

მალხაზ წიქარიშვილი

საინჟინრო და სამეცნიერო
კვლევის საფუძვლები



საგამომცემლო სახლი
„ტექნიკური უნივერსიტეტი“

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

მალსაზ წიქარიშვილი

საინჟინრო და სამეცნიერო
კვლევის საფუძვლები



დამტკიცებულია სალექციო კურსად
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
სარედაქციო-საგამომცემლო საბჭოს
მიერ. 10.12.2020, ოქმი №1

თბილისი
2021

სალექციო კურსში განმარტებულია მეცნიერება და მისი როლი თანამედროვე საზოგადოების ცხოვრებაში. განხილულია საინჟინრო და სამეცნიერო კვლევის დიზაინი, სამეცნიერო კვლევის მეთოდები და მეთოდოლოგია, მეცნიერული კვლევის თემის მიმართულების არჩევა და დასაბუთება, სამეცნიერო ინფორმაციის მოძიება, დაგროვება და დამუშავება.

სალექციო კურსი განკუთვნილია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის პროგრამა „მშენებლობის“ მაგისტრანტებისა და სპეციალისტთა ფართო წრისათვის.

რეცენზენტები: საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
სამშენებლო ფაკულტეტის პროფესორი
მარინა ჯავახიშვილი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
სამშენებლო ფაკულტეტის პროფესორი
თამაზ ხმელიძე

© საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2021

ISBN 978-9941-28-675-9 (PDF)

<http://www.gtu.ge>



Verba volant,
scripta manent

ყველა უფლება დაცულია. ამ წიგნის არც ერთი ნაწილის (იქნება ეს ტექსტი, ილუსტრაცია თუ სხვა) გამოყენება არანაირი ფორმით და საშუალებით (იქნება ეს ტრონული თუ მექანიკური) არ შეიძლება გამომცემლის წერილობითი ნებართვის გარეშე. საავტორო უფლებების დარღვევა ისჯება კანონით.

წიგნში მოყვანილი ფაქტების სიზუსტეზე პასუხისმგებელია ავტორი/ავტორები.

ავტორის/ავტორთა პოზიციას შეიძლება არ ემთხვეოდეს საგამომცემლო სახლის პოზიცია.

შესავალი

თანამედროვე პირობებში, როდესაც მეცნიერულ-ტექნიკური პროგრესი ვითარდება, ინტენსიურად იზრდება მეცნიერული და მეცნიერულ-ტექნიკური ინფორმაციის მოცულობა. სწრაფი ცოდნის განახლებაში განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება უმაღლესი სასწავლებლების მაღალკვალიფიციურ სპეციალისტებს, რომლებსაც აქვთ ზოგადი მეცნიერული და პროფესიული მომზადება. მზად არიან, დამოუკიდებლად იმუშაონ, და წარმოების პროცესში დაწერონ უახლესი და პროგრესული მიღწევები.

ამ მიზნით ბევრ სასწავლო სამაგისტრო პროგრამაში ჩართულია სასწავლო კურსი „საინჟინრო და სამეცნიერო კვლევის საფუძვლები“ და ფართოდ ინერგება მეცნიერული კვლევის ელემენტები სასწავლო პროცესში. სწავლისაგან თავისუფალ დროს სტუდენტები მონაწილეობენ მეცნიერულ-კვლევით სამუშაოში, რომლებიც ტარდება სასწავლო დეპარტამენტებში, სასწავლო ლაბორატორიებში, უმაღლეს სამეცნიერო დაწესებულებებში, სტუდენტურ გაერთიანებებში.

თანამედროვე სოციალურ-ეკონომიკურ პირობებში აღინიშნება გაზრდილი ინტერესი მეცნიერული კვლევებისადმი და სწრაფვა მეცნიერული მუშაობისკენ. სტუდენტები ნაკლებად ფლობენ მეთოდური სისტემის ცოდნას. ეს საგრძნობლად აფერხებს სტუდენტების მიერ კვლევითი სამუშაოების ჩატარების ხარისხს, არ აძლევს საშუალებას, მათ სრულად მოახდინონ თავიანთი შესაძლებლობების რეალიზება. ამასთან დაკავშირებით ამ ლექციების კურსში განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა: მეთოდურ და თეორიულ ანალიზს, საინჟინრო და

სამეცნიერო კვლევებში, პრობლემის არსის განხილვას, თავისებურებებისა და სამეცნიერო კვლევების ლოგიკურ პროცესს, კვლევის მეთოდის ჩანაფიქრის გახსნასა და მის მთავარ ეტაპებს.

სტუდენტები ეჩვევიან მეცნიერულ მუშაობას, იძენენ უნარ-ჩვევებს ჩაატარონ სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები, თავის მხრივ, მნიშვნელოვანი მიმართულებაა სტუდენტების თეორიული და პრაქტიკული მომზადების სრულყოფა, რათა მათ შეასრულონ სხვადასხვა კვლევითი სამუშაო, რაც იძლევა შემდეგ შედეგებს:

- აღრმავებს და განამტკიცებს სტუდენტების თეორიულ ცოდნას შესწავლილი მეცნიერებისა და დისციპლინების განხრით;
- ავითარებს სტუდენტების პრაქტიკულ უნარს, გააკეთონ მეცნიერული მუშაობისას მიღებული შედეგების ანალიზი და რეკომენდაცია გაუწიონ ამა თუ იმ რიგის საქმიანობის სრულყოფას;
- სრულყოფილს ხდის ინფორმაციის წყაროსთან და შესატყვის პროგრამულ-ტექნიკურ საშუალებებთან სტუდენტების დამოუკიდებელი მუშაობის უნარ-ჩვევებს;
- სტუდენტებს უქმნის ფართო შესაძლებლობას, დამატებით აითვისონ თეორიული მასალა და დააგროვონ პრაქტიკული ცოდნა მათთვის საინტერესო საქმიანობის მიმართულებით;
- ხელს უწყობს სტუდენტების პროფესიულ მომზადებას, შემდგომში შეასრულონ თავისი მოვალეობები და დაეუფლონ კვლევის მეთოდებს.

სალექციო კურსში გაერთიანებულია და სისტემატიზებულია აუცილებელი ინფორმაცია, რომელიც დაკავშირებულია

სამეცნიერო კვლევებთან – თემის არჩევიდან მის დაცვამდე.

ამ სალექციო კურსში მოცემულია არსებული ძირითადი მდგომარეობა ორგანიზაციასთან და სამეცნიერო კვლევებთან მიმართებაში, რომელიც გამოდგება ნებისმიერი სპეციალობის მქონეთათვის. განკუთვნილია სამაგისტრო პროგრამა „მშენებლობა“-ს და სხვადასხვა საინჟინრო სპეციალობის სტუდენტებისთვის.

ეს სალექციო კურსი განკუთვნილია სპეციალისტთა ფართო წრისათვის, არ გვაწვდის დეტალურ მასალას ცალკეული სპეციალობებისათვის. ამიტომ ლექტორებს, რომლებიც კითხულობენ ამ კურსს, შეუძლიათ მასალები დამატებით შეავსონ იმ სპეციალობის მიხედვით, რომელი სპეციალობის სტუდენტებსაც უკითხავენ.

თავი 1. მეცნიერება და მისი როლი თანამედროვე საზოგადოებაში

1.1. მეცნიერების განმარტება და მისი გაჩენის წინაპირობები

ადამიანის ცოდნის ძირითადი ფორმაა მეცნიერება. მეცნიერება დღესდღეობით ხდება რეალობის სულ უფრო მნიშვნელოვანი და არსებითი კომპონენტი, რომელიც გარს გვახვევია და რომელშიც როგორღაც გვიწევს ორიენტაცია, ცხოვრება და მოქმედება. სამყაროს ფილოსოფიური ხედვა საკმაოდ გარკვეულ იდეებს გულისხმობს იმის შესახებ, რა არის მეცნიერება, როგორ მუშაობს და როგორ ვითარდება, რისი იმედი აქვს და რა არის მისთვის მიუწვდომელი. ადრინდელი ფილოსოფოსების შრომებში შეგვიძლია ვიპოვოთ მრავალი ღირებული ინფორმაცია და მინიშნება, რომლებიც სასარგებლოა ორიენტაციისთვის იმ სამყაროში, სადაც მეცნიერების როლი ძალიან მნიშვნელოვანია. ამასთან, მათ იცოდნენ რეალობა, არ გააჩნდათ პრაქტიკული გამოცდილება ადამიანის ყოველდღიურ ყოფაზე მეცნიერული და ტექნოლოგიური მიღწევების მასობრივი და თუნდაც დრამატული გავლენის შესახებ, რაც დღეს უნდა გავიგოთ.

დღეს მეცნიერების ერთმნიშვნელოვანი განმარტება არ არსებობს. სხვადასხვა ლიტერატურულ წყაროში ისინი 150-ზე მეტია. მათგან ერთ-ერთში განმარტებულია შემდეგნაირად: „მეცნიერება არის ადამიანთა სულიერი საქმიანობის ფორმა, რომელიც მიზნად ისახავს ცოდნის წარმოებას ბუნების, საზოგადოებისა და თვით შემეცნების შესახებ, ჭეშმარიტების გააზრებასა და ობიექტური კანონების აღმოჩენას, რომელიც დაფუძნე-

ბულია რეალობის განზოგადებაზე, ფაქტები მათ ურთიერთკავშირის შესახებ. ასევე გავრცელებულია სხვა განმარტებაც: „მეცნიერება არის როგორც შემოქმედებითი საქმიანობა ახალი ცოდნის მისაღებად, ასევე ამგვარი საქმიანობის შედეგის ცოდნა, რომელიც ინტეგრალურ სისტემაში შედის გარკვეული პრინციპებისა და მათი წარმოების პროცესის საფუძველზე“. ისტორიულმა და სისტემურმა კურსმა „შემდეგი განმარტება მიიღო: „მეცნიერება არის ადამიანის საქმიანობა ცოდნის განვითარებაში, სისტემატიზაციასა და გადამოწმებაში. ყველა ცოდნა არ არის სამეცნიერო, არამედ მხოლოდ კარგადაა გამოცდილი და დასაბუთებული“.

მაგრამ, მეცნიერების მრავალი განმარტების გარდა, არსებობს მრავალი ალქმა მასზე. ბევრ ადამიანს მეცნიერება ესმოდა თავისებურად, მიიჩნევდა, რომ მათი ალქმაა ერთადერთი და სწორი. შესაბამისად, მეცნიერების ძიება არა მხოლოდ ჩვენს დროში გახდა აქტუალური – ის წარმოშვა უძველესი დროში. მეცნიერების ისტორიული განვითარების გათვალისწინებით, კულტურის ტიპის შეცვლისა და ერთი სოციალურ-ეკონომიკური ფორმაციიდან მეორეში გადასვლისას შეიძლება დადგინდეს, რომ მეცნიერული ცოდნის წარმოდგენის სტანდარტები, რეალობის ხედვის ხერხები, აზროვნების სტილი ყალიბდება კულტურის კონტექსტში და მათზე ყველაზე მეტად ახდენს გავლენას სხვადასხვა სოციალურ-კულტურული ფაქტორები.

მეცნიერების გაჩენის წინაპირობები წარმოიშვა ძველი აღმოსავლეთის ქვეყნებში: ეგვიპტეში, ბაბილონში, ინდოეთში, ჩინეთში. აღმოსავლეთის ცივილიზაციის მიღწევები აღიქმებოდა და გადაკეთდა ძველი საბერძნეთის თანამიმდევრულ თეორიულ სისტემად, სადაც გამოჩნდნენ მოაზროვნეები, რომლებიც სპე-

ციალურად იყვნენ დაკავებული მეცნიერებით. მათ შორის გამოირჩეოდა ისეთი გამოჩენილი მეცნიერი, როგორცაა არისტოტელე. დიდ მეცნიერთა თვალსაზრისით, მეცნიერება განიხილებოდა, როგორც ცოდნის სისტემა, სოციალური ცნობიერების განსაკუთრებული ფორმა.

ბერძნების მიერ სამეცნიერო და ფილოსოფიური ცნებების დაუფლებამ აღმოსავლეთის ქვეყნებში – ბაბილონში, ირანში, ეგვიპტეში, ფინიკიაში დიდი გავლენა იქონია მეცნიერების განვითარებაზე. განსაკუთრებით დიდი იყო ბაბილონური მეცნიერების გავლენა – მათემატიკაზე, ასტრონომიაზე, გეოგრაფიაზე, ზომათა სისტემაზე. კოსმოლოგია, კალენდარი, გეომეტრიისა და ალგებრის ელემენტები ბერძნებმა ისესხეს აღმოსავლელი წინამორბედებისა და მეზობლებისაგან.

ძველ საბერძნეთში დიდი დრო და ძალისხმევა დაეთმო მეცნიერებას, მეცნიერულ კვლევას და გასაკვირი არ არის, რომ სწორედ აქ გაჩნდა უფრო მეტი სამეცნიერო მიღწევა. ასტრონომიულმა, მათემატიკურმა, ფიზიკურმა და ბიოლოგიურმა ცნებებმა და შეცნობამ შესაძლებელი გახადა პირველი უმარტივესი სამეცნიერო ინსტრუმენტების (გნომონი, მზის საათი, ციური სფეროს მოდელი და მრავალი სხვ.) შეიქმნა ასტრონომიული და მეტეოროლოგიური მოვლენების პირველად პროგნოზირება. შეგროვებული და დამოუკიდებლად მიღებული ცოდნა გახდა არა მხოლოდ პრაქტიკული მოქმედებისა და გამოყენების საფუძველი, არამედ ინტეგრალური მსოფლმხედველობის ელემენტებიც.

შუა საუკუნეებში სქოლასტიკოსები ითვლებოდნენ მეცნიერების მთავარ მკვლევრებად. ისინი დაინტერესდნენ არა

იმდენად თავად საგნებით, რამდენადაც მოსაზრებების შედარებით მსჯელობდნენ საგნების შესახებ.

ამის მიუხედავად, სქოლასტიკური სტიპენდიის მიღწევები არ უნდა შემცირდეს – ასეთი დავით იქმნება მეცნიერების თეორიული საძირკველი, ფაქტების ცნებად გადაქცევის, ლოგიკურად მკაცრად დასაბუთებული რამდენიმე ზოგადი დებულების საფუძველზე.

მხოლოდ ლოგიკური მსჯელობა საკმარისი არ იყო, ამიტომ უპირატესობა მიენიჭა გამოცდილებას. ენგელსმა დაწერა: „შუა საუკუნეები განიხილებოდა, როგორც ისტორიის მარტივი შესვენება, რასაც ათასი წლის ზოგადი ბარბაროსობა იწვევს. არავინ არ მიაქცია ყურადღება შუა საუკუნეების დიდ მიღწევებს: ევროპის კულტურული არეალის გაფართოებას, დიდი სიცოცხლისუნარიანი ერების ჩამოყალიბებას, მე-14 და მე-15 საუკუნეების უზარმაზარ ტექნიკურ წარმატებებს.

ალბერტუს მაგნუსმა, თომას აქვინელმა, როჯერ ბეკონმა, უილიამ ოქჰამმა საგნები, ცოდნის წყაროდ გამოაცხადეს. ამ მოაზროვნეთა ფილოსოფიურ ცნებებში, მნიშვნელოვანი განსხვავების მიუხედავად, ასახული იყო ჭეშმარიტი ცოდნის მიღების მსგავსი სქემა.

ცოდნის ხაზი, რომელსაც როჯერ ბეკონმა ექსპერიმენტული უწოდა, უნდა გამომდინარეობდეს იმ საკითხებიდან, რომლებიც გავლენას ახდენს გრძნობებზე.

