვას სკოლის ადმინისტრაციას მიაწერენ. ამ ეტაპისთვის, მათი აზრით, პროფესიული განვითარება და თანამედროვე მידგომების დაუფლება ადმინისტრაციის მხარდაჭერის გარეშე შეუძლებელია, ანუ ადმინისტრაციის მხარდაჭერა არის მათი პროფესიული განვითარების ერთადერთი გზა. პროექტში მონაწილეობის შემდეგ მასწავლებლები დამოუკიდებლად ზრუნავენ ინოვაციური მეთოდების დაუფლებასა და სიახლეების საკლასო სივრცეში დანერგვაზე. პროექტში მონაწილეობამდე, მასწავლებელთა ერთი ნაწილი საუბრობს კვლევაზე დაფუძნებული სწავლებისათვის საკუთარი გამოცდილების ნაკლებობაზე, ხოლო მასწავლებლების მეორე ჯგუფი აღნიშნავს, რომ კვლევებს ხშირად ატარებენ და ამ მიმართულებით საკმაოდ დიდი

გამოცდილება აქვთ დაგროვილი. თუმცა, პროექტის ფარგლებში ჩატარებულმა მუშაობამ მათ აჩვენა, როგორი უნდა იყოს მათი ცოდნა და გამოცდილება რეალურად, რათა ჩაატარონ წარმატებული კვლევაზე დაფუძნებული გაკვეთილები. თუ პროექტში მონაწილეობამდე მათი კვლევითი გაკვეთილები მასწავლებლის მიერ იყო მართული, პროექტში მონაწილეობის შემდეგ გაკვეთილები მოსწავლეზე ორიენტირებულ ღია კვლევად გადაიქცა. ამიტომაც, რომ პროექტის დასრულების შემდეგ თითქმის ყველა მასწავლებელი აღნიშნავს, რომ გაიზარეს კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების არსი, განვითარეს კვლევითი უნარები და შეიძინეს უდიდესი გამოცდილება.

ამკარაა, რომ პროექტმა მასწავლებლებს მისცა გარკვეული ცოდნა და გამოცდილება კვლევების წარმართვის კუთხით, მაგრამ ისიც ნათელია, რომ ისინი განაგრძობენ ამ კუთხით განვითარებას - კიდევ უფრო მეტად უღრმავდებიან აღნიშნულ საკითხს, ცდილობენ მეტი დეტალის შესწავლას, ატარებენ კვლევით გაკვეთილებს, რათა სწავლების პროცესში კიდევ უფრო გაიზარდოს მათი გამოცდილება. შეიძლება ითქვას, რომ ისინი ზრუნავენ თვითგანვითარებაზე.

მასწავლებელთა აზრით, პროფესიული ზრდისთვის მნიშვნელოვანია კოლეგებს შორის თანამშრომლობა, გამოცდილების გაზიარება და ეფექტური კომუნიკაცია. ამ თემაზე საუბარს დიდი დრო დაუთმეს პროექტში მონაწილეობის შემდეგ, რადგან მოდულებზე მუშაობის დროს დაინახეს, თუ რა დიდი როლი აქვს თანამშრომლობას კვლევით საქმიანობაში, გამოიმუშავეს თანამშრომლობითი უნარ-ჩვევები, ერთმანეთს გაუზიარეს საკუთარ სკოლებში მოდულების დანერგვის პრაქტიკული გამოცდილება.

თანამშრომლობითა და გამოცდილების გაზიარებით მოგვარდა ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი პრობლემა,

როგორცაა კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების შესახებ მეთოდოლოგიური ლიტერატურის ხელმისაწვდომობა ქართულ ენაზე და საგაკვეთილო კვლევითი მოდულების გავრცელება.

მასწავლებელთა გრძელვადიანი პროფესიული განვითარების პროგრამის გავლამდე, საგაკვეთილო მიდგომაზე საუბრისას მასწავლებლები ძირითადად საუბრობენ პრაქტიკული გაკვეთილების შესახებ და ერთ ჭრილში განიხილავენ ექსპერიმენტებისა და ცდების ჩატარებას, კვლევით საქმიანობას, კეთებით სწავლებას და სხვა. პროექტში მონაწილეობის შემდეგ, ისინი მარტივი პრაქტიკული საქმიანობისგან მკვეთრად მიჯნავენ კვლევით მუშაობას, რადგან თვლიან, რომ კვლევითი მუშაობის დროს მოსწავლეებს ფიქრის, აზროვნებისა და კითხვების დასმისთვის მეტი თავისუფლება აქვთ. ამასთანავე, კვლევითი საქმიანობით მოსწავლეები დამოუკიდებლად ეძიებენ პრობლემის გადაჭრის ალტერნატიულ გზებს, დამოუკიდებლად ატარებენ ექსპერიმენტებს, შედეგებზე დაფუძნებით გამოაქვთ ლოგიკური დასკვნები. საბოლოოდ კი წარადგენენ შესაბამისი აუდიტორიის წინაშე.