1.2. მეცნიერება და ფილოსოფია

მეცნიერება ყოველთვის ასოცირდებოდა ფილოსოფიასთან. ფილოსოფიისა და მეცნიერების ურთიერთქმედება კარგად ჩანს მრავალი გამოჩენილი ბუნების-მეტყველის ნაშრომებში. ეს

განსაკუთრებით დამახასიათებელია კრიტიკული ეპოქებისათვის, როდესაც შეიქმნა ფუნდამენტურად ახალი მეცნიერული შეხედულებები. შეგვიძლია გავიხსენოთ, მაგალითად, „ფიზიკაში მექანიკის კანონები“, რომელიც შეიმუშავა ი. ნიუტონმა, რომელმაც მეთოდური საფუძველი ჩაუყარა კლასიკურ მეცნიერებას და გახდა მეცნიერული მეთოდის სტანდარტი ფიზიკამათემატიკის მეცნიერებაში საუკუნეთა განმავლობაში. არაკლასიკური მეცნიერების შემქმნელებმა ა. აინშტაინმა და ნ. ბორმა ასევე დიდი ყურადღება მიაქციეს ფილოსოფიურ პრობლემებს.

მაღალი შეფასებით ფილოსოფიური აზროვნების როლი მეცნიერებაში, კაცობრიობის კულტურის თითოეულ ამ სფეროს აქვს თავისი სპეციფიკა. სამეცნიერო საქმიანობის ამ ავტონომიის უგულებელყოფამ, არამეცნიერული ფაქტორების სამეცნიერო კვლევაში უხეშმა ჩარევამ და დოგმატიზებულმა ფორმამ მძიმე შედეგები გამოიწვია. ამის მაგალითები კარგად არის ცნობილი. მრავალი გამოჩენილი მეცნიერის ბედი ტრაგიკული აღმოჩნდა – ყველას ახსოვს ნიუ ვავილოვის, ნ. კოლცოვისა და სხვათა სახელები. რეპრესირებული იყო სამეცნიერო კვლევების მთელი სფეროები (გენეტიკა, კიბერნეტიკა, კოსმოლოგია და ა. შ.).

მეცნიერებაში არაკომპეტენტურმა ჩარევამ არაერთხელ შექმნა დაბრკოლება უფასო სამეცნიერო კვლევისთვის. არ უნდა დაგვავიწყდეს გარკვეული ბუნების მეცნიერების მცდელობები, დაიცვან თავიანთი დაუცველი ცნებები ფსევდოფილოსოფიური რიტორიკის დახმარებით. მაგრამ ისინიც კი არ ჩრდილავენ მეცნიერებასა და ბუნებისმეტყველებას შორის კავშირის იდეას, მეცნიერების სხვადასხვა დარგის სპეციალისტთა თანამშრომლობას ფილოსოფოსებთან. ე. წ. იდეოლოგიზებული მეცნიერე-

ბის ეპოქაში ჩადენილი შემეცნების ფილოსოფიის როლის დოგმატური დამახინჯება მტკიცედ დაგმეს 1958 წელს ჩატარებულ თანამედროვე ბუნების მეცნიერების ფილოსოფიურ საკითხთა პირველ კონფერენციაზე.

კონფერენციამ მნიშვნელოვანი დარტყმა მიაყენა თანამედროვე მეცნიერების მიღწევების უმეცარ ინტერპრეტაციებს, რომლებიც აგებული იყო მხოლოდ იმ დროის ავტორიტეტული ფილოსოფიური ტექსტების ციტატებზე და სერიოზულად შეარყია ასეთი ინტერპრეტაციების ავტორთა გადამეტებული რეპუტაცია. ამას დასჭირდა მრავალწლიანი ინტენსიური და რთული შრომა, რომელიც ძალიან მკაცრი იდეოლოგიური ზეწოლის პირობებში უნდა ჩატარებულიყო, რომ დასრულებულიყო, ასე ვთქვათ, „ცივი ომი“ ფილოსოფოსებსა და ბუნების, სოციალურ და ტექნიკურ მეცნიერებათა დარგის სპეციალისტებს შორის და მათ შორის თანამშრომლობა დამყარებულიყო.

საჭიროა ფილოსოფიური გაგება და თანამედროვე მეცნიერება, რომელსაც აქვს მრავალი თვისება, რაც თვისებრივად განასხვავებს მას მეცნიერებისგან, თუნდაც ახლო წარსულში. ამ თავისებურებებზე საუბრისას უნდა გავითვალისწინოთ არა მხოლოდ თავისთავად კვლევითი საქმიანობა, არამედ მისი როლი, როგორც ტექნოლოგიური პროგრესის ინტელექტური საფუძველი, რომელიც სწრაფად ცვლის თანამედროვე სამყაროს, ასევე თანამედროვე მეცნიერების სოციალური შედეგები.

დღეს მეცნიერების იმიჯის შეცვლისას იმიჯში პირველ რიგში უნდა გავითვალისწინოთ შემდეგი მომენტები:

ა) რა თქმა უნდა, ფუნდამენტურად ახალი იდეების განვითარება მეცნიერებაში რჩება შედარებით უმსხვილესი მეც-

ნიერთა ჯგუფის რამდენიმე ნაწილში, რომლებიც ახერხებენ ცოდნის „ჰორიზონტს“ გადახედონ და ხშირად მნიშვნელოვნად აფართოებენ მას. ამის მიუხედავად, საქმიანობის კოლექტიური ფორმები, როგორც ფილოსოფოსებმა თქვეს, „სამეცნიერო საზოგადოებების“ მიერ სულ უფრო და უფრო დამახასიათებელი ხდება სამეცნიერო ცოდნისთვის. მეცნიერება სულ უფრო მეტად ხდება არა მხოლოდ სამყაროს შესახებ აბსტრაქტული ცოდნის სისტემა, არამედ ადამიანის საქმიანობის ერთ-ერთი მანიფესტაცია, რომელმაც მიიღო სპეციალური სოციალური ინსტიტუტის ფორმა;

ბ) ახალ ტექნოლოგიებზე დაფუძნებული მეთოდები, აგრეთვე ახალი მათემატიკური მეთოდები, რომლებიც სერიოზულად ცვლის წინა სამეცნიერო ცოდნის მეთოდოლოგიას, სულ უფრო და უფრო მეტს აღწევს თანამედროვე მეცნიერებაში; შესაბამისად, ამ მხრივ საჭიროა ფილოსოფიური კორექტირება. მაგალითად, გამოთვლითი ექსპერიმენტი, რომელიც ახლა ყველაზე ფართოდაა გავრცელებული, ფუნდამენტურად ახალი კვლევის მეთოდად იქცა. რა არის მისი შემეცნებითი როლი მეცნიერებაში? რა არის ამ მეთოდის კონკრეტული მახასიათებლები? როგორ მოქმედებს ეს მეცნიერების ორგანიზებაზე? – ეს ყველაფერი ძალიან საინტერესოა;

გ) მეცნიერული ცოდნის სფერო სწრაფად ფართოვდება, მათ შორისაა მიკროკოსმოსში ადრე მიუწვდომელი ობიექტები, ცხოვრების საუკეთესო მექანიზმები და მაკროსკოპული მასშტაბი. არანაკლებ მნიშვნელოვანია ის ფაქტი, რომ თანამედროვე მეცნიერება გადავიდა ფუნდამენტურად ახალი ტიპის ობიექტების – სუპერკომპლექსური, თვითორგანიზების სისტემების შესწავლაზე. ამ ობიექტებიდან ერთ-ერთია ბიოსფერო,

მაგრამ გარკვეული გაგებით სამყარო შეიძლება განვიხილოთ, როგორც ასეთი სისტემა;

დ) თანამედროვე მეცნიერების კიდევ ერთი დამახასიათებელი ნიშანია ის, რომ გადავიდა ადამიანის ყოვლისმომცველ შესწავლაზე სხვადასხვა მეცნიერული მეთოდებით. ამ მეთოდების საფუძვლების გაერთიანება წარმოუდგენელია ფილოსოფიის გარეშე;

ე) მნიშვნელოვანი ცვლილებები აღინიშნება მეცნიერული ცოდნის სისტემაში. ეს უფრო და უფრო რთულდება, სხვადასხვა მეცნიერების ცოდნა იკვეთება და ერთმანეთს ავსებს თანამედროვე მეცნიერების ძირითადი პრობლემების გადაჭრისას. საინტერესოა მეცნიერული ცოდნის დინამიკის მოდელების აგება, მის ზრდაზე მოქმედი ძირითადი ფაქტორების იდენტიფიცირება, ფილოსოფიის როლის გარკვევა ცოდნის პროგრესში. ეს ყველაფერი ასევე სერიოზული პრობლემაა, რომლის გადაწყვეტა წარმოუდგენელია ფილოსოფიის გარეშე.

მეორე, მეცნიერების ფენომენის ანალიზი უნდა ჩატარდეს იმის გათვალისწინებით, რა დიდ როლს თამაშობს ის თანამედროვე მსოფლიოში. მეცნიერება გავლენას ახდენს ცხოვრების ყველა ასპექტზე, როგორც მთლიან საზოგადოებაზე, ასევე ინდივიდზე. მეცნიერება უზრუნველყოფს უპრეცედენტო ტექნოლოგიურ პროგრესს, ქმნის პირობებს ცხოვრების დონისა და ხარისხის ზრდისათვის, ასევე მოქმედებს როგორც სოციალურ-პოლიტიკური ფაქტორი: განვითარებული მეცნიერების მქონე სახელმწიფო ამის საფუძველზე ქმნის მოწინავე ტექნოლოგიებს, რის გამოც თავს უფრო მეტ წონას აძლევს საერთაშორისო საზოგადოებაში.

მესამე, თანამედროვე მეცნიერების მიღწევების შესაძლო გამოყენებასთან დაკავშირებული ზოგიერთი საფრთხე საკმაოდ სწრაფად გამოვლინდა. მაგალითად, თანამედროვე ბიოლოგია სწავლობს მემკვიდრეობის დახვეწილ მექანიზმებს, ხოლო ფიზიოლოგიამ ტვინის სტრუქტურაში ისე ღრმად შეაღწია, რომ შესაძლებელი გახდა ადამიანის ცნობიერებასა და ქცევაზე ეფექტურად ზემოქმედება. დღეს აშკარა გახდა მოწინავე ტექნოლოგიების უკონტროლო გავრცელების საკმაოდ მნიშვნელოვანი უარყოფითი შედეგები, რაც ირიბად ქმნის საფრთხეს კაცობრიობის გადარჩენისთვის. ასეთი საფრთხეები ვლინდება, მაგალითად, ზოგიერთ გლობალურ პრობლემაში, როგორცაა რესურსების ამოწურვა, გარემოს დაბინძურება, კაცობრიობის გენეტიკური გადაგვარების საფრთხე და ა. შ.

ეს მომენტები, რომლებიც ახასიათებს მეცნიერების მკვეთრად მზარდ გავლენას ტექნოლოგიაზე, საზოგადოებასა და ბუნებაზე, გვაიძულებს, გავანალიზოთ არა მხოლოდ სამეცნიერო კვლევის კოგნიტური მხარე, როგორც ეს ადრე იყო, არამედ მეცნიერების „ადამიანური“ განზომილებაც.

როგორც ჩანს, ახლა ძალზე მნიშვნელოვანია მეცნიერების ფენომენის ყველა აღწერილი ასპექტის საფუძვლიანი ანალიზი ანუ მისი შემეცნებითი და ადამიანური ასპექტების ერთიანობა. საქმე ისაა, რომ მეცნიერების იმიჯსა და სტატუსში მიმდინარე ცვლილებები იწვევს მის მზარდ განცალკევებას ყოველდღიური ცნობიერებისაგან. კომპენსაციის სახით, ყველანაირი ფსევდომეცნიერების „ბრწყინვალე“ აყვავება გვაქვს, რაც უფრო გასაგებია ჩვეულებრივი ცნობიერებისათვის, მაგრამ აბსოლუტურად არანაირ კავშირში არაა მეცნიერებასთან. თანამედროვე პირობებში ფსევდომეცნიერება ისეთი ძალაუფლების მოპოვებას

ახდენს ადამიანთა გარკვეული ფენების (ზოგჯერ მეცნიერების ჩათვლით) ცნობიერებაში, რომ საფრთხეს უქმნის თვით მეცნიერების ჯანსაღ განვითარებას. ამიტომ საჭიროა მეცნიერული მეთოდის საფუძვლების ღრმა ანალიზი, მისი განსხვავება ფსევდომეცნიერების მიერ გამოყენებული მსჯელობის მეთოდებისაგან.

გარდა ამისა, აუცილებელია მეცნიერების სწავლის განგრძობა თანამედროვე ტექნოლოგიის პროგრესთან და მისი სოციალური როლის შეცვლასთან დაკავშირებით. ბევრი მათგანი, ვინც საერთოდ არ ამბობს უარს მეცნიერების მიღწევების ყოველდღიურ ცხოვრებაში გამოყენებაზე, მეცნიერულ და ტექნოლოგიურ პროგრესს ასახავს, როგორც ერთგვარ „ურჩხულს“, რომელიც თრგუნავს და იმონებს ადამიანს ანუ მიიჩნევს აბსოლუტურ „ბოროტებად“. მეცნიერების კრიტიკოსები ერთ რამეში არიან მართალი: ეპოქაში, როდესაც ყველაზე აშკარად გაირკვა, რომ მეცნიერების განვითარებამ შეიძლება სოციალურად უარყოფითი შედეგები გამოიწვიოს, მეცნიერის ორიენტაცია უნდა იყოს არა მხოლოდ ობიექტურად ჭეშმარიტი ცოდნის მიღება, არამედ ეს ცოდნა სასარგებლო იყოს ადამიანებისთვისაც. ამიტომ, აქტუალური ხდება მეცნიერის სოციალური პასუხისმგებლობის საკითხი მისი აღმოჩენების შესაძლო გამოყენების თაობაზე.

ამრიგად, თანამედროვე მეცნიერული და ტექნოლოგიური განვითარება კითხვებს ახლებურად სვამს მეცნიერების ეთიკის შესახებ. ბოლო დრომდე ბევრი დარწმუნებული იყო, რომ მეცნიერების ეთიკა მოიცავს ძირითადი ნორმების – ცოდნის ობიექტურობის მიღწევის პირობებს: მიუკერძოებლობასა და სინდისიერებას თეორიულ კვლევაში, მაღალ პროფესიონალიზმსა და ექსპერიმენტის სისუფთავეს. ითვლებოდა, რომ ამ

პირობებში მიღებული მეცნიერული შედეგები, რა თქმა უნდა, სარგებელს მოუტანს ხალხს. ახლა უკვე აშკარა გახდა, რომ სამეცნიერო საქმიანობის მხოლოდ ტრადიციული ეთიკური ნორმების დაცვა ყოველთვის არ აღწევს სასურველ მიზანს. ეს არ ნიშნავს, რომ ტრადიციული ეთიკური წესები უკანა პლანზე რჩება და სამეცნიერო საქმიანობაში კვლავაც დომინირებულია. საქმე მხოლოდ ის არ არის, რომ მათი დაცვა არის აუცილებელი პირობა მეცნიერების, როგორც კულტურის განსაკუთრებული სახეობის შენარჩუნებისა, რომელიც არანაკლებ მნიშვნელოვან როლს ასრულებს კაცობრიობის საზოგადოებაში, ვიდრე ჰუმანიტარული კულტურა. ფაქტია, რომ მხოლოდ ეთიკური სტანდარტების მკაცრად დაცვა, როგორცაა მიუკერძოებლობა და მიუკერძოებლობა სამეცნიერო კვლევაში, უზრუნველყოფს ეთიკური კრიტერიუმის საუკეთესოდ შესრულებას. სოკრატეს ნააზრევის გაგრძელებით შეგვიძლია ვთქვათ, რომ მხოლოდ ბუნების კანონების ობიექტურ ცოდნას შეუძლია მეცნიერების მიღწევების გამოყენება ადამიანის საკეთილდღეოდ.