როგორც თვისებრივი, ასევე რაოდენობრივი ანალიზიდან ნათლად ჩანს, რომ მასწავლებლები პროექტში მონაწილეობამდე საკუთარ წარმატებულ გამოცდილებად თეორიული გაკვეთილებს მიიჩნევდნენ და ძირითადად ტრადიციულ მიდგომებზე დაფუძნებულ ლექციურ გაკვეთილებს ატარებდნენ. პროექტის კვლევითი მოდულების დანერგვის შემდეგ მასწავლებლები აქტიურად ნერგავენ კვლევაზე დაფუძნებულ გაკვეთილებს, შესაბამისად აღნიშნება მოსწავლეთა მოტივაციის ზრდა საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლისადმი, ვლინდება ამ საგნების მიმართ მათი დამოკიდებულებების პოზიტიური ცვლილება, მნიშვნელოვნად იზრდება მოსწავლეთა

ინტერესი და ჩართულობა საგაკვეთილო პროცესში, მათ შორის თანამშრომლობა და სურვილი, დამოუკიდებლად განახორციელონ კვლევები.

მასწავლებელთა კატეგორიებს თუ დავუბრუნდებით, პროექტში მონაწილეობამდე მასწავლებელთა დიდი ნაწილი მოსწავლეთა მოტივაციის ნაკლებობის შესახებ საუბრობს, ხოლო პროექტის დასრულების შემდეგ ყველა მონაწილე მასწავლებელი აღნიშნავს, რომ გაიზარდა მოსწავლეთა ჩართულობა საკლასო პროცესში და მათი სურვილი, დამოუკიდებლად ჩაატარონ კვლევები.

ფოკუს ჯგუფების შედეგების ანალიზი აგრეთვე ამტკიცებს, რომ გაიზარდა მოსწავლეთა ინტერესი კვლევითი საქმიანობისა და შესაბამისად, საბუნებისმეტყველო საგნების მიმართ. მკვეთრად გაიზარდა მოსწავლეთა მოტივაცია და მათი ჩართულობა საგაკვეთილო პროცესში, მათი სამომავლო გეგმებიც კვლევით საქმიანობას უკავშირდება.

მიღებული შედეგები აჩვენებს პროექტის ფარგლებში შემუშავებული მასწავლებელთა პროფესიული მომზადების პროგრამის ეფექტურობას, რაც ადასტურებს საბუნებისმეტყველო საგნების მასწავლებელთა სწავლების მიდგომებისა და დამოკიდებულებების ცვლილებას, ეს კი თანხვედრაშია მოსწავლეთა დამოკიდებულებებისა და თანამშრომლობის სურვილის ცვლილებასა და მოტივაციის ზრდასთან.

აღნიშნულმა კვლევამ დაადასტურა ჩვენ მიერ შემუშავებული მასწავლებელთა პროფესიული მომზადების ახალი პროგრამის წარმატება.

მეხუთე თავში წარმოდგენილია მონაცემთა ანალიზის საფუძველზე ჩამოყალიბებული დასკვნები:

- პროექტ „ჯაჭვური რეაქციის“ ფარგლებში შემუშავებული მასწავლებელთა გრძელვადიანი

პროფესიული გადამზადების პროგრამა ეფექტურია და რეკომენდებულია გამოყენებულ იქნეს საბუნებისმეტყველო საგნების მასწავლებელთა პროფესიული განათლებისთვის

- პროექტ „ჯაჭვური რეაქციის“ ფარგლებში შემუშავებულმა საგაკვეთილო კვლევითმა მოდულებმა პოზიტიური გავლენა მოახდინა მოსწავლეთა მოტივაციაზე და შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს საქართველოს საჯარო და კერძო სკოლების საბაზო და საშუალო საფეხურის მოსწავლეებთან
- მასწავლებელთა გრძელვადიანი პროფესიული განვითარების პროგრამები იწვევს მასწავლებელთა ჩართულობის ზრდას, საბუნებისმეტყველო განათლების ხარისხის გაძლიერებას
- პროექტ „ჯაჭვური რეაქციაში“ მონაწილეობით:
 - ✓ გაიზარდა ურთიერთთანამშრომლობა საბუნებისმეტყველო საგნების პედაგოგებს შორის
 - ✓ ჩამოყალიბდა მასწავლებელთა პოზიტიური დამოკიდებულება პროფესიული განვითარების მიმართ
 - ✓ საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლების ტრადიციული მიდგომა შეიცვალა კვლევაზე დაფუძნებული სასწავლო მიდგომით
 - ✓ გაუმჯობესდა საკლასო მუშაობა - მასწავლებელზე ორიენტირებული გაკვეთილი შეიცვალა მოსწავლეზე ორიენტირებული გაკვეთილით
 - ✓ გაიზარდა საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლა-სწავლების ხარისხი და ამაღლდა მოსწავლეთა მოტივაცია
- განათლების რეფორმის წარმატება შეუძლებელია მასწავლებელთა პროფესიული განვითარების გარეშე. მეექვსე თავში ჩამოყალიბებულია რეკომენდაციები

საბუნებისმეტყველო საგნების მასწავლებლებისათვის, განათლების სამინისტროს ეროვნული სასწავლო გეგმების დეპარტამენტისა და მასწავლებელთა პროფესიული განვითარების პროგრამების განმახორციელებელი ორგანიზაციებისათვის.

მნიშვნელოვანია მუდმივად ხორციელდებოდეს მასწავლებელთა გრძელვადიანი პროფესიული გადამზადების პროგრამები, კერძოდ, რეკომენდაციას ვუწევთ პროექტ „ჯაჭვური რეაქციის“ ფარგლებში მომზადებულ პროგრამას, რომელიც ხელს შეუწყობს მასწავლებელთა ურთიერთთანამშრომლობას, გამოცდილების გაზიარებას, საბუნებისმეტყველო განათლების სპეციალისტებთან მუდმივ კონტაქტსა და ინოვაციური მეთოდების დაუფლებას.

საბუნებისმეტყველო საგნების მასწავლებელთა გადამზადების პროგრამები უნდა განხორციელდეს ლაბორატორიულ სივრცეში, რათა მასწავლებლებმა პრაქტიკულად იმუშაონ და განივითარონ კვლევითი უნარ-ჩვევები, რასაც გამოიყენებენ საგაკვეთილო პროცესში.

საკლასო გარემოში მოდულების დანერგვას არ უნდა ჰქონდეს ერთჯერადი ხასიათი. მოსწავლეებში კვლევითი მოდულების დანერგვით გამოწვეული მოტივაციის შესანარჩუნებლად და მდგრადი ეფექტისთვის მნიშვნელოვანია საგაკვეთილო პროცესში პერმანენტულად მიმდინარეობდეს კვლევითი მუშაობა.

გადაიხედოს ეროვნული სასწავლო გეგმა და ცვლილებები განხორციელდეს საბუნებისმეტყველო საგნების საათობრივ ბადეში, კერძოდ, შემუშავდეს ისეთი მექანიზმი, რომელიც ხელს შეუწყობს სასკოლო გარემოში კვლევითი მოდულების განხორციელებას - მაგალითად, შეწყვილებული საათი კვირაში ერთხელ.

კვლევის ძირითადი შედეგები წარმოდგენილი იყო საერთაშორისო კონფერენციებზე:

1. საბუნებისმეტყველო განათლება და მწვანე ქიმია მდგრადი განვითარებისათვის (Science Education and Green Chemistry for a Sustainable Future), ჰაიფა, ისრაელი, 2015

2. საბუნებისმეტყველო განათლების და ქიმიის 23-ე სიმპოზიუმი (23rd Symposium on Chemistry and Science Education), დორტმუნდი, გერმანია, 2016

3. განათლება, კვლევა, პრაქტიკა - I საერთაშორისო-სამეცნიერო კონფერენცია, თელავი, საქართველო, 2016

4. GIREP სემინარი (GIREP Seminar), კრაკოვი, პოლონეთი, 2016

5. ევროპის საბუნებისმეტყველო განათლების ასოციაციის კონფერენცია (ESERA (European Science Education Research Association) დუბლინი, ირლანდია, 2017

დისერტაციაში წარმოდგენილი სიახლეები გამოქვეყნდა შემდეგ ნაშრომებში:

1. Kapanadze, M., Slovinsky E. & Bagatrishvili, N., (2016) Pupil Research Briefs – Implementation of the project Chain Reaction in Georgia. In: I. Eilks, S. Markic & B. Ralle (eds.), Science Education Research and Practical Work, Publisher: Aachen, Shaker, (pp. 71 -80).