1.3. თანამედროვე მეცნიერება და მისი ძირითადი კონცეფციები

თანამედროვე მეცნიერების სათავეები ევროპაში მე-15 – მე-17 საუკუნეების განმავლობაში ჩამოყალიბდა. როგორც სამყაროს შეცნობისა და მისი გარდაქმნის განსაკუთრებული ფორმა, მეცნიერებამ ჩამოაყალიბა იმის გაგება, რა არის სამყარო, ბუნება, როგორ შეუძლია და როგორი ურთიერთობა უნდა ჰქონდეს ადამიანს მათთან. სავსებით აშკარაა, რომ მსოფლიო საზოგადოებაში მეცნიერული შეხედულება შეიძლება დამკვიდრდეს მხოლოდ იმიტომ, რომ ის უკვე მზად იყო ამ

მოსაზრების თავისთავად სათქმელად. შესაბამისად, ფეოდალური წარმოების სისტემის განადგურების პერიოდში საზოგადოებაში ყალიბდება ახალი შეხედულება, სამყაროს შუასაუკუნეებრივ ხედვასთან შედარებით, რომელიც თავისი არსით ემთხვევა მეცნიერულს.

მრავალი თვალსაზრისით, თანამედროვე მეცნიერება არსებითად, რადიკალურად განსხვავდება მეცნიერებისგან, რომელიც საუკუნის ან ნახევარი საუკუნის წინ არსებობდა, შეიცვალა მისი მთელი არსი და საზოგადოებასთან ურთიერთობის ხასიათი.

უნდა აღინიშნოს, რომ მეცნიერებაში ჯერ კიდევ არსებობს სამი ძირითადი ცნება: მეცნიერება, როგორც ცოდნა; მეცნიერება, როგორც საქმიანობა; მეცნიერება, როგორც სოციალური ინსტიტუტი. თანამედროვე მეცნიერება არის ამ სამი პუნქტის ორგანული ერთიანობა. საქმიანობა არის მისი საფუძველი, ერთგვარი „სუბსტანცია“, ცოდნა სისტემის ფორმირების ფაქტორია, სოციალური ინსტიტუტი კი მეცნიერთა გაერთიანების და მათი ერთობლივი საქმიანობის ორგანიზების საშუალება. ეს სამი პუნქტი სრულად განმარტავს თანამედროვე მეცნიერებას.

პირველი კონცეფცია – მეცნიერება, როგორც ცოდნა – მრავალსაუკუნოვანი ტრადიციით განიხილება, როგორც სოციალური ცნობიერების განსაკუთრებული ფორმა და წარმოადგენს ცოდნის გარკვეულ სისტემას. არისტოტელესა და კანტს ასე ესმოდათ მეცნიერება. დიდი ხნის განმავლობაში ასეთი გაგება თითქმის ერთადერთი იყო.

მეცნიერების ლოგიკურ და ეპისტემოლოგიურ ინტერპრეტაციას განსაზღვრავს როგორც სოციალურ-ისტორიული პირობები, ისე თავად მეცნიერების განვითარების დონე. სინამდვილეში მეცნიერების ეს ასპექტები გაჩნდა წარსულში, მისი

არსებობის საწყის ეტაპზე, როდესაც მეცნიერული ცოდნა მოაზროვნე ადამიანის წმინდა სულიერი ძალისხმევის ნაყოფი იყო და სამეცნიერო საქმიანობის სოციალური განსაზღვრა ჯერ ვერ წარმოჩნდა საკმარისი სისრულით, აქ აბსოლუტიზებული იქნა.

მხოლოდ ამ კონცეფციამ ვერ გამოავლინა თანამედროვე მეცნიერების სრული განმარტება. თუ მეცნიერება განიხილება მხოლოდ ცოდნის სისტემად, მაშინ ჩნდება გარკვეული ხარვეზები. საქმე ისაა, რომ მეცნიერების ასეთი მიმართულება (მხოლოდ სანდო გადამოწმებულ ფაქტებსა და ცოდნაზე დაყრდნობით) საკმაოდ ერთფეროვანი და შეზღუდულია. მკვლევრები თავს არიდებენ მის სოციალურ ხასიათს, შემქმნელებს, მატერიალურ და ტექნიკურ ბაზას და შეზღუდულია მეცნიერების სპეციფიკის, სტრუქტურის, ადგილის, სოციალური როლისა და ფუნქციების უფრო ღრმა და სრულყოფილი შესწავლის შესაძლებლობები. ყოველივე ამან განაპირობა მეცნიერების განსხვავებული კონცეფციის შემუშავება, ამ სოციალური ფენომენის მუშაობისა და სოციალური ასპექტების შესწავლა.

თუ მეცნიერებას საქმიანობად მივიჩნევთ, დღეს მისი ფუნქციები არა მხოლოდ ყველაზე აშკარა, არამედ პირველი და პირველადიც გვეჩვენება. ეს გასაგებია, თუ გავითვალისწინებთ თანამედროვე სამეცნიერო და ტექნოლოგიური პროგრესის უპრეცედენტო მასშტაბსა და ტემპს, რომლის შედეგები აშკარად ვლინდება ცხოვრების ყველა დარგსა და ადამიანის საქმიანობის ყველა სფეროში. მაგალითად, ბოლო დროს უცხოელმა მეცნიერებმა წამოაყენეს ერთი, საკმაოდ ძლიერი და მკვეთრი ჰიპოთეზა იმის შესახებ, რატომ სწამს ხალხს ღმერთი. მრავალი გამოკვლევის შემდეგ, ისინი მივიდნენ დასკვნამდე, რომ ადამიანის დნმ-ის სტრუქტურაში არის ისეთი გენი, რომელიც ტვინს სხვადასხვა ბრძანებას აძლევს ღმერთის არსებობის შესახებ.

მეცნიერების პირდაპირ პროდუქტიულ ძალად გადაქცევის მნიშვნელოვანი ასპექტი არის მუდმივი არხების შექმნა და გაძლიერება სამეცნიერო ცოდნის პრაქტიკული გამოყენებისათვის, საქმიანობის ისეთი დარგების წარმოქმნა, როგორცაა: საინჟინრო, გამოყენებითი კვლევები და განვითარება, სამეცნიერო და ტექნიკური საინფორმაციო ქსელების შექმნა და ა. შ. ეს ყოველივე მნიშვნელოვან შედეგებს იძლევა მეცნიერებისა და პრაქტიკისთვის.

ამასთან, თუ გადავხედავთ, ისტორიულად სურათი განსხვავებული თვალსაზრისით ჩანს. მეცნიერების პირდაპირი პროდუქტიულ ძალად გარდაქმნის პროცესი პირველად დააფიქსირა და გააანალიზა მარქსმა XIX საუკუნის შუა პერიოდში, როდესაც მეცნიერების სინთეზი, წარმოების ტექნოლოგია არც ისე რეალობა იყო, ვიდრე პერსპექტივა.

XX საუკუნის 50-60-იან წლებში დაიწყო სამუშაოების გამოჩენა, რომელშიც განვითარდა სამეცნიერო საქმიანობისადმი მიდგომა, რის შედეგადაც დაიწყო ინტერპრეტაცია არა მხოლოდ და არა ისე, როგორც ცოდნა თავისთავად, არამედ პირველ რიგში, როგორც პროფესიული და სპეციალიზებული საქმიანობის სპეციალური სფერო, ერთგვარი სულიერი წარმოება. გარკვეულწილად მოგვიანებით, მეცნიერების გაგება დაიწყო, როგორც სოციალური ინსტიტუცია.

მეცნიერება, როგორც სოციალური ინსტიტუტი, არის მეცნიერთა სპეციალური სოციალური და პროფესიული ჯგუფებისა და კონკრეტული საზოგადოების ერთობლივი საქმიანობის ორგანიზების სოციალური გზა.

მეცნიერების ინსტიტუციონალიზაცია მიიღწევა ორგანიზაციის გარკვეული ფორმების, კონკრეტული ინსტიტუტების,

ტრადიციების, ნორმების, ღირებულებების, იდეალების და ა. შ. გათვალისწინებით.

მეცნიერების სოციალურ ინსტიტუტად ჩამოყალიბების დროს მატერიალური წინაპირობები მწიფდებოდა, შეიქმნა ამისათვის საჭირო ინტელექტუალური კლიმატი და ჩამოყალიბდა აზროვნების შესაბამისი სისტემა. რა თქმა უნდა, მაშინაც არ იყო სამეცნიერო ცოდნა იზოლირებული სწრაფად განვითარებადი ტექნოლოგიისგან, მაგრამ მათ შორის კავშირი ცალმხრივი იყო. ტექნიკის განვითარებისას წარმოშობილი ზოგიერთი პრობლემა მეცნიერული კვლევის საგანი გახდა და ახალი სამეცნიერო დისციპლინებიც კი წარმოშვა. ეს იყო, მაგალითად, ჰიდრავლიკა და თერმოდინამიკა. თავად მეცნიერებამ პრაქტიკულ საქმიანობას მისცა – მრეწველობა, სოფლის მეურნეობა, მედიცინა. საქმე იმაში კი არ იყო, რომ პრაქტიკოსებმა, როგორც წესი, არ იცოდნენ როგორ, მაგრამ საჭიროდ ჩათვალეს დაყრდნობოდნენ მეცნიერების მიღწევებს, ან თუნდაც, უბრალოდ, სისტემატურად გაეთვალისწინებინა ისინი.

დღეს, მეცნიერული და ტექნოლოგიური რევოლუციის პირობებში, მეცნიერება უფრო და უფრო მკაფიოდ ავლენს სხვა კონცეფციას. ის მოქმედებს, როგორც სოციალური ძალა. ეს ყველაზე ნათლად ვლინდება იმ მრავალრიცხოვან სიტუაციაში, როდესაც მეცნიერების მონაცემები და მეთოდები გამოიყენება სოციალური, ეკონომიკური განვითარების მასშტაბური გეგმებისა და პროგრამების შესაქმნელად. თითოეული ასეთი პროგრამის შედგენისას, რომელიც, როგორც წესი, განსაზღვრავს მრავალი საწარმოს, დაწესებულებისა და ორგანიზაციის საქმიანობის მიზნებს, ფუნდამენტურად აუცილებელია მეცნიერების

ჩართვა, როგორც სპეციალური ცოდნისა და სხვადასხვა დარგის მეთოდების მატარებლებისა. ასევე მნიშვნელოვანია, რომ ამგვარი გეგმებისა და პროგრამების რთული ხასიათის გამო, მათი შემუშავება და განხორციელება გულისხმობს სოციალურ, ბუნებრივ და ტექნიკურ მეცნიერებათა ურთიერთქმედებას.

1.4. მეცნიერების როლი თანამედროვე საზოგადოებაში

მეოცე საუკუნე გახდა გამარჯვებული სამეცნიერო რევოლუციის საუკუნე. ყველა განვითარებულ ქვეყანაში დაჩქარდა მეცნიერული და ტექნოლოგიური პროგრესი. თანდათანობით სულ უფრო იზრდებოდა პროდუქციის შექმნაში მეცნიერების ინტენსივობა. ტექნოლოგიამ შეცვალა წარმოების განვითარების გზა, მეოცე საუკუნის შუა წლებში წარმოების ქარხნული რეჟიმი დომინანტი გახდა. მეოცე საუკუნის მეორე ნახევარში ავტომატიზაცია ფართოდ არის გავრცელებული, ხოლო მეოცე საუკუნის ბოლოსთვის განვითარდა მაღალი ტექნოლოგიები, გაგრძელდა გადასვლა ინფორმაციულ ეკონომიკაზე. ეს ყველაფერი მეცნიერებისა და ტექნიკის განვითარების მეშვეობით მოხდა. ამას რამდენიმე შედეგი მოჰყვა. პირველი, გაიზარდა მოთხოვნები მუშების მიმართ. მათ დაიწყო დიდი ცოდნისა და ახალი ტექნოლოგიური პროცესების დაუფლება. მეორეც, გაიზარდა მასწავლებელთა და მეცნიერ მუშაკთა ანუ ადამიანების წილი, რომელთა მუშაობას ღრმა მეცნიერული ცოდნა სჭირდება. მესამე, სამეცნიერო და ტექნოლოგიური პროგრესით გამოწვეული კეთილდღეობის ზრდამ და საზოგადოების მრავალი მწვავე პრობლემის მოგვარებამ ფართო მასები დაარწმუნა მეცნიერების

როლში კაცობრიობის პრობლემების გადასაჭრასა და ცხოვრების ხარისხის გაუმჯობესებაში. ეს ახალი რწმენა აისახა კულტურისა და სოციალური აზროვნების მრავალ სფეროში. ისეთმა მიღწევებმა, როგორცაა კოსმოსის ძებნა, ბირთვული ენერჯის შექმნა, პირველი წარმატებები რობოტოტექნიკის სფეროში, წარმოშვა მეცნიერული, ტექნოლოგიური და სოციალური პროგრესის გარდაუვალი რწმენა, ისეთი პრობლემების ადრეული გადაწყვეტის იმედი, როგორცაა შიმშილი, დაავადება და ა. შ.

დღეს შეგვიძლია ვთქვათ, რომ თანამედროვე საზოგადოებაში მეცნიერება მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ადამიანის ცხოვრების მრავალ სექტორსა და სფეროში და, მეცნიერების განვითარების დონე არის უდავოდ, საზოგადოების ეკონომიკური, კულტურული, ცივილიზებული, განათლებული, თანამედროვე განვითარების ერთ-ერთი მთავარი მაჩვენებელი.

ძალიან მნიშვნელოვანია მეცნიერების სოციალური ფუნქციები ჩვენი დროის გლობალური პრობლემების გადასაჭრელად. ამის მაგალითია გარემოსდაცვითი საკითხები. მოგეხსენებათ, რომ სწრაფი სამეცნიერო და ტექნოლოგიური პროგრესი საზოგადოებისა და ადამიანისთვის ისეთი საშიში მოვლენების ერთ-ერთი მთავარი მიზეზია, როგორცაა პლანეტის ბუნებრივი რესურსების ამოწურვა, ჰაერის, წყლის, ნიადაგის დაბინძურება. შესაბამისად, მეცნიერება არის იმ რადიკალური და შორეული მავნე ცვლილებების ერთ-ერთი ფაქტორი, რაც დღეს ხდება ადამიანის გარემოში. ამას თვით მეცნიერები არ მალავენ. სამეცნიერო მონაცემები წამყვან როლს ასრულებს გარემო საფრთხეების მასშტაბისა და პარამეტრების განსაზღვრაში.

საზოგადოებრივ ცხოვრებაში მეცნიერების მზარდმა როლმა გამოიწვია მისი განსაკუთრებული სტატუსი თანამედროვე კულტურაში და სოციალური ცნობიერების სხვადასხვა ფენასთან ურთიერთქმედების ახალი მახასიათებლები. ამ თვალსაზრისით, მკვეთრად დგება მეცნიერული ცოდნის თავისებურებების პრობლემა და მისი დამოკიდებულება კოგნიტური საქმიანობის სხვა ფორმებთან (ხელოვნება, ყოველდღიური ცნობიერება და ა. შ.).

ეს პრობლემა, ფილოსოფიური ხასიათისაა, ამავე დროს დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს. მეცნიერების სპეციფიკის გაცნობიერება აუცილებელი წინაპირობაა კულტურული პროცესების მენეჯმენტში სამეცნიერო მეთოდების დანერგვისთვის. ეს ასევე აუცილებელია მეცნიერების მართვის თეორიის შესამუშავებლად სამეცნიერო და ტექნოლოგიური წინსვლის პირობებში, რადგან მეცნიერული ცოდნის კანონების დაზუსტება მოითხოვს მისი სოციალური კონდიციონების ანალიზსა და ურთიერთქმედებას სულიერი და მატერიალური კულტურის სხვადასხვა ფენომენტთან.