2. ბალათრიშვილი ნ., სლოვინსკი ე., კაპანაძე მ., (2016) „კვლევაზე დაფუძნებული სწავლება საქართველოში“. იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, განათლების მეცნიერებათა ფაკულტეტი. შრომები ISSN 2449-2337.(გვ.36-41)

3. Kapanadze, M., Bagatrishvili, N. & Slovinsky E., (2017) Science Education for Sustainable Future and project “Chain Reaction” in Georgia. Vol. 44/2017, DARUNA, (pp. 59 – 66)

4. ბატაორიშვილი ნ., (2017) კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების დანერგვა საქართველოში და მასწავლებელთა დამოკიდებულებების ცვლილება ამ საკითხთან მიმართებაში. საქართველოს მეცნიერებისა და საზოგადოების განვითარების ფონდი „ინტელექტი“.ISSN 1512-0333 N2(58), თბილისი (გვ. 30-33)

Iakob Gogebashvili Telavi State University

With the right of manuscript

Natela Bagatrishvili

Developing Science Teacher Competencies Through Inquiry Based Learning

A b s t r a c t

of the dissertation submitted to gain the Academic
Degree of

The Doctor in Education

Specialty: Education Sciences

Telavi 2017

The thesis was prepared at the Department of Education Sciences of the Faculty of Education Sciences, Iakob Gogebashvili Telavi State University.

Supervisor:

Marika Kapanadze, Doctor of Physics and Mathematics Associate Professor of The faculty of Science and Arts of Ilia State University
Head of the Science Education Research Centre SALiS

Reviewers:

Zurab Bartaya, Doctor of Education Associate Professor of Akaki Tsereteli Kutaisi State University

Magda Davitashvili, Doctor of Biological Sciences Professor of Iakob Gogebashvili State University The Dean of the faculty of The Exact and Natural Sciences

The defense of the thesis will be held in 2017, on “_____” _____ at _____ o'clock at the meeting of the Dissertation Board of the Faculty of Education Sciences, at Iakob Gogebashvili Telavi State University

Building _____ Venue _____

Address: Telavi, 2200, Georgia 1, Kartuli Universiteti Street
Tel: +995 (350) 27 24 01

The thesis is available at the scientific library of the Iakob Gogebashvili Telavi State University and on the web-site: www.tesau.edu.ge

Scientific Secretary of the Dissertation Board _____ Nino Basilashvili,
Associate Professor

General Overview of the Thesis

Research topicality and importance: In recent decades, Science education has gained a significant role. Today, this issue is even more relevant. In accordance with the requirements of the National Curriculum, students, when studying Science subjects, become aware of the foundation of science and develop the skills of cognition, observation, perception and research that enable them to perceive the world. In addition, they try to participate in various fields of social activity and take responsibility for themselves and for society.

“Science education provides students with the knowledge and skills that help them respond to the rapid progress of humanity, harness modern scientific and technological achievements, and create a full-fledged place in society.”

The EU report for 2003 shows a strong decline in interest in Science subjects in Europe. The reason for the lack of interest lies in the inadequate approaches of Science education in schools, the qualifications of teachers, the classroom setting, the resources and much more.

The search for ways to study and solve the above problem led us to the need to conduct a research on Science teaching approaches. To this end, international studies are carried out, such as PISA (The Program for International Student Assessment) and TIMSS (The Trends in International Mathematics and Science Study).

The results of the studies conducted in different countries over the years are compared. Problematic aspects are identified and appropriate recommendations are developed in this field. In line with the findings of the study, all countries, taking into account their own problems, seek to identify which teaching methods and approaches are effective for them.

One of the key factors in determining students' interests and motivation is a teacher and his/her planned lesson. It is therefore important to develop and improve teachers' professional competencies. Teacher training programs are conducted worldwide. Georgia is no exception in this respect.