როგორც მეცნიერებათა ფუნქციების იდენტიფიკაციის ძირითადი კრიტერიუმები, მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული მეცნიერთა ძირითადი ტიპები, მათი პასუხისმგებლობები და ამოცანები, აგრეთვე სამეცნიერო ცოდნის გამოყენების სფეროები და მოხმარების სფეროები. ქვემოთ ჩამოთვლილია ზოგიერთი ძირითადი მახასიათებელი:

1. შემეცნებითი ფუნქცია მოცემულია თვით მეცნიერებათა არსით, რომლის მთავარი მიზანიც არის ბუნების, საზოგადოების და ადამიანის ზუსტი ცოდნა, სამყაროს რაციონალურ-თეორიული გაგება, მისი კანონებისა და ნიმუშების

აღმოჩენა, სხვადასხვა ფენომენისა და პროცესის ახსნა, პროგნოზირებადი აქტივობის განხორციელება, ე. ი. ახალი მეცნიერული ცოდნის დაუფლება;

2. იდეოლოგიური ფუნქცია, რა თქმა უნდა, მჭიდრო კავშირშია პირველთან, მისი მთავარი მიზანია მეცნიერული მსოფლმხედველობისა და სამყაროს სამეცნიერო სურათის განვითარება, სამყაროსთან, ადამიანის დამოკიდებულების რაციონალური ასპექტების შესწავლა მეცნიერული მსოფლმხედველობის დასაბუთება: მეცნიერებს მოუწოდებენ განავითარონ მსოფლმხედველობრივი უნივერსალური და ღირებულებითი ორიენტაციები, თუმცა, რა თქმა უნდა, წამყვანია ფილოსოფია;
3. წარმოების ტექნიკური და ტექნოლოგიური ფუნქცია მიზნად ისახავს წარმოებაში ინოვაციების, ახალი ტექნოლოგიების, ორგანიზაციის ფორმების დანერგვას. მკვლევრები საუბრობენ და წერენ მეცნიერთა საზოგადოების პირდაპირ მწარმოებელ ძალად გარდაქმნის შესახებ; მეცნიერების როგორც წარმოების სპეციალური „საამქრო“-ს შესახებ;
4. კულტურული, საგანმანათლებლო ფუნქცია ძირითადად ისაა, რომ მეცნიერება არის კულტურული ფენომენი ხალხის კულტურის განვითარების ფაქტორი. მისი მიღწევები, იდეები და რეკომენდაციები მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს სასწავლო პროცესზე, პროგრამების, გეგმების, სახელმძღვანელოების შინაარსზე, ტექნოლოგიაზე, სწავლების ფორმებსა და მეთოდებზე. ეჭვგარეშეა, რომ წამყვანი როლი აქ პედაგოგიურ მეცნიერებას ეკუთვნის. მეცნიერების ეს ფუნქცია ხორციელდება კულტურული საქმიანობის, პოლი-

ტიკის, საგანმანათლებლო სისტემისა და მედიის საშუალებით, მეცნიერთა საგანმანათლებლო საქმიანობით და ა. შ.

ასე რომ, ჩვენ განვიხილეთ ისეთი მნიშვნელოვანი თემა, როგორცაა „მეცნიერება და მისი როლი თანამედროვე საზოგადოებაში“. ვაჩვენებთ, რომ მეცნიერება ძველ დროშიც და დღესაც აქტუალურია. და, უდავოდ, მეცნიერება მომავალშიც აქტუალური იქნება.

ფ. ბეკონის ცნობილი აფორიზმი: „ცოდნა ძალაა“ დღეს უფრო აქტუალურია, ვიდრე ოდესმე. ეს ასევე მნიშვნელოვანი იქნება უახლოეს მომავალში, როდესაც კაცობრიობა იცხოვრებს ე. წ. ინფორმაციული საზოგადოების პირობებში, სადაც ცოდნის, სამეცნიერო, ტექნიკური და სხვა ინფორმაციის წარმოება და გამოყენება გახდება სოციალური განვითარების ძირითადი ფაქტორი. ცოდნის (და, კიდევ უფრო მეტად მისი მიღების მეთოდების) როლს საზოგადოების ცხოვრებაში აუცილებლად უნდა სდევდეს მეცნიერების გაძლიერება (მეტი ჩართულობა), რომლებიც სპეციალურად აანალიზებენ ცოდნას, შემეცნებასა და კვლევის მეთოდებს.

საკონტროლო კითხვები და დავალებები

1. რა არის მეცნიერება?
2. რა როლი აქვს მეცნიერებას მსოფლიოს ფორმირებაში?
3. რა როლი აქვს მეცნიერებას თანამედროვე საზოგადოებაში?
4. თანამედროვე მეცნიერების რა ძირითადი ცნებები იცით?
5. რა მთავარ სოციალურ როლს ასრულებს მეცნიერება თანამედროვე საზოგადოებაში?
6. რომელი ძირითადი მეცნიერების ფუნქციები იცით? რა არის მათი მიზანი?

თავი 2. მეცნიერებები და მათი კლასიფიკაცია. საინჟინრო და სამეცნიერო კვლევა

2.1. მეცნიერებები და მათი კლასიფიკაცია

მეცნიერება არის ისტორიულად ჩამოყალიბებული და მუდმივად განვითარებადი ცოდნა ბუნების, საზოგადოებისა და აზროვნების შესახებ, მათი განვითარების ობიექტური კანონების შესახებ.

მეცნიერების საგანი მატერიის მოძრავი ფორმებია და მათი ასახვა ადამიანის გონებაში. სინამდვილის ფაქტებიდან გამომდინარე, მეცნიერება იძლევა სწორად ახსნას მათი წარმოშობისა და განვითარების შესახებ, ავლენს მნიშვნელოვან კავშირებს ფენომენებს შორის, ავითარებს ადამიანის რეალური სამყაროს ობიექტური კანონების ცოდნას პრაქტიკული გამოყენებისთვის. სამეცნიერო და ტექნოლოგიური რევოლუციის პირობებში შეიქმნა ერთიანი სისტემა: „მეცნიერება – ტექნოლოგია – წარმოება“.

მეცნიერების უშუალო მიზნებია ცოდნის მიღება ობიექტური და სუბიექტური სამყაროს შესახებ, ობიექტური ჭეშმარიტების გაგება.

მეცნიერების ძირითადი ამოცანებია:

1. ფაქტების შეგროვება, აღწერა, ანალიზი, შეჯამება და ახსნა;
2. ბუნების, საზოგადოების, აზროვნებისა და შემეცნების კანონების აღმოჩენა;
3. მიღებული ცოდნის სისტემატიზაცია;
4. ფენომენებისა და პროცესების არსის ახსნა;
5. მოვლენების, ფენომენებისა და პროცესების პროგნოზირება;

6. მიღებული ცოდნის პრაქტიკული გამოყენების მიმართულე-
ბებისა და ფორმების დადგენა.

მეცნიერება შეიძლება ჩაითვალოს სისტემად, რომელიც
შედგება: თეორიისგან, კვლევის მეთოდოლოგიისაგან, მეთოდე-
ბისა და ტექნიკისგან; მიღებული შედეგების შესრულების
პრაქტიკისგან.

თუ მეცნიერება განიხილება შემეცნების სუბიექტისა და
ობიექტის საგნის ურთიერთქმედების თვალსაზრისით, მაშინ ის
მოიცავს შემდეგ ელემენტებს:

1. ობიექტი (საგანი), არის კავშირებისა და ურთიერთობათა
ერთობლიობა, თვისებები, რომლებიც ობიექტურად არსე-
ბობს თეორიასა და პრაქტიკაში და ემსახურება მკვლევარის-
თვის საჭირო ინფორმაციის წყაროს;
2. სუბიექტი – კონკრეტული მკვლევარი, სამეცნიერო ორგანი-
ზაციის სპეციალისტი;
3. სუბიექტების სამეცნიერო საქმიანობა, გარკვეული ტექნიკის,
ოპერაციების, ობიექტების ჭეშმარიტების გაგებისა და
რეალობის კანონების აღმოჩენის მეთოდების გამოყენებით.

ამჟამად შემეცნების სფეროს, საგნისა და მეთოდის მიხედ-
ვით, განასხვავებენ შემდეგ მეცნიერებებს:

1. ბუნების შესახებ – საბუნებისმეტყველო;
2. საზოგადოების შესახებ – ჰუმანიტარული და სოციალური;
3. აზროვნებისა და შემეცნების შესახებ – ლოგიკური, გნოსეო-
ლოგიური, ეპისტემოლოგიური და ა. შ.

უმაღლესი მეცნიერების მიმართულეებებისა და სპეციალო-
ბების კლასიფიკატორში გამოირჩევა შემდეგი მეცნიერებები:

1. საბუნებისმეტყველო მეცნიერებანი და მათემატიკა (მექანიკა,
ფიზიკა, ქიმია, ბიოლოგია, ნიადაგმცოდნეობა, გეოგრაფია,
ჰიდრომეტეოლოგია, გეოლოგია, ეკოლოგია და სხვ.);

2. ჰუმანიტარული და სოციალურ-ეკონომიკური მეცნიერებები (კულტუროლოგია, თეოლოგია, ფილოლოგია, ფილოსოფია, ლინგვისტიკა, ჟურნალისტიკა, ბიბლიოლოგია, ისტორია, პოლიტოლოგია, ფსიქოლოგია, სოციალური შრომა, სოციოლოგია, რეგიონული კვლევები, მენეჯმენტი, ეკონომიკა, ხელოვნება, ფიზიკური კულტურა, კომერცია, აგროეკონომიკა, სტატისტიკა, იურისპრუდენცია და ა. შ.);
3. ტექნიკური მეცნიერებები (მშენებლობა, პოლიგრაფია. ტელეკომუნიკაცია, მეტალურგია, სამთო საქმე, ელექტრონიკა და მიკროელექტრონიკა, გეოდეზია, რადიოინჟინერია, არქიტექტურა და ა. შ.);
4. სოფლის მეურნეობის მეცნიერებები (აგრონომია, მეცხოველეობა, ვეტერინარიული მედიცინა, სოფლის მეურნეობა, სატყეო მეურნეობა, მეთევზეობა და ა. შ.).

გავითვალისწინოთ ის ფაქტი, რომ ამ კლასიფიკატორში ტექნიკური და სოფლის მეურნეობის მეცნიერებები ცალკეულ ჯგუფებად არის დაყოფილი, ხოლო მათემატიკა არ არის კლასიფიცირებული, როგორც საბუნებისმეტყველო მეცნიერებები.

ზოგიერთი მეცნიერი არ მიიჩნევს ფილოსოფიას მეცნიერებად ბუნებათმცოდნეობასთან, ტექნიკურ და სოციალურ მეცნიერებებთან შედარებით. ეს იმით არის გამოწვეული, რომ ისინი მას განიხილავენ მსოფლმხედველობად ცოდნაზე, სამყაროს შესახებ მთლიანობაში, შემეცნების მეთოდოლოგიაზე, ან როგორც მეცნიერებად. ფილოსოფია, მათი აზრით, არ არის მიმართული ფაქტების შეროვებისკენ, ანალიზსა და განზოგადებისკენ, რეალობის, მოძრაობის კანონების აღმოჩენისკენ, ის მხოლოდ კონკრეტული მეცნიერებების მიღწევებს იყენებს.

გვერდზე რომ გადავდოთ დავა ფილოსოფიასა და მეცნიერებას შორის ურთიერთობის შესახებ, აღვნიშნავთ, რომ ფილოსოფია ჯერ კიდევ ის მეცნიერებაა, რომელსაც აქვს საკუთარი საგანი და მატერიალური სამყაროს უსასრულო სივრცესა და დროში შესწავლის ყველა ობიექტური მეთოდები, უნივერსალური კანონები და მახასიათებლები.

მეცნიერებათა სპეციალობების ნომენკლატურა განსაზღვრავს მეცნიერების შემდეგ დარგებს: ფიზიკა და მათემატიკას, ქიმიას, ბიოლოგიას, გეოლოგიას და მინერალოლოგიას, ტექნიკურს, სასოფლო-სამეურნეო, ისტორიულს, ეკონომიკურს, ფილოსოფიურს, ფილოლოგიურს, გეოგრაფიულს, იურიდიულს, პედაგოგიურს, სამედიცინოს, ფარმაცევტულს, ვეტერინარულს, ხელოვნების ისტორიას, არქიტექტურას, ფსიქოლოგიურს, სოციოლოგიურს, პოლიტიკურს, კულტურულს კვლევებს და დედამიწის შემსწავლელ მეცნიერებებს.

არსებობს მეცნიერებების კიდევ ერთი კლასიფიკაცია. მაგალითად, პრაქტიკასთან კავშირიდან გამომდინარე, მეცნიერება იყოფა ფუნდამენტურ (თეორიულ), რომელიც განმარტავს ობიექტური და სუბიექტური სამყაროს ძირითადი კანონებს და პირდაპირ არ არის ორიენტირებული პრაქტიკაზე და გამოყენებადობაზე, რომლებიც მიმართულია ტექნიკური, წარმოების, სოციალურ-ეკონომიკური პრობლემების გადაჭრაზე.

შრომის სოციალური დაყოფისას გამოირჩევა ხუთი ურთიერთდაკავშირებული სამეცნიერო სფერო: აკადემიური, საუნივერსიტეტო, ინდუსტრია და წარმოება.

აკადემიურ და საუნივერსიტეტო სტრუქტურებში, უპირველეს ყოვლისა, ფუნდამენტური კვლევების ჩატარება ბუნებრი-

ვი, ტექნიკური და სოციალური მეცნიერებების უმნიშვნელოვანეს სფეროებში, ქმნის თეორიულ საფუძვლებს ფუნდამენტურად ახალი ტიპის აღჭურვილობისა და ტექნოლოგიის განვითარების მიზნით და ახორციელებენ ინდუსტრიისა და ქარხნის განვითარების ექსპერიმენტულ სქემებს მეცნიერების მონაწილეობით.

დარგობრივ სამეცნიერო ინსტიტუტებში შედის მთავარი სამეცნიერო ინსტიტუტები, საპროექტო ორგანიზაციები, აგრეთვე საპილოტე საწარმოო სადგურები და ის სადგურები, რომლებიც უშუალოდ ექვემდებარება სამინისტროებს, სამეცნიერო და ტექნიკურ ცენტრებს, სამეცნიერო და სამეცნიერო-ტექნიკურ კომპლექსებს, სამეცნიერო და საწარმოო გაერთიანებებს, მეცხოველეობის ცენტრებს, ზონალური სასოფლო-სამეურნეო სადგურებს და სხვ. ეს ინსტიტუტები განსაზღვრავენ მრეწველობის სამეცნიერო და ტექნიკურ დონეს, ქმნიან მანქანების, აღჭურვილობის, ინსტრუმენტებისა და მასალების მაღალეფექტურ კომპლექსებს, ავითარებენ ტექნოლოგიურ პროცესებს, გამოჰყავთ მცენარეთა, ცხოველთა ახალი ჯიშები და ა. შ.

სამრეწველო მეცნიერება ვითარდება მცენარეთა ცენტრალურ ლაბორატორიებში, სპეციალური და ექსპერიმენტული დიზაინის ბიუროებში და ა. შ.

სამრეწველო მეცნიერების მიზნების გაზრდა მოიცავს:

ტექნიკური დონის, წარმოების ორგანიზაციისა და ტექნოლოგიის გაუმჯობესებას, მაღალი ხარისხის პროდუქციის მიღებას, მისი კონკურენტუნარიანობის უზრუნველყოფასა და დროულ განახლებას.

2.2. სამეცნიერო ცოდნის შემეცნების წყაროები და ფორმები

მეცნიერული ცოდნის შემეცნების წყაროებია:

- **ინტუიციური ცოდნა**, ეფუძნება არა რეალურ ფაქტებს, არამედ ნდობის ფაქტორს, ინტუიციას, ვარაუდს და ა. შ. ასეთი ცოდნა არაემპირიული და არალოგიკურია;
- **ავტორიტეტული** ანუ ვისიმე ან რისიმე ზეგავლენით მიღებული ცოდნა, რომელიც ეფუძნება რწმენას, ასევე წიგნებით, ადამიანებისაგან ინფორმაციის გაცვლის გზით მიღებულ ინფორმაციას, მისი სიღრმე დამოკიდებულია იმაზე, რამდენად მძლავრია ინფორმაციის წყარო;
- **რაციონალიზმი** ცოდნის ლოგიკური განსჯით მიღებას გულისხმობს. ასეთი ცოდნა ყალიბდება არსებული მოსაზრებების განსჯის, მათი საფუძვლიანი გაანალიზების შედეგად. დაუშვებელია ე. წ. მარტივი განსჯა, როდესაც ეყრდნობით საყოველთაოდ ცნობილ ინფორმაციას, რომელსაც საწყისიდანვე თვლით გონივრულად. ამგვარი ცოდნა, მართალია, ლოგიკური, მაგრამ არაემპირიულია.
- **ემპირიული ცოდნა** ეფუძნება დაკვირვებებით და ექსპერიმენტებით მიღებულ ობიექტურ შედეგებს. მეცნიერული კვლევისას ცოდნის მიღება ხდება ემპირიული დაკვირვებებისა და ლოგიკური განსჯის საფუძველზე. ის მეცნიერთათვის ცოდნის მიღების უალტერნატივო გზაა.
სამეცნიერო კვლევა შემეცნების სხვადასხვა ფორმას იყენებს:
- ინტუიციურს – კვლევის იდეის ფორმულირებისას;

- ავტორიტეტულს – დარგობრივი ლიტერატურის განხილვისას;
- ლოგიკურს – შედეგების დასკვნების სახით ფორმულირებისას;
- ემპირიულს – მონაცემების მოპოვების პროცესში; ემპირიული ცოდნა სამეცნიერო კვლევების ქვაკუთხედაა.

მეცნიერული კვლევა მეთოდების ერთობლიობაა, რომლებსაც მკვლევარები სისტემატურად მიმართავენ სამყაროს შესახებ მეცნიერული ცოდნის გასამდიდრებლად.

ხშირად მეთოდები და მეთოდოლოგიები სინონიმებად მოიაზრება, თუმცადა, როგორც აღვნიშნეთ, მეთოდოლოგია ფართო ცნებაა და თავად მოიცავს მეთოდებს. იგი კონკრეტული პრობლემის კვლევისათვის შერჩეული გაზომვებისა და დაკვირვებების, მონაცემთა მოპოვების, ანალიზისა და ანგარიშგების სპეციფიკური მიდგომების ერთობლიობა.

2.3. საინჟინრო და სამეცნიერო კვლევა

მეცნიერების არსებობისა და განვითარების ფორმა არის მეცნიერული კვლევა. საინჟინრო და სამეცნიერო სფეროში მიღწეული წარმატებების საფუძველი სისტემური მეცნიერული კვლევაა, რომელიც გულისხმობს ლოგიკურ აზროვნების, თეორიებისა და იდეების შეჯიბრებისა და ახალი მოსაზრებების ფორმულირებას.

კვლევა გამოიყენება მოვლენათა აღწერის, ახსნისა და პროგნოზირებისათვის და მოიცავს ძირითად კომპონენტებს – ჰიპოთეზათა შემოწმებას, დაკვირვებასა და გაზომვებს, მიღებული

შედეგების შეფასებასა და ანალიზს და დასკვნების ფორმულირებას.

მეცნიერულ კვლევას აქვს ერთი შედეგი – რეალობის დადგენა. კვლევისას ხდება უცნობი მოვლენებისა და ფაქტების შესწავლა, იმ მთავარი შეკითხვის დასმა, რომელზეც საბოლოო, შეჯერებული პასუხი არ არსებობს და დასმულ კითხვაზე პასუხის გაცემა შესაბამისი მონაცემების მოპოვების, ანალიზისა და ინტერპრეტაციის გზით.

მეცნიერული კვლევა ეფუძნება ინდუქციურ და დედუქციურ მიდგომებს.

ინდუქციური მიდგომა გზაა სპეციფიკური მაგალითებიდან ზოგად კანონზომიერებებამდე. ის იწყება ერთეული, კონკრეტული მოსაზრებით და სრულდება ზოგადი თეორიებით. ინდუქციურ მიდგომას მივყავართ ვარაუდის ფორმულირებისაკენ, რომელიც ჰიპოთეზის წყაროა.

დაკვირვება, ვარაუდი, ჰიპოთეზა, თეორია, დედუქციური მიდგომა, ჰიპოთეზიდან იწყება (რასაც მივყავართ ჰიპოთეზის შესამოწმებლად ჩასატარებელი ექსპერიმენტებისაკენ), აგრეთვე პრობლემის ზოგადი ფორმულირებით, რომელიც შემდგომში ყალიბდება სპეციფიკური „თუ-მაშინ“ ფორმით (ჰიპოთეზის ფორმალიზება). დედუქციური მიდგომა არის გზა ზოგადი კანონზომიერებებიდან სპეციფიკურ მაგალითებამდე.

თეორია, ჰიპოთეზა, ექსპერიმენტი, დადასტურება

სამეცნიერო კვლევა ეფუძნება დედუქციური განსჯის გამოყენებას ჰიპოთეზურ მოსაზრებებში. შედეგები ან დადასტურებენ ან უარყოფენ ვარაუდებს, რასაც მივყავართ ჰიპოთეზის დადასტურებისაკენ ან უარყოფისაკენ. თუკი ჰიპოთეზა ვერ გამ-

ყარდება ექსპერიმენტულად, აუცილებელია მისი გადასინჯვა და განმეორებითი ტესტირება.

სამეცნიერო კვლევების კლასიფიკაცია

მეცნიერული კვლევების კლასიფიკაცია ეფუძნება კლასიფიკაციისას გამოყენებულ განსხვავებულ მიდგომებს.

1. კვლევის მიზნებიდან გამომდინარე, განიხილება სამეცნიერო კვლევის შემდეგი კატეგორიები: ფუნდამენტური და გამოყენებითი კვლევები. თითოეული მათგანისათვის დამახასიათებელია განსხვავებული მიდგომა, რაც საბოლოოდ მიღწეულ შედეგებში აისახება.

– ფუნდამენტური კვლევა მოითხოვს საკითხის კონცეპტუალურ ხედვას, შესწავლასა და გააზრებას. მისი მთავარი მიზანი თეორიული ცოდნის გაღრმავებაა.

2. გამოყენებითი კვლევა არის კონკრეტული საქმიანობის ნაწილი. მის სტანდარტებს განსაზღვრავს კვლევის გამოყენებითი ხასიათი. კვლევის გამოყენებითი პრობლემები სპეციფიკურია და მისი მთავარი ამოსავალი შედეგების პრაქტიკული გამოყენებაა.

3. მეცნიერულ კვლევის ხანგრძლივობიდან გამომდინარე, გამოყოფენ ხანგრძლივ, (ისტორიული, პრობლემაზე ორიენტირებული, გენეტიკური), ხანმოკლე და ექსპრესგამოკვლევებს.

4. ხანგრძლივობის მიხედვით არჩევენ ხანგრძლივ, ხანმოკლე და ექსპრესგამოკვლევებს.

5. თანამედროვე მეცნიერულ კვლევებში შეინიშნება ტენდენცია მულტი- და ინტერდისციპლინურობისაკენ, თუმცა ეს ორი ტერმინი ძალიან ახლოს არის ერთმანეთთან და არსობრივად ნიშნავს ერთსა და იმავეს – რამდენიმე დისციპლინის გამო-

ყენებას ერთი ზოგადი პრობლემის გადასაწყვეტად. მცირეოდენი განსხვავების ნიუანსი მდგომარეობს იმაში, რომ მულტიდისციპლინურობა გულისხმობს შორს მდგომი დარგების (მაგალითად, ბიოლოგიისა და ისტორიის) კომბინაციას, მაშინ როდესაც ინტერდისციპლინურობაში უფრო ახლო მდგომი დისციპლინების (მაგალითად, ბიოქიმია და გენეტიკა) შეთანაწყობა იგულისხმება.

2.4. კვლევის რაოდენობრივი და თვისობრივი კატეგორიები

არსებობს კვლევის ორი ძირითადი კატეგორია, რომელიც გამოიყენება სამეცნიერო სფეროში: რაოდენობრივი და თვისობრივი:

რაოდენობრივი კვლევა გულისხმობს სტრუქტურირებულ მიდგომას და კვლევებში მძლავრი სტატისტიკური ანალიზის გამოყენებას. რაოდენობრივი კვლევის ძირითადი ელემენტებია რაოდენობრივი და სისტემატური გაზომვები;

თვისებრივი კვლევა არ ითვალისწინებს შედეგების რაოდენობრივ აღწერას სტატისტიკური დასკვნებისა და ანალიზის გამოყენებით. ის გულისხმობს აკადემიური თუ პროფესიული ლიტერატურის განხილვას (ხდება სხვა მკვლევართა მიერ ჩატარებული რაოდენობრივი და თვისებრივი კვლევების ანალიზი) და დაკვირვებებს გაზომვების (ინსტრუმენტების) გამოყენების გარეშე. თვისობრივი ანალიზის შედეგების გამეორება რთულია. ასეთი ანალიზი იძლევა პასუხს შეკითხვებზე – რატომ? და როგორ?

2.5. მეცნიერული მეთოდი

მეცნიერული მეთოდი არის არა ერთი მეთოდი, არამედ მეცნიერული კვლევების ერთიანი ხედვა. ის მეცნიერული კვლევის ადეკვატური შედეგების მისაღწევად საჭირო მეთოდებისა და პრინციპების ერთობლიობაა. რადგანაც აღნიშნული მეთოდი არ არის კონკრეტული კვლევისათვის სპეციფიკური ფენომენი და განიხილება როგორც სამეცნიერო კვლევების ზოგადი მიდგომა და ფართოდ გამოიყენება სხვადასხვა დისციპლინაში. მეცნიერულ მეთოდს ემყარება კვლევისათვის საჭირო მონაცემების მოპოვების, შეფასებისა და წარმოდგენისათვის საჭირო მკაფიო და საყოველთაოდ აღიარებული რეკომენდაციები.

მკვლევრები ზოგადად თანხმდებიან, რომ მეცნიერული მეთოდი მოიცავს შემდეგ ძირითად ელემენტებს: ემპირიულ მიდგომას, დაკვირვებას, შეკითხვას, ჰიპოთეზას, ექსპერიმენტს, ანალიზს, დასკვნებსა და შედეგების გამეორებას.

ემპირიული მიდგომა დამყარებულია მოვლენებზე, რომელიც ეფუძნება დაკვირვებასა და ექსპერიმენტირებას ცოდნის მიღების მიზნით (გამოკითხვა, ქცევის შეფასება, დაკვირვება /აღწერა, ექსპერიმენტი). სიტყვა „ემპირიული“ სიტყვასიტყვით ნიშნავს იმას, რაც აღიქმება გრძნობათა ორგანოების მიერ. ამიტომ ემპირიულ მიდგომაში იგულისხმება ყველა ის მეთოდი ან მეთოდოლოგია, რომელიც გრძნობათა (სენსორულ) გამოცდილებასთანაა დაკავშირებული.

დაკვირვება – ნებისმიერი სამეცნიერო კვლევის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი კომპონენტია. დაკვირვება არის ობიექტე-

ბის და/ან მოვლენების აღქმის მიზანმიმართული პროცესი, რომლის შედეგები აღწერით ფიქსირდება.

ინტერესის სფეროში მოქცეული პრობლემის განზოგადებული ფორმულირება ასახავს მეცნიერულ კვლევის მიზანს. ამგვარ კვლევათა უმეტესობა მიმდინარეობს ინტერესის განსაზღვრულ სფეროში. სწორედ ეს სფერო აყალიბებს კვლევის მიზანს.

მეცნიერული მეთოდი გულისხმობს, რომ დაკვირვების შედეგად წარმოქმნილი იდეები ფორმულირებული უნდა იქნას პრობლემის სახით. სხვაგვარად რომ ვთქვათ, კვლევის მიზანზე დაყრდნობით უნდა დაისვას კითხვა, რომელზეც შესაძლებელია პასუხის გაცემა.

გაითვალისწინეთ, რომ დასმული შეკითხვა აუცილებლად ჩაერთვება თქვენ მიერ წამოყენებულ ჰიპოთეზაში. მნიშვნელოვანია, რომ დასკვნების გაკეთებისას აუცილებლად უნდა გაეცეს პასუხი დასმულ შეკითხვას. და ბოლოს, კვლევის წარმატებულობა მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული იმაზე, რამდენად კარგად გასცემთ პასუხს თქვენ მიერ დასმულ შეკითხვას.

მეცნიერული მოსაზრების/პრობლემის შერჩევა ეფუძნება:

- მკვლევარის სამეცნიერო გამოცდილებას;
- პირად ინტერესს;
- ცნობისმოყვარეობას;
- დარგში არსებულ ცოდნას;
- გადასაჭრელ პრობლემას;
- საზოგადოების პრიორიტეტებს;
- გარემოში მომხდარ მოვლენებს.

სამეცნიერო პრობლემა არ უნდა იყოს ძალიან ფართო და ზოგადი. კვლევის პროცესში ის კიდევ უფრო დაკონკრეტდება,

რადგანაც მოხდება პრობლემის ფოკუსირება კონკრეტულ საკითხთან მიმართებაში, საკითხის გარშემო არსებული ლიტერატურის, მიღწეული შედეგებისა და პერსპექტივების გათვალისწინებით.

სამეცნიერო პრობლემის ფორმულირების პროცესში აუცილებელია პრობლემის ირგვლივ არსებული ლიტერატურის გაცნობა, საკითხის განხილვა კოლეგებთან, აგრეთვე პრობლემის სპეციფიკური კონტექსტისა და კვლევის მიზნებისა და სასურველი შედეგების განსაზღვრა;

სამეცნიერო პრობლემის ფორმულირებისას ათვლის წერტილი უნდა იყოს პრობლემის აქცენტების იდენტიფიცირება, პრობლემის კომპონენტების შერჩევა (კრიტერიუმები: შესწავლილობა, მნიშვნელობის დონე, კომპონენტების ურთიერთკავშირი, ეთიკურობა, ცოდნის ხარისხი, რესურსები, წინასწარი კვლევების აუცილებლობა).

ჰიპოთეზა მეცნიერული მეთოდის მომდევნო საფეხურია. ჰიპოთეზა ვარაუდია დასმულ კითხვაზე, მოვლენის ან პროცესის დაუმტკიცებელი ახსნა, მეცნიერის ვარაუდი ან მიხვედრაა. ჰიპოთეზა შეიძლება ასახავდეს ორი მოვლენის ან ობიექტის მარტივ ურთიერთობას. სხვა შემთხვევებში ის მიზეზ-შედეგობრივ ურთიერთკავშირს ასახავს. შესაბამისად, ჰიპოთეზა მეცნიერის მცდელობაა, ახსნას მისთვის საინტერესო მოვლენა. თუ ჰიპოთეზა მტკიცდება, ის დადგენილ ფაქტად იქცევა, თუკი მას უარყოფენ, მაშინ ის ცრუ მტკიცებულების სახეს იღებს. თუ ჰიპოთეზა ვერც მტკიცდება და ვერც მისი უარყოფა შესაძლებელი, ის ღია პრობლემად რჩება. ჰიპოთეზის ფორმულირება არ ნიშნავს, რომ ის აუცილებლად დადასტურდება ან უარყოფილი

იქნება. თუკი ჰიპოთეზა სწორად არ ჩამოყალიბდა, შესაძლოა, საერთოდ ვერ იქცეს რეალურ ჰიპოთეზად.