In the Soviet era, Science education was mainly based on the acquisition of theoretical knowledge. However, modern teaching approaches are inquiry-based. Many teachers in Georgia do not know or cannot access modern, inquiry-based approaches to Science education, and they need to be trained in this regard. Based on the results of the international study of students, it became urgent to study the teaching approaches and research skills of Science teachers.

The thesis is based on the study conducted within the framework of "Chain Reaction", a project of 7th Framework Program of the European Commission, which was carried out during the academic years 2014-2015 and 2015-2016. Each respondent participated in two phases of the research- before and after participation in the project.

The main objective of the thesis is to identify how participant teacher teaching approaches towards inquiry-based learning changed in the course of the project implementation, how their research skills have evolved, and how actively they engage research projects and activities in everyday practice. The goals of the work are:

- Study if students' motivation and interest in Science subjects has increased and their collaborative and research skills have developed through the introduction of research projects.
- Identify whether the changes in teachers' approaches to Inquiry-based learning are consistent with the changes in students' attitudes to Science learning
- Develop recommendations based on the findings of the study

for Science teachers and the National Curriculum Department of the Ministry of Education as well as for providers of training courses for professional development of teachers.

The target group of the study consisted of:

- Science teachers participating in the project "Chain Reaction"
- The students of primary and secondary stages of the schools participating in the project

Research questions:

1. Did the teachers' attitudes change after participation in Teacher Professional Development in IBSE, which was developed and implemented as part of the "Chain Reaction" project?
2. Did the students' desire for cooperation and motivation towards Science subjects change after the inquiry-based lesson?

formulating the research questions, we have developed the following hypotheses:

- After participating in the "Chain Reaction" project, teachers will develop their research skills and their attitudes towards the introduction of inquiry-based learning will change positively.
- After Participation in the Chain Reaction project, student motivation towards Science subjects will increase. In addition, the quality of collaboration among students and between students and teachers will be improved.

Based on the research goal we have done the following tasks:

- Review of the literature around the research topic
- Selection of research methods
- In accordance with the selected methods, we conducted the following studies:
 - ✓ Qualitative study of teacher attitudes through pre and post-interview methods

- ✓ Quantitative study of teacher attitudes through pre- and post-questionnaires
- ✓ The Study of students' motivation and desire for cooperation through Focus Groups Research Method

Taking into account the research questions and objectives, we tested the hypotheses with qualitative and quantitative research methods.

A qualitative study of teachers was carried out using In-Depth Interview and Survey methods, and a qualitative study of students was conducted through Focus Group Research Method.

Kelly's Personal Construct Theory-based provisions were used as tools for quantitative studies of teachers, and a SoC questionnaire was selected for the qualitative study of teachers. As for the qualitative study of the students, we used the questions formulated by the project team.

In our research, the data obtained through the study of different population groups -students and teachers -were unified and linked together. The information generated through The Focus Group Research Method identifies and confirms the changes in the attitudes and opinions of teachers, as well as the improvement of students' motivation and ability to collaborate.

The conclusions of the thesis are based on data analyses and interpretations, which were collected using the methods selected by us.

The scientific novelty of the thesis is the study of the attitudes of Science teachers to inquiry-based learning in Georgia. In order to develop these attitudes, a new model of long-term Teacher Development Program has been developed.

We believe that the work will have a scientific and practical value. Literature review, findings, and recommendations of the research will be important for Science researchers in their

continuing study of inquiry-based learning.

The introduction of a long-term model of the Teacher Professional Training Program, developed by the project team and studied by us, will contribute to the development of teacher research competencies. If the recommendations presented in the thesis are taken into account, the methodology of Science education will be improved both in schools and in the universities of Georgia. The thesis will make a significant contribution to improving the quality of Science teaching and learning and will positively affect student motivation.

The Structure of the Thesis

The structure and the scope of the thesis correspond to the goals and objectives of the work. The thesis consists of an annotation (in Georgian and English), a table of contents, introduction, six chapters-with the appropriate subchapters, references, and appendices. The thesis contains 267 pages, including an annotation and appendices, the main part of which (introduction, chapters) consists of 149 printed pages. In the appendices to the work, research tools used during the study (cards, questionnaires), tables of teacher categories and analysis of each teacher's interview transcripts are in the form of tables, constructs, and categories.

The main findings of the study have been presented at five international conferences. Four scientific papers dealing with novelties of the thesis have been published.

The first chapter - Scientific Literature Review consists of four subchapters. Each of them presents the views of psychologists, educationists, and experts about various specific topics.

The first subchapter, Inquiry-based Learning - International-

al Experience, reviews the inquiry-based learning approaches of the US and European education systems, various science councils and Science teacher associations (the US National Research Council - NRC; National Science Foundation- NSF; National Science Teachers Association (NSTA); American Association for the Advancement of Science - AAAS; Duke University Center for Inquiry-Based Learning-CIBL). The opinions of educationists and psychologists (Dewey, Gardner, Gogebashvili, Llewellyn, Hester, Bartholomew, etc.) are also formulated about the impact of inquiry-based learning on the development of students' cognitive and social skills.

The second subchapter, Inquiry-based Classroom Setting, reviews and compares student-oriented classroom setting with the traditional academic setting as well as traditional laboratory activities with open-ended, inquiry-based ones. The subchapter emphasizes the advantages of research activities. It discusses the teacher's role in the inquiry-based learning as well as additional interactive teaching methods, approaches, and training models, such as 5E training cycle, research cycle and many others. We considered it important to discuss the difficulties associated with the inquiry-based learning, for example, time management, classroom management, assessment, the questioning technique and much more. The second subchapter reviews the ideas of Jorgensen, Huxley, Shilland, Colburn, Reagan, Brooks, Sergiovan, Bolte, Osborne, Schneider, Hofstein, Mamlok-Naaman, Norton, Lester, Dyrli, Bochorishvili, Lobzhanidze, Gorgodze and others.

The third subchapter, Inquiry-based Learning in Georgia reviews the undesirable results of the international studies in relation to Georgian students. Then it deals with implemented and ongoing programs carried out by the education system and various scientific organizations to solve existing problems. The

subchapter also covers The National Curriculum and Teacher Professional Standard as well as the projects implemented by Ilia State University (within the EU Tempus and 7th Framework Program) related to inquiry-based learning.

The fourth subchapter -The Motivation of Students and The Ways for its Growth - presents the opinions of Bandura, Schiefele, Glynn, S.M., Koballa, Kapanadze and other scientists, psychologists and Education experts about motivation. Then, it reviews The Self-determination Theory and The development of interests and motivation by Deci&Ryan ;It also deals with An Educational-Psychological Theory of Interest by Krapp and The Model of Motivational Learning Environment (MoLE) by Bolte.

The second chapter - Research Methodology, contains three subchapters.

The first subchapter presents the general characteristic of the research.

The second subchapter deals in detail the qualitative research methodology for the study of teachers and students and the third subchapter reviews the methodology for quantitative studies of teachers.

The third chapter - Data Analysis, also consists of three sub-chapters: the analysis of the qualitative study of the teachers, the analysis of the quantitative study of the teachers and the analysis of the qualitative study of the students.

The fourth chapter is a summary of the research findings.

Based on the results of the study conducted in the target population, we identified four main categories among the opinions and approaches of Science teachers: time and class management, professional development, teaching approaches, and the state of students.

Based on the analysis of teachers' pre- and post-interviews,

it can be concluded that positive changes in the opinions and attitudes of teachers towards inquiry-based learning approaches are clearly visible in all four areas.

In both phases of the study, teachers talk about the need to plan a lesson in advance. In the pre-interview, they refer to time management in accordance with traditional classroom activities, but in the post-interview, they discuss not only lesson planning and time management, but also preliminary preparation and conduct of experiments. In their opinion, such a measure rules out the failure of the inquiry-based lesson.

The majority of teachers in the pre-interview emphasize the problem of time management for conducting the research activities. In their opinion, they do not/cannot carry out the research because of the difficult work schedule and many training programs. They do not have enough time to conduct a study. The analysis of post-interviews demonstrates that teachers became aware of the importance of research activities, and when planning the lessons the focus on research became a priority for them. By conducting the research activities of the project, they learned the correct management and rational use of time. Nevertheless, teachers still believe that the number of hours that the National Curriculum provides for Science subjects is insufficient for inquiry-based learning. Therefore, the problem of time for teachers is still of topical relevance.

Before participating in the project, one of the most important problems for teachers is a large number of students. In their consideration, it is difficult to implement an inquiry-based learning in the classrooms with many students, because in such a situation, it is hard to manage students and therefore, disciplinary violations are highlighted. For teachers, chaos in the lab and noise during research was a mess, because at that time the science lesson was associated with silence and disciplined sitting

of students.