ასეთი შეცდომების თავიდან აცილების ერთ-ერთი გზაა ჰიპოთეზის ფორმის ფორმალიზება. ყველაზე მარტივ შემთხვევაში ჰიპოთეზის ფორმალიზებისათვის გამოიყენება „თუ..., მაშინ...“ დებულება. მაგალითად, მკვლევარმა შეიძლება ივარაუდოს, რომ „თუ ადამიანი ივარჯიშებს კვირაში სამჯერ დღეში 30 წუთის განმავლობაში, მაშინ ქოლესტერინის დონე მის ორგანიზმში შემცირდება“. ამ ჰიპოთეზაში მოყვანილია პროგნოზი ქოლესტერინის დონის შემცირებასთან დაკავშირებით, რაც შეიძლება გაზომილ და შესწავლილ იქნეს მონაცემების დაგროვების და ანალიზის გზით.

ჩვეულებრივ, მეცნიერულ ჰიპოთეზას აქვს სამი ფორმა:

შეკითხვის ფორმა – ახდენს თუ არა გავლენას ტემპერატურა ბეტონის გამყარების პროცესზე?

დაშვების ფორმა – ტემპერატურამ შესაძლოა გავლენა მოახდინოს ბეტონის გამყარების პროცესზე.

„თუ-მაშინ“ ფორმა – თუ ბეტონის გამყარების პროცესი დაკავშირებულია ტემპერატურასთან, მაშინ ტემპერატურის მატება გამოიწვევს აირის გამოყოფის ზრდას.

მეცნიერულ ჰიპოთეზის შეფასების კრიტერიუმებია:

1. ჰიპოთეზის ზოგადი ხასიათი;
2. ჰიპოთეზის აკურატულობა;
3. ჰიპოთეზის სიზუსტე;
4. ჰიპოთეზის სიმარტივე.

არსებობს ჰიპოთეზა ორი ტიპი – ნულოვანი და ალტერნატიული (ექსპერიმენტული).

ნულოვანი ჰიპოთეზა ყოველთვის უშვებს, რომ შესასწავლ ჯგუფებს შორის განსხვავება არ არის. ნულოვანი ჰიპოთეზა მიღებულია სარწმუნოდ სტატისტიკური ანალიზით მის დადასტურებამდე და წარმოადგენს ვარაუდს, რომ დამოუკიდებელი ცვლადი ექსპერიმენტში გავლენას არ ახდენს დამოკიდებულ ცვლადზე. მაგალითად, კონსტრუქციის დაბეტონებისას ნიმუშების ტესტირებას ნულოვანი ჰიპოთეზაა – ნიმუშების გამოცდა დამზადებიდან 28 დღის მერე უფრო ზუსტია, ვიდრე 7 დღის მერე.

ნულოვან ჰიპოთეზასთან დაკავშირებით მნიშვნელოვანია აღვნიშნოთ, რომ ის შეიძლება იქნას უარყოფილი, ან არ იქნეს, თუმცა შეუძლებელია, ის მიღებული იყოს. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, თუ ჩვენ უარვყოფთ ნულოვან ჰიპოთეზას, ეს იმას ნიშნავს, რომ საკონტროლო და ექსპერიმენტულ მონაცემებს შორის არის სარწმუნო სხვაობა და, პირიქით, თუ ის არ არის უარყოფილი, ეს ნიშნავს, რომ ვერ შევძელით განსხვავებების დადგენა საკონტროლო და ექსპერიმენტულ ნიმუშებს შორის.

ალტერნატიული ჰიპოთეზა გულისხმობს, რომ დამოუკიდებელი ცვლადი გავლენას ახდენს მასზე დამოკიდებულ ცვლადზე და წინასწარმეტყველებს ნიმუშებს შორის განსხვავებაზე, მაგალითად, ბეტონის ნიმუშის გამოცდა 28 დღის მერე უფრო ზუსტია და ეფექტურია. ალტერნატიული ჰიპოთეზა უშვებს, რომ მონაცემთა ვარიაბელურობა თქვენ მიერ ექსპერიმენტული გზით შესწავლილი ამა თუ იმ ფაქტორის ზემოქმედების შედეგია.

მეცნიერული ჰიპოთეზა შეიძლება დადასტურდეს ან არ დადასტურდეს, ის არ შეიძლება დამტკიცდეს. საფუძვლიანად შემოწმებული ჰიპოთეზა შეიძლება განხილულ იქნეს როგორც

ფაქტი და არა როგორც ჭეშმარიტება. ჰიპოთეზათა ტესტირების პრინციპებს ქვემოთ გავცნობით.

ექსპერიმენტი – სდევს ჰიპოთეზის ფორმულირებას. ჰიპოთეზის წამოყენების შემდეგ მკვლევარი ამოწმებს მას ექსპერიმენტის მეშვეობით. ექსპერიმენტის აუცილებელი პირობაა მისი სიზუსტე და აკურატულობა. ის ასევე დასმული პრობლემის ადეკვატური უნდა იყოს. განხილულ მაგალითში მკვლევარი შესაბამისი აპარატურის გამოყენებით აგროვებს მონაცემებს ბეტონის ნიმუშებს შორის და ადარებს მიღებულ შედეგებს.

ექსპერიმენტის სარწმუნოების ერთ-ერთი მთავარი მოთხოვნა მისი გამეორების შესაძლებლობაა.

მკვლევართა მიზნები მნიშვნელოვნად განსხვავდება ერთმანეთისაგან და ინტერესის სფეროში მოქცეული ყველა საკითხის მოსაცავად ხშირად საჭიროა სხვადასხვა ტიპის ექსპერიმენტის ჩატარება. შესაბამისად, თითოეული ექსპერიმენტი ან ექსპერიმენტთა ერთობლიობა აღიწერება შესაბამისი ამოცანებით.

პრობლემისა და მეცნიერული კვლევის მიზნის იდენტიფიცირების შემდეგ კვლევის კონკრეტული ამოცანის დასმა უმთავრესი და უმნიშვნელოვანესი საკითხია, რადგანაც ის კვლევის წარმმართველი კომპონენტია.

ამოცანები აღწერს საკითხის შესასწავლად ჩასატარებელი ექსპერიმენტის/ექსპერიმენტების ცალკეულ საფეხურებს. მათი გაცნობისას მკითხველს სრული წარმოდგენა ექმნება ექსპერიმენტსა და მის შესაბამისობაზე დასახულ მიზნებთან.

თუკი კვლევის მიზნის მისაღწევად საჭიროა მხოლოდ ერთი ტიპის ექსპერიმენტის ჩატარება, მიზანი და ამოცანა ერთმანეთის იდენტური ხდება, რაც ხშირ შემთხვევაში ამოცანისა და მიზნის რაობის არასწორი გააზრების მიზეზი ხდება.

ანალიზი. მონაცემთა შეგროვების შემდგომი საფეხურია მათი ანალიზი, რომელიც გულისხმობს სტატისტიკური მიდგომების გამოყენებას. მთავარი კითხვა, რომელსაც უნდა უპასუხოთ მკვლევარმა სტატისტიკური ანალიზის გამოყენების მეშვეობით, არის: შეიძლება თუ არა უარყოფით ნულოვანი ჰიპოთეზა ანუ არის თუ არა სარწმუნო განსხვავება ექსპერიმენტულ და საკონტროლო ნიმუშებს შორის.

დასკვნა. მონაცემების ანალიზისა და ნულოვანი ჰიპოთეზის გამორიცხვის შემდეგ მკვლევარი მზადაა დასკვნების გამოსატანად. მაგალითად, თუ მოხდა ნულოვანი ჰიპოთეზის უარყოფა, მკვლევარი დაასკვნის, რომ შესწავლილ მოვლენას ან პროცესს სტატისტიკურად სარწმუნო ეფექტი აქვს საკვლევ სისტემაზე. გასათვალისწინებელია, რომ გამოტანილი დასკვნები სრულად უნდა ეყრდნობოდეს მიღებულ მონაცემებს. მკვლევრები უნდა მოერიდნენ ისეთი დასკვნების გამოტანას, რომლებიც მათ შედეგებს სცილდება. მაგალითად, თუ შედარებითი ანალიზის დროს გამოვლინდა კორელაცია ორ მოვლენას შორის, მკვლევარმა არ უნდა დაასკვნას, რომ ერთი მოვლენა მეორით არის განპირობებული.

გამეორება, რეპლიკაცია. მეცნიერული მეთოდის უმთავრესი ელემენტია რეპლიკაცია, განმეორება, რაც გულისხმობს იმავე ტიპის ექსპერიმენტის ჩატარებას იმავე მეთოდებით სხვა საექსპერიმენტო ნიმუშებზე. შესაძლებელია ექსპერიმენტის განმეორება იმავე ან სხვა სამეცნიერო ჯგუფის მიერ. ასეთი მიდგომა ძალზე მნიშვნელოვანია რადგანაც ემსახურება სამეცნიერო მეთოდის ერთ-ერთ საკვანძო პრინციპს – მეცნიერული დასკვნები არ შეიძლება დაეფუძნოს ერთეული მეცნიერების მიერ მიღებულ შედეგებს, განმეორებისას მცირდება შემთხვე-

ვითი შედეგების მიღების ალბათობა და იზრდება სარწმუნოების ხარისხი, რაც საბოლოოდ ამცირებს მცდარი დასკვნების ფორმულირების ალბათობას. რეპლიკაციისას შედეგების განმეორება იძლევა პასუხს კითხვაზე, რამდენად არის შესაძლებელი კვლევის შედეგების განზოგადოება.

შესაბამისად:

- მეცნიერული კვლევას პრობლემიდან გამომდინარე, უნდა ჰქონდეს ნათლად ჩამოყალიბებული მიზანი;
- მეცნიერული კვლევა გულისხმობს შესაბამისი მეთოდებისა და პროცედურების მკაფიოდ გაწერილ სქემას (ამოცანებს);
- ამოცანა აღწერს კვლევასთან დაკავშირებულ სპეციფიკურ მეთოდებს – ელემენტებს, პროცედურებს, რომლებიც მონაცემთა მოპოვებისათვის არის აუცილებელი. შესაძლებელია მიზნის მისაღწევი რამდენიმე ამოცანის გაერთიანება.

ამრიგად, მეცნიერული კვლევა ორგანიზებული და მეთოდური გზაა დასმულ კითხვებზე პასუხების მისაღებად.

- სამეცნიერო კვლევა მეთოდურია, რადგანაც არსებობს განსაზღვრული პროცედურებისა და ეტაპების ერთობლიობა, რომელსაც აუცილებლად უნდა მისდიოთ; მეცნიერული კვლევის პროცესში არსებობს გზები, რომლებიც აუცილებელია აკურატული და ზუსტი შედეგების მისაღებად.
- მეცნიერული კვლევა ორგანიზებულია, რადგანაც მისი წარმართვისათვის არსებობს სტრუქტურული სქემები და მეთოდები. კვლევა არა სპონტანური, არამედ დაგეგმილი პროცესია და მიმართულია კონკრეტული, სპეციფიკური მიზნების მიღწევისაკენ.
- შეკითხვის დასმა კვლევის მთავარი კონცეფციაა. თუკი არ არსებობს კითხვა, მეცნიერული კვლევას არა აქვს მიზანი – მისი მთავარი მამოძრავებელი ძალა. მეცნიერული კვლევა

ყოველთვის კონცენტრირდება ადეკვატურ, საჭირო და მნიშვნელოვან შეკითხვებზე.

- შეკითხვაზე პასუხის გაცემა ყველა სახის მეცნიერული კვლევის საბოლოო ეტაპია. იმის მიუხედავად, არსებობს თუ არ წამოყენებული ჰიპოთეზის დამადასტურებელი შედეგები ან და პასუხი თუნდაც მარტივ შეკითხვაზე, ნებისმიერი პასუხის მიღება ყოველთვის წარმატებას ნიშნავს. ხანდახან პასუხი უარყოფითია, მაგრამ ის მაინც პასუხია!
- მეცნიერული კვლევა გულისხმობს კრიტიკულ მიდგომას შეჯამება.

სამეცნიერო კვლევა ციკლური პროცესია და მოიცავს შემდეგ ძირითად ეტაპებს:

1. კვლევის პრობლემის შერჩევა, პრობლემის შესახებ არსებული კვლევებისა და თეორიების ანალიზი, პრობლემის დაყენება;
2. პრობლემის მკაფიო, სამეცნიერო კითხვის სახით დასმა;
3. მეცნიერული ჰიპოთეზის ფორმულირება (ჰიპოთეზის ფორმალიზება);
4. კვლევის დაგეგმვა, კვლევის სქემის შემუშავება, მიზნების, კონკრეტული ამოცანებისა და მეთოდების განსაზღვრა;
5. მეცნიერული კვლევის მონაცემების მოპოვება და ორგანიზება;
6. შედეგების ანალიზი და ინტერპრეტაცია, რასაც მოჰყვება ჰიპოთეზის დადასტურება/უარყოფა ან დასმულ შეკითხვაზე პასუხის გაცემა;
7. შედეგების წარმოდგენა შესაბამისი ფორმით;
8. შესაძლოა მიღებულმა შედეგებმა ახალი საკვლევო პრობლემები წამოჭრას, რაც ციკლის გამეორებას გამოიწვევს.

მონაცემთა მოპოვება და დაკვირვება მეცნიერული კვლევის მეტად მნიშვნელოვანი ეტაპია, ხოლო მონაცემთა ანალიზისა-

თვის სტატისტიკური მიდგომების გამოყენება მიღებული ექსპერიმენტული შედეგების სწორი ინტერპრეტაციისა და არგუმენტირებული დასკვნების გამოტანის წინაპირობაა. ექსპერიმენტული კვლევისას ხდება მონაცემების მოპოვება, რომელიც წარმოადგენს გაზომვის შედეგებს ან დაკვირვებათა რაოდენობას.

2.6. საინჟინრო და სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების ჩატარების ეტაპები

იმისათვის, რომ საინჟინრო მეცნიერული კვლევა წარმატებული იყოს, ის სწორად უნდა განხორციელდეს ორგანიზებულიობის, დაგეგმვისა და შესრულების კონკრეტული თანამიმდევრობით. ეს გეგმები და მოქმედებათა თანამიმდევრობა დამოკიდებულია მეცნიერული კვლევის ტიპზე, ობიექტსა და მიზნებზე. ასე რომ, თუ ის ხორციელდება საინჟინრო-ტექნიკურ, მაგალითად, მშენებლობის თემებზე, მაშინ შემუშავებულია მთავარი დაგეგმილი დოკუმენტი – მიზანშეწონილობის შესწავლა, შემდეგ კი ტარდება თეორიული და ექსპერიმენტული კვლევა, შედგება მეცნიერული და ტექნიკური დასკვნა და ჯამდება სამუშაოს შედეგები.

საინჟინრო თემებზე მუშაობისას შეიძლება გამოვყოთ, მათი შესრულების შემდეგი თანამიმდევრული ეტაპები:

1. მოსამზადებელი;
2. თეორიული და ემპირიული კვლევა;
3. ხელნაწერზე მუშაობა და მისი დიზაინი;
4. სამეცნიერო კვლევის შედეგების განხორციელება.

პირველ რიგში, აუცილებელია განზოგადება.

კვლევითი მუშაობის თითოეული ეტაპის ტერიტორია, შემდეგში უფრო დეტალურად შეიძლება განვიხილოთ, რომლებიც მნიშვნელოვანია მეცნიერული კვლევის განხორციელებისათვის.

პირველი ეტაპი (მოსამზადებელი) მოიცავს: თემის არჩევას; მასზე კვლევის ჩატარების აუცილებლობის დასაბუთებას; კვლევის ჰიპოთეზებისა და მიზნების განსაზღვრას; კვლევის გეგმის ან პროგრამის შემუშავებას; კვლევითი ხელსაწყოების (ინსტრუმენტების) მომზადებას.

ჯერ ფორმულირებულია მეცნიერული კვლევის თემა და დასაბუთებულია მისი განვითარების მიზეზები. წინა კვლევების ლიტერატურასა და მასალებთან წინასწარი გაცნობით, ნათელი ხდება, რამდენად არის შესწავლილი მოცემული თემები და რა შედეგები მოაქვს. განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს იმ კითხვებს, რომლებზეც საერთოდ არ არის პასუხი ან არასაკმარისია. განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა გადაუჭრელ საკითხებს, ნაშრომის აქტუალურობასა და მნიშვნელობას. შემუშავებულია კვლევის მეთოდოლოგია. ინსტრუმენტები მზადდება კითხვარების, ინტერვიუს ფორმის, სადამკვირვებლო პროგრამებისა და ა. შ. ფორმატის შესაბამისად. მათი ვარგისობის შესამოწმებლად შეიძლება ჩატარდეს საპილოტე კვლევები.

მეორე ეტაპი (კვლევა) მოიცავს: ლიტერატურის სისტემურ შესწავლას თემაზე, სტატისტიკურ ინფორმაციას და საარქივო მასალებს, მიღებული მონაცემების თეორიული და ემპირიული კვლევების ჩატარებას, დამუშავებას, განზოგადებასა და ანალიზს, ახალი სამეცნიერო ფაქტების ახსნას, დებულებების

არგუმენტსა და ფორმულირებას, დასკვნებს, პრაქტიკულ რეკომენდაციებსა და წინადადებებს.

მესამე ეტაპი მოიცავს: ნაშრომის შემადგენლობის (მშენებლობის, შიგა სტრუქტურის) განსაზღვრას; სათაურის, თავებისა და აბზაცების სახელის დაზუსტებას; ხელნაწერის მომზადებასა და მისი რედაქტირებას; ტექსტის დიზაინს, გამოყენებული ლიტერატურისა და პროგრამების ჩათვლით.

მეოთხე ეტაპი მოიცავს: კვლევის შედეგების პრაქტიკაში დანერგვას. მეც-ნიერული კვლევა ყოველთვის არ მთავრდება ამ ეტაპზე, მაგრამ ზოგჯერ სამეცნიერო ნაშრომები (მაგალითად, სტუდენტთა ნაშრომი) რეკომენდებულია პრაქტიკაში და საგანმანათლებლო პროცესში განსახორციელებლად.

საკონტროლო კითხვები და ამოცანები

1. რა არის მეცნიერების მიზნები და ამოცანები?
2. დაასახელეთ მეცნიერებათა კლასიფიკაცია.
3. რა განსხვავებაა ძირითად, გამოყენებით და კვლევითი კონცეფციებს შორის?
4. ახსენით პრობლემის შინაარსი; ჰიპოთეზა და თეორია, როგორც თეორიული ცოდნის სტრუქტურული კომპონენტები;
5. გააფართოვეთ ცნების შინაარსი, ახსენით კატეგორია, კანონი, კონცეფცია, აქსიომა, პრინციპები, როგორც ცოდნის თეორიის სტრუქტურული კომპონენტები.
6. ჩამოთვალეთ კვლევითი მუშაობის ეტაპები და თითოეული მათგანი აღწერეთ ზოგადად.

თავი 3. საინჟინრო და სამეცნიერო კვლევის მეთოდის საფუძვლები

3.1. კვლევის მეთოდები და მეთოდოლოგია

სამეცნიერო კვლევის მეთოდი ობიექტური რეალობის გაცნობიერების გზაა. მეთოდი არის მოქმედების, ხერხის, ოპერაციის გარკვეული თანამიმდევრობა.

შესწავლილი ობიექტების შინაარსიდან გამომდინარე, გამოირჩევა საბუნებისმეტყველო მეცნიერებისა და საინჟინრო-ტექნიკური კვლევის მეთოდები.

კვლევის მეთოდები კლასიფიცირდება მეცნიერების დარგებით: მათემატიკურით, საინჟინრო-ტექნიკურით, ბიოლოგიურით, სამედიცინოთი, სოციალურ-ეკონომიკურით, იურიდიულით და ა. შ.

ცოდნის დონიდან გამომდინარე, გამოყოფენ ემპირიულ და თეორიულ დონეებს.

ემპირიული დონე მოიცავს დაკვირვებას, აღწერას, შედარებას, დათვლას, გაზომვას, გამოკითხვას, ინტერვიუს, ტესტირებას, ექსპერიმენტს, მოდელირებას.

თეორიული დონის მეთოდები მოიცავს აქსიომატურ, ჰიპოთეზურ (ჰიპოთეზურ-დედუქციურ), ფორმალიზაციას, აბსტრაქციას, ზოგად ლოგიკურ მეთოდებს (ანალიზი, სინთეზი, ინდუქცია, დედუქცია, ანალოგია).

გამოყენების სფეროდან და ზოგადობის ხარისხიდან გამომდინარე, განასხვავებენ შემდეგ მეთოდებს:

1. უნივერსალურს (ფილოსოფიურს) – მოქმედებს ყველა მეცნიერებასა და ცოდნის ყველა ეტაპზე;

2. ზოგად სამეცნიეროს, რომელიც შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ჰუმანიტარულ, საბუნებისმეტყველო და ტექნიკურ მეცნიერებებში;
3. სპეციალურს – კონკრეტული მეცნიერებისათვის მეცნიერულ ცოდნის სფეროს.

მეთოდის განხილული კონცეფციიდან უნდა განვასხვავოთ ტექნიკის ცნებები, პროცედურები და მეცნიერული კვლევის მეთოდები.

კვლევის ტექნიკაში გვხვდება, როგორც კონკრეტული მეთოდის გამოყენების სპეციალური ტექნიკის ნაკრები, კვლევის პროცედურა კი ქმედებათა გარკვეული თანამიმდევრობაა, კვლევის ორგანიზების მეთოდი.

კვლევის ტექნიკა არის კვლევის მეთოდებისა და ტექნიკის ერთობლიობა, მათი გამოყენების პროცედურა და მათი დახმარებით მიღებული შედეგების ინტერპრეტაცია. ეს დამოკიდებულია კვლევის ობიექტის ბუნებაზე, მეთოდიკაზე, კვლევის მიზნებზე, შემუშავებულ მეთოდებზე, მკვლევრის კვალიფიკაციის ზოგად დონეზე.

ნებისმიერი მეცნიერული კვლევა ხორციელდება შესაბამისი ტექნიკით, მეთოდებითა და გარკვეული წესების შესაბამისად. ამ ტექნიკის, მეთოდებისა და წესების სისტემის შესახებ სწავლებას მეთოდოლოგია ეწოდება. ლიტერატურაში ეს კონცეფცია გულისხმობს მეთოდების ერთობლიობას, რომელიც გამოიყენება საქმიანობის ნებისმიერ სფეროში (მეცნიერება, პოლიტიკა და ა. შ.) და შემეცნების მეცნიერული მეთოდის დოქტრინა.

მეცნიერების თითოეულ დარგს აქვს საკუთარი მეთოდოლოგია. საინჟინრო-ტექნიკური მეცნიერებებიც ასევე იყენებენ გარკვეულ მეთოდოლოგიას.

უნდა აღინიშნოს, რომ „მეთოდოლოგიის“ ცნება გარკვეულ-წილად უფრო ვიწროა, ვიდრე „სამეცნიერო ცოდნის“ კონცეფცია, რადგან ეს უკანასკნელი მხოლოდ შემეცნების ფორმებისა და მეთოდების შესწავლით კი არ შემოიფარგლება, არამედ შეისწავლის შემეცნების არსის, ობიექტისა და საგნის საკითხებს, მათი ჭეშმარიტების კრიტერიუმებს, შემეცნებითი საქმიანობის ფარგლებს.

საბოლოოდ, ფილოსოფოსები და ინჟინრები, მეცნიერული კვლევის მეთოდოლოგიაში გულისხმობენ მოძღვრებას შემეცნების მეთოდების (მეთოდის) ანუ შემეცნებითი პრობლემების წარმატებით გადასაჭრელად შემუშავებული პრინციპების, წესების, მეთოდებისა და ტექნიკის შესახებ. შესაბამისად, საინჟინრო მეცნიერების მეთოდოლოგია შეიძლება განისაზღვროს, როგორც მეცნიერების ამ დარგში გამოყენებული კვლევის მეთოდების დოქტრინა.

არსებობს მეთოდოლოგიის შემდეგი დონეები:

1. ზოგადი მეთოდოლოგია, რომელიც უნივერსალურია მეცნიერების ყველა დარგისათვის და მისი შინაარსი მოიცავს შემეცნების ფილოსოფიურ და ზოგად მეცნიერულ მეთოდებს;
2. კვლევის კერძო მეთოდოლოგია შემუშავებული მონათესავე საინჟინრო მეცნიერებების ჯგუფისთვის, ჩამოყალიბებულია შემეცნების ზოგადი, ზოგად-სამეცნიერო და კერძო მეთოდებით;
3. კონკრეტული მეცნიერების მეცნიერული კვლევის მეთოდოლოგია, რომლის შინაარსი მოიცავს შემეცნების ზოგად, ზოგად-სამეცნიერო, კერძო და სპეციალურ მეთოდებს.

4.2. მეცნიერული კვლევის ზოგადი და ზოგად-სამეცნიერო მეთოდები

მეცნიერული კვლევის ზოგადი მეთოდებიდან ყველაზე ცნობილია დიალექტიკური და მეტაფიზიკური. ეს მეთოდები შეიძლება ასოცირდებოდეს სხვადასხვა ფილოსოფიურ სისტემასთან.

ობიექტებისა და მოვლენების შესწავლისას დიალექტიკა გვიჩვენებს გამოვიდეთ შემდეგი პრინციპებიდან:

1. შესასწავლი ობიექტები განვიხილოთ დიალექტიკური კანონების გათვალისწინებით. კერძოდ, ესაა!

- ა) საპირისპიროთა ერთიანობა და ბრძოლა;
- ბ) რაოდენობრივი ცვლილებების გადასვლა ხარისხობრივში;
- გ) უარყოფის უარყოფა.

2. შესასწავლი მოვლენებისა და პროცესების აღწერა, განმარტება და პროგნოზირება ეყრდნობა ფილოსოფიურ კატეგორიებს: ზოგადს, განსაკუთრებულსა და ერთეულს; შინაარსსა და ფორმას; მოვლენის არსს; შესაძლებლობებსა და რეალობას; აუცილებელსა და შემთხვევითს; მიზეზსა და შედეგს.

3. კვლევის ობიექტის მიმართ დამოკიდებულება, როგორც ობიექტური რეალობის მიმართ.

განვიხილოთ შესასწავლი საგნები და მოვლენები:

- ა) ყოვლისმომცველად;
- ბ) ყოვლისმომცველ კავშირში და ურთიერთდამოკიდებულებაში;
- გ) მუდმივი ცვლილების, განვითარების პროცესში.

შემენილი ცოდნის შემოწმება პრაქტიკაში

ანალიზისთვის ყველა ზოგადი მეცნიერული მეთოდი უნდა დაიყოს სამ ჯგუფად: ზოგად ლოგიკურად, თეორიულად და ემპირიულად.

ზოგადი ლოგიკური მეთოდებია ანალიზი, სინთეზი, ინდუქცია, დედუქცია, ანალოგია.

ანალიზი არის განაწილება, შესწავლის ობიექტის მის კომპონენტურ ნაწილებად დაშლა. ის არის ანალიტიკური კვლევის მეთოდის ცენტრში. ანალიზის სახეებია კლასიფიკაცია და პერიოდიზაცია. ანალიზის მეთოდი გამოიყენება როგორც რეალურ, ისე გონებრივ საქმიანობაში.

სინთეზი არის ცალკეული მხარეების ერთობლიობა, კვლევის ობიექტის ნაწილების მთლიანობა. ამასთან, ეს მხოლოდ მათი კავშირი კი არ არის, არამედ ახალი ნივთის შემეცნება – მთლიანად ნაწილების ურთიერთქმედება. სინთეზის შედეგი არის სრულიად ახალი წარმონაქმნი, რომლის თვისებებია არა მხოლოდ კომპონენტების თვისებების გარეგანი კომბინაცია, არამედ მათი შინაგანი ურთიერთკავშირისა და ურთიერთდამოკიდებულების შედეგიც.

ინდუქცია არის აზრის (შემეცნების) მოძრაობა ფაქტებიდან, ინდივიდუალური შემთხვევებიდან ზოგად მდგომარეობამდე. ინდუქციური მსჯელობა ზოგადად „ვარაუდობს“ იდეას. კვლევის ინდუქციური მეთოდით, ობიექტების ნებისმიერი კლასის შესახებ ზოგადი ცოდნის მისაღებად აუცილებელია ცალკეული ობიექტების გამოკვლევა, მათში საერთო არსებითი მახასიათებლების პოვნა, რაც იქნება ცოდნის საფუძველი ობიექტების ამ კლასში თანდაყოლილი ზოგადი მახასიათებლის შესახებ.

დედუქცია არის ერთეულის კერძოს კონკრეტული გამოყოფა, ნებისმიერი ზოგადი პოზიციიდან, აზრის (შემეცნების) მოძრაობა ზოგადი გამონათქვამებიდან, ცალკეული ობიექტების ან მოვლენების შესახებ განცხადებებამდე. დედუქციური მსჯელობის საშუალებით შეიძლება გამოიტანო გარკვეული აზრი სხვა აზრისაგან.

ანალოგია არის საგნებისა და ფენომენების შესახებ ცოდნის მოპოვების საშუალება იმ ფაქტის საფუძველზე, რომ მათ აქვთ სხვებთან მსგავსება, დასაბუთება, რომლის თანახმად, შესწავლილი ობიექტების მსგავსებიდან ზოგიერთი მახასიათებელი ხდება დასკვნა სხვა მახასიათებლებში მათი მსგავსების შესახებ. ანალოგიის მიხედვით, დასკვნის ალბათობის (საიმედოობის) ხარისხი დამოკიდებულია მსგავსი მახასიათებლების რაოდენობაზე შედარებულ მოვლენებში. ანალოგია ყველაზე ხშირად გამოიყენება მსგავსების თეორიაში.

თეორიული დონის მეთოდები მოიცავს აქსიომატურ, ჰიპოთეზურ, ფორმალიზაციას, აბსტრაქციას, განზოგადებას, ამალღებას აბსტრაქტულიდან კონკრეტულამდე, ისტორიული და სისტემური ანალიზის მეთოდებს.

აქსიომატიკური არის კვლევის მეთოდი, რომელიც მოიცავს იმ ფაქტს, რომ ზოგიერთი განცხადება (აქსიომა, პოსტულატა) მიიღება მტკიცების გარეშე და შემდეგ, გარკვეული ლოგიკური წესების თანახმად, დანარჩენი ცოდნა მათგან გამომდინარეობს.

ჰიპოთეზური მეთოდი არის კვლევის მეთოდი მეცნიერული ჰიპოთეზის გამოყენებით, ანუ ვარაუდი მოცემული ეფექტის გამომწვევი მიზეზის ან რაიმე ფენომენის ან ობიექტის არსებობის შესახებ.