However, as part of the project, the teachers understood the essence of the inquiry-based learning concept and gained knowledge and experience of this approach. As mentioned above, they plan a lesson in advance and always take into account the individual interests of their students when selecting a research topic. Consequently, at the end of the introduction of the research briefs, the motivation and participation of students in the learning process increased, and the disciplinary problems reduced. After completing the project, the teachers consider the chaos during the workshops as the key feature of the inquiry-based lessons and workflow.

In both pre- and post-interviews, almost every teacher speaks about the necessary environment for the implementation of an inquiry-based lesson, such as a laboratory. Before participating in the project, they used to ask the administration for financial support and material resources needed for the research, such as laboratory equipment, tools, and reagents. Otherwise, they were unable to conduct inquiry-based lessons. Thanks to the experience gained in the project and the literature offered by the project, they learned how to use cheap technologies, including household items, implements and basic equipment for conduction classroom research. They no longer wait for the expensive equipment to be bought by the administration. Some of the teachers apply to the appropriate university databases and local institutions to conduct research. With such actions, they help the students to get closer to science.

Teachers do not usually talk about security issues, but that does not mean that this topic is less important to them. I think it has become a rule for them that they take care of safety and this issue is no longer paid special attention.

According to the teachers, verbal encouragement from

the administration and material support is important to them. However, the post-interview analysis shows that they are always ready to introduce the pupil research briefs and to evaluate the students' outcomes after the implementation of such briefs.

In both phases of the research, teachers talk about one of the key inhibitors of inquiry-based learning, such as a school-leaving exam, which, in their opinion, tests only actual knowledge. It is obvious that the requirements and criteria of the exam go so far beyond the principles of inquiry-based learning that the attitude of the teachers towards the exam remains unchanged even at the end of the project.

Before implementing the long-term teacher professional development program, Science teachers considered the school administration responsible for the diversity of their professional development and classroom activities. At this stage of the study, they believed that the teacher professional development and the introduction of modern approaches would be impossible without the support of the administration, i.e. the administration support was the only way for their professional development, to their mind. After participating in the project, teachers themselves take care of acquiring of innovative methods and introducing them in the classroom. Before the project, some of the teachers talked about the lack of their experience in inquiry-based learning, and the second group of teachers noted that they had often conducted research and had gained much experience in this field. However, after participation in the project, they became aware of the knowledge and experience that is really needed to facilitate successful inquiry-based lessons. While inquiry-based lessons were led by teachers before the project, post-project lessons developed into open-ended, student-oriented studies. As a result, almost every teacher who participated in the project became aware of the nature of inquiry-based learn-

ing, developed research skills and gained a pretty good experience.

It is obvious that the project has provided teachers with specific knowledge and experience in the field of research. It is also clear that they are moving further in this direction; they continue to focus on the above problem, try to study more details and conduct inquiry-based lessons to improve their teaching experience. It can be said that they care about their self-development.

According to the teachers, it is essential to work with colleagues, exchange experiences and communicate effectively in order to grow professionally. They have talked much about this topic since attending the project because they understood the importance of collaboration in the course of research. They improved their collaboration skills and exchanged hands-on experience gained through implementation of research briefs.

Collaboration and exchange of experience have solved two key problems, such as the access to methodological literature around inquiry-based learning in Georgian language and the dissemination of student research briefs.

Prior to participating in Teacher Long-term Professional Development Program, teachers mainly talked about the teaching approaches of practical lesson and saw experiments, research activities, learning-by-doing, and others from a single perspective. After participating in the project, they distinguish research from simple practical activities because they believe that students have more freedom to think and ask questions during research. In addition, in the course of the research, students independently seek for alternative ways to solve problems, conduct experiments, and derive logical conclusions from the findings and present them to the respective audience.

In both the qualitative and quantitative analyses, it is obvi-

ous that the teachers considered the theoretical lessons as their successful experience before participating in the project and basically, they conducted lessons planned in accordance with traditional approaches. After the introduction of Project Research Briefs, teachers actively conduct inquiry-based lessons; accordingly, students are more interested in studying Science. Their attitude towards the Science subjects has also changed positively. In addition, students' interests and participation in the learning process, as well as their collaboration and desire to conduct research independently, increased significantly.

As for the teacher categories, it can be said that before participating in the project, a large number of teachers talked about students' lack of motivation, but after the project, all participant teachers found that students' involvement in the learning process and their desire to independently conduct research increased.