ამ მეთოდის სახესხვაობაა კვლევის ჰიპოთეზურ-დედუქციური მეთოდი, რომლის არსია დედუქციურად ურთიერთდაკავშირებული ჰიპოთეზის სისტემის შექმნა, საიდანაც გამომდინარეობს მტკიცებულება ემპირიულ ფაქტებზე.

ჰიპოთეზურ-დედუქციური მეთოდის სტრუქტურა მოიცავს:

1. ვარაუდის წამოყენებას (მიხვედრას) შესასწავლი მოვლენებისა და საგნების მიზეზებისა და კანონზომიერების შესახებ;
2. სხვადასხვა ვარაუდისაგან, ყველაზე უტყუარის, მართებულის შერჩევას;
3. შერჩეული ვარაუდისაგან (წინაპირობის) შედეგის გამოყოფას (დასკვნა) დედუქციის გამოყენებით;
4. ჰიპოთეზადან მიღებული შედეგების ექსპერიმენტულ გადამოწმებას.

ჰიპოთეზური მეთოდი გამოიყენება სამართლებრივი ნორმების კონსტრუირებაში. მაგალითად, ხელფასიდან 20-პროცენტისანი საშემოსავლო საგადასახადო განაკვეთის დადგენისას, გადასახადების პროგრესული მასშტაბის ნაცვლად, ვარაუდობდნენ, რომ ეს ღონისძიება გადასახადების ობიექტებს ჩრდილიდან გამოიყვანს და გაზრდის ბიუჯეტის შემოსავალს. საგადასახადო ორგანოების განცხადებით, ეს ჰიპოთეზა სრულად დადასტურდა.

ფორმალიზაცია არის მოვლენის ან ობიექტის ასახვა ხელოვნური ენის სიმბოლურ ფორმაში (მაგალითად, ლოგიკა, მათემატიკა, ქიმია) და ამ ობიექტის ან საგნის შესწავლა შესაბამისი ნიშნის ოპერაციებით. მეცნიერულ კვლევაში ხელოვნურად ჩამოყალიბებული ენის გამოყენება შესაძლებელს გახდის, აღმოიფხვრას ბუნებრივი ენის ისეთი ხარვეზები, როგორცაა მრავალნიშნიანობა, უზუსტობა და გაურკვეველობა.

ფორმალიზაციისას, კვლევის ობიექტების შესახებ მსჯელობის ნაცვლად, მოქმედებს ნიშნები (ფორმულები). ხელოვნურ ენათა ფორმულებით ოპერაციების საშუალებით შესაძლებელია ახალი ფორმულების მიღება, ნებისმიერი პოზიციის ჭეშმარიტების მტკიცება.

ფორმალიზაცია არის ალგორითმიზაციისა და დაპროგრამების საფუძველი, რომლის გარეშეც ცოდნის კომპიუტერიზაცია და კვლევის პროცესის წარმართვა შეუძლებელია.

აბსტრაქცია არის შესწავლილი საგნის ზოგიერთი თვისებისა და ურთიერთობების გონებრივი აბსტრაქცია და მკვლევარისთვის საინტერესო თვისებებისა და ურთიერთობების ხაზგასმა. ჩვეულებრივ, აბსტრაქციის დროს, შესწავლილი ობიექტის მეორეული თვისებები და კავშირები განცალკევებულია არსებითი თვისებებისა და კავშირებისაგან.

აბსტრაქციის სახეებია: იდენტიფიკაცია ანუ შესწავლილი ობიექტების საერთო თვისებებისა და ურთიერთობების გამოყოფა, მათში იდენტურობის დადგენა, აბსტრაგირება მათ შორის განსხვავებებისაგან, ობიექტების გაერთიანება სპეციალურ კლასში, იზოლაცია ანუ გარკვეული თვისებების და ურთიერთობების გამოყოფა, რომლებიც განიხილება დამოუკიდებელი კვლევის საგნებად. თეორიულად, ასევე განასხვავებენ აბსტრაქციის სხვა ტიპებს: პოტენციურ მიზანშეწონილობას, ფაქტობრივ უსასრულობას.

განზოგადება არის ობიექტებისა და მოვლენების ზოგადი თვისებებისა და ურთიერთობების დამყარება, ზოგადი კონცეფციის განმარტება, რომელიც ასახავს მოცემული კლასის ობიექტების ან მოვლენების არსებით, ძირითად მახასიათებლებს.

ამავე დროს, განზოგადება შეიძლება გამოიხატოს უმნიშვნელო, მაგრამ ობიექტის ან ფენომენის ნებისმიერი ნიშნის შერჩევაში. ზოგადად მეცნიერული კვლევის ეს მეთოდი ემყარება, კონკრეტულ და ინდივიდუალურ ფილოსოფიურ კატეგორიებს. ისტორიული მეთოდი მოიცავს ისტორიული ფაქტების დადგენას და ამის საფუძველზე ისტორიული პროცესის ისეთ გონივრულ რეკონსტრუქციას, რომლის დროსაც ვლინდება მისი მოძრაობის ლოგიკა. ის მოიცავს კვლევის ობიექტების გაჩენისა და განვითარების შესწავლას ქრონოლოგიური თანამიმდევრობით.

ამაღლება აბსტრაქტულიდან კონკრეტულზე, როგორც სამეცნიერო ცოდნის მეთოდი, მდგომარეობს იმაში, რომ მკვლევარი ჯერ პოულობს შესასწავლი საგნის მთავარ კავშირს (მოვლენას), შემდეგ ადგენს, როგორ იცვლება ის სხვადასხვა პირობებში, ხსნის ახალ კავშირებს და ამ გზით მთლიანობაში ასახავს მის არსს. ამ მეთოდის გამოყენება, მაგალითად, საინჟინრო პროცესების შესასწავლად, ვარაუდობს, რომ მკვლევარს აქვს თეორიული ცოდნა მათი ზოგადი თვისებების შესახებ და ავლენს განვითარების დამახასიათებელ მახასიათებლებსა და თანდაყოლილ შაბლონებს.

სისტემური მეთოდი მოიცავს სისტემის (მაგ., მატერიალური ან იდეალური ობიექტების გარკვეული ნაკრების) შესწავლას, კავშირებს, მის კომპონენტებსა და მათ კავშირს გარემოსთან. გამოდის, რომ ეს ურთიერთკავშირი და ურთიერთქმედება იწვევს სისტემის ისეთი ახალი თვისებების გაჩენას, რაც მის შემადგენელ ობიექტებში არ არსებობდა.

კომპლექსურ სისტემებში მოვლენებისა და პროცესების ანალიზისას გათვალისწინებულია უამრავი ფაქტორი (ნიშანი),

რომელთა შორის მნიშვნელოვანია, რომ შეიძლებოდეს ძირითადი საკითხის ხაზგასმა და მეორეხარისხოვნების გამორიცხვა.

ემპირიული მეთოდები მოიცავს დაკვირვებას, აღწერას, დათვლას, გაზომვას, შედარებას, ექსპერიმენტსა და სიმულაციას.

დაკვირვება არის შემეცნების მეთოდი, რომელიც დაფუძნებულია საგნებისა და მოვლენების თვისებების უშუალო აღქმაზე. დაკვირვების შედეგად, მკვლევარი იძენს ცოდნას ობიექტებისა და მოვლენების გარეგნული თვისებებისა და ურთიერთობების შესახებ.

თუ დაკვირვება ჩატარდა ბუნებრივ გარემოში, მაშინ მას უწოდებენ საველე დაკვირვებას, ხოლო თუ გარემო პირობები, სიტუაცია სპეციალურად მკვლევრის მიერ შეიქმნა, მაშინ იგი ჩაითვლება ლაბორატორიულად. დაკვირვების შედეგები შეიძლება ჩაიწეროს ოქმებში, დღიურებში, ბარათებზე, ფირებზე და სხვა გზით.

აღწერა არის შესასწავლი ობიექტის მახასიათებლების დაფიქსირება, რომლებიც დადგენილია, მაგალითად, დაკვირვებით ან გაზომვით. აღწერა არის:

1) პირდაპირი, როდესაც მკვლევარი პირდაპირ აღიქვამს და მიუთითებს ობიექტის თვისებებზე;

2) ირიბი, როდესაც მკვლევარი აღნიშნავს ობიექტის თვისებებს, რომლებიც სხვებმა აღიქვეს (მაგალითად, გამოუცნობი მფრინავი ობიექტის მახასიათებლები).

ანგარიში არის რაოდენობრივი თანაფარდობის განმარტება კვლევის ობიექტების, ან პარამეტრების, რომელიც ახასიათებს მათ თვისებებს. მეთოდი ფართოდ გამოიყენება სტატისტიკაში, რათა დადგინდეს მოვლენის ცვალებადობის ხარისხი და

სახეობა, პროცესი, მიღებული საშუალო მნიშვნელობათა საიმედოობა და გაკეთდეს თეორიული დასკვნები. ამრიგად, სტატისტიკა სწავლობს მასის რაოდენობრივ ასპექტს და სხვა მნიშვნელოვან მოვლენებსა და პროცესებს ანუ მათ ზომას, გავრცელების ხარისხს, ცალკეული კომპონენტების თანაფარდობას, დროისა და სივრცის ცვლილებას.

გაზომვა არის გარკვეული რაოდენობის რიცხვითი მნიშვნელობის დადგენა სტანდარტთან შედარებით, გარკვეული რაოდენობის რიცხვითი მნიშვნელობის დადგენის პროცედურა გაზომვის ერთეულის საშუალებით. ეს პროცედურა იძლევა ზუსტ, რაოდენობრივად განსაზღვრულ ინფორმაციას გარემომცველი რეალობის შესახებ.

გაზომვის ხარისხის ყველაზე მნიშვნელოვანი მაჩვენებელი, მისი სამეცნიერო მნიშვნელობაა სიზუსტე, რაც მკვლევრის შრომისმოყვარეობაზეა დამოკიდებული, ძირითადად, ხელმისაწვდომი საზომი ინსტრუმენტების მეშვეობით.

შედარება არის ორი ან მეტი ობიექტის დამახასიათებელი თვისებების შედარება, მათ შორის სხვაობის დადგენა ან მათში არსებული საერთო მნიშვნელობის დადგენა, რომელიც ხორციელდება როგორც გრძნობებით, ასევე სპეციალური მოწყობილობების დახმარებით.

ექსპერიმენტი არის მოვლენის ხელოვნური რეპროდუქცია, პროცესი მოცემულ პირობებში, რომლის მიმდინარეობის დროსაც ხდება ჰიპოთეზის შემოწმება.

ექსპერიმენტების კლასიფიკაცია შესაძლებელია სხვადასხვა საფუძველით:

- სამეცნიერო კვლევის დარგებით – ფიზიკური, ბიოლოგიური, ქიმიური, სოციალური და ა. შ.;

- კვლევის საშუალების ობიექტთან ურთიერთქმედების ბუნებით – ჩვეულებრივი (ექსპერიმენტული საშუალებები უშუალოდ ურთიერთქმედებს შესასწავლ ობიექტთან) და მოდელი (მოდელი შეცვლის კვლევის ობიექტს). ეს უკანასკნელი იყოფა აზრობრივად (გონებრივი, წარმოსახვითი) და მატერიალურად (რეალურად).

ობიექტების ექსპერიმენტულ შესწავლას უამრავი უპირატესობა აქვს დაკვირვებასთან დაკავშირებით:

1. ექსპერიმენტის მიმდინარეობისას შესაძლებელი ხდება ამ ან იმ ფენომენის შესწავლა „სუფთა სახით“;
2. ექსპერიმენტი საშუალებას გაძლევთ, შეისწავლოთ რეალური ობიექტების თვისებები ექსტრემის პირობებში.

მოდელირება არის მეცნიერული შემეცნების მეთოდი, რომლის არსია შესწავლილი საგნის ან ფენომენის შეცვლა სპეციალურ ანალოგურ მოდელით (ობიექტში), რომელიც შეიცავს ორიგინალის არსებით მახასიათებლებს. ამრიგად, ორიგინალის (ჩვენთვის საინტერესო ობიექტის) ნაცვლად ექსპერიმენტი ხორციელდება მოდელზე (სხვა ობიექტზე), ხოლო კვლევის შედეგები ვრცელდება ორიგინალზე.

მოდელები ფიზიკური და მათემატიკურია. ამის შესაბამისად, განასხვავებენ ფიზიკურ და მათემატიკურ მოდელირებას. თუ მოდელი და ორიგინალი ერთნაირი ფიზიკური ხასიათისაა, მაშინ გამოიყენება ფიზიკური მოდელირება.

მათემატიკური მოდელი არის მათემატიკური აბსტრაქცია, რომელიც ახასიათებს ფიზიკურ, ბიოლოგიურ, ეკონომიკურ ან სხვა პროცესს. სხვადასხვა ფიზიკური ბუნებისთვის მათემატიკური მოდელები ემყარება მათში მიმდინარე პროცესების მათემატიკური აღწერილობის იდენტურობას.

მათემატიკური მოდელირება არის რთული პროცესების შესწავლის მეთოდი, რომელიც ემყარება ფართო ფიზიკურ ანალიზს, როდესაც მოდელი და მისი ორიგინალი აღწერილია იდენტური განტოლებებით. ამრიგად, ელექტრული და მაგნიტური ველების მათემატიკური განტოლების მსგავსების გამო, შესაძლებელია ელექტრო ფენომენების შესწავლა მაგნიტურის გამოყენებით, და პირიქით. ამ მეთოდის დამახასიათებელი თვისება და უპირატესობაა მისი გამოყენების უნარი კომპლექსური სისტემის ცალკეულ სფეროებში, აგრეთვე რაოდენობრივი გამოკვლევა იმ ფენომენებისთვის, რომელთა შესწავლა რთულია ფიზიკურ მოდელებზე.

მოდელირება მეცნიერული კვლევის ერთ-ერთი მთავარი მეთოდია, რომლის მეშვეობით შესაძლებელია არსებული ტექნოლოგიური პროცესების დაჩქარება, ახლის განვითარების დროის შემცირება. ეს მეთოდი გამოიყენება სხვადასხვა ტექნოლოგიის, მოწყობილობის, მანქანის, აგრეგატის, სამრეწველო კომპლექსისა და მეურნეობის საოპერაციო რეჟიმის შესწავლაში, აგრეთვე საწარმოთა მენეჯმენტში, მატერიალური რესურსების განაწილებასა და ა. შ.

მნიშვნელოვანია სამოდულო მეთოდის კიდევ ერთი ასპექტი. თუ ჩვეულებრივი ექსპერიმენტი ხასიათდება კვლევის ობიექტთან უშუალო ურთიერთქმედებით, მაშინ მოდელირებისას ასეთი ინტერაქცია არ არსებობს, რადგან ის არა თავად ობიექტია შესასწავლი, არამედ მისი შემცვლელი. ამის მაგალითია ანალოგიური კომპიუტერი, რომლის მოქმედება ემყარება დიფერენციალურ განტოლებათა ანალოგს, რომელშიც აღწერილია როგორც შესწავლილი ობიექტის, ისე ელექტრონული მოდელის თვისებები.

3.3. კვლევის სპეციალური მეთოდები

საინჟინრო-ეკონომიკურ მეცნიერებებში, ზოგადი მეცნიერული მეთოდების გარდა, ფენომენებისა და მათი განვითარების კანონების შესასწავლად გამოიყენება სპეციალური მეთოდები. სპეციალური კვლევის მეთოდები გამოიყენება მხოლოდ მეცნიერული ცოდნის რომელიმე სფეროში, ან მათი გამოყენება შემოიფარგლება ცოდნის რამდენიმე ვიწრო სფეროთი. მაგალითად, სპეციფიკურ ტექნიკურ მეთოდებს უწოდებენ სპეციალურ მეთოდებს.

კვლევის სპეციალური მეთოდები საინჟინრო ამოცანების გადაწყვეტისას არიან ძალიან მრავალფეროვანი, როგორც