The analysis of the results of focus groups also confirmed that the interests of students in research activities and, consequently, in science subjects have increased. In addition, their motivation and participation in the learning process has increased significantly, and their plans relate to research activities.

The results obtained demonstrate the effectiveness of the Teacher Development Program developed within the project, which confirms the positive changes in the teaching attitudes and approaches of science teachers, in line with the positive changes in student attitudes and their desire for cooperation and their motivation growth.

The study has confirmed the success of the new Teacher Professional Development Program we have developed.

The fifth chapter provides the conclusions based on data analysis:

- The Teacher long-term Professional Development Program developed as part of the project "Chain Reaction" is effective

and recommended for the professional education of Science teachers

- Pupil Research Briefs developed within the framework of "Chain Reaction" project have had a positive effect on the motivation of students and can be used in the public and private school of Georgia at primary and secondary stages.
- The long-term teacher development programs lead to increased teacher participation and to the improvement of the quality of Science education
- Through participation in the project "Chain Reaction"
 - ✓ The collaboration among Science teachers has increased
 - ✓ Teachers have developed a positive attitude towards professional development
 - ✓ The traditional approaches to Science education have been replaced by inquiry-based learning approaches
 - ✓ Work in the classroom has improved- a teacher-oriented lesson has been replaced by a student-oriented lesson
 - ✓ The quality of Science teaching and learning has improved and the motivation of students has increased.
- The success of education reform is impossible without the professional development of teachers.

Chapter 6 contains recommendations for Science teachers of public and private schools of Georgia. In addition, recommendations have been made to the departments of the Ministry of Education and the organizations responsible for the implementation of the teacher professional development programs.

- It is important to continuously conduct teacher long-term professional training programs, in particular, we recommend the program prepared in the framework of the project "Chain Reaction", which encourages the collaboration among teachers, the exchange of experiences, the constant contact with experts in the field of education and the acquisition of inno-

vative methods.

- Science teacher training programs should be conducted in the labs so that teachers can work effectively and develop their research skills that they will use in the teaching process.
- The implementation of research briefs in the classroom should not be a one-time activity. Research should be conducted continuously as part of the lesson to maintain sustainable efficiency and preserve the motivation of students, achieved through the introduction of research briefs.
- Review the National Curriculum and make changes to the hourly schedule of science subjects, in particular, to develop a mechanism for encouraging the introduction of research briefs at schools, for example, twin lessons in Science are recommended once a week.

The main findings of the research were presented at the following international conferences:

1. Science Education and Green Chemistry for a Sustainable Future, Haifa, Israel, 2015
2. 23rd Symposium on Chemistry and Science Education, Dortmund, Germany, 2016
3. Education, Research, Practice – I International Scientific Conference, Telavi, Georgia, 2016
4. GIREP Seminar, Krakow, Poland, 2016
5. Conferation of ESERA (European Science Education Research Association) Dublin, Ireland, 2017

The novelties of the Thesis were published in the following scientific works:

1. Kapanadze, M., Slovinsky E. & Bagatrishvili, N., (2016) Pupil Research Briefs – Implementation of the project Chain Reaction in Georgia. In: I. Eilks, S. Markic & B. Ralle (eds.), Sci-

ence Education Research and Practical Work, Publisher: Aachen, Shaker, (pp. 71-80).

2. Kapanadze, M., Slovinsky E. & Bagatrishvili, N., (2016) "Inquiry-based learning in Georgia". Iakob Gogebashvili Telavi State University. The Faculty of Educational Sciences. Collection of works. ISSN 2449-2337. (pp. 36-41)

3. Kapanadze, M., Bagatrishvili, N. & Slovinsky E., (2017) Science Education for Sustainable Future and project "Chain Reaction" in Georgia. Vol. 44/2017, DARUNA, (pp. 59-66)

4. Bagatrishvili, N., (2017) Introduction of inquiry-based learning in Georgia and changes in teacher attitudes towards this issue. Georgian Science and Society Development Fund "Intellect". ISSN 1512-0333 N2(58), Tbilisi (pp. 30-33)

შეკვეთა N25 , ფორმატი A5, ტირაჟი 20

რედაქტორი: ნელი ელიზბარაშვილი

გამომცემლობა „მერიდიანი“

აღ. ყაზბეგის №47

E – mail: meridiani777@gmail.com ტ. 239-15-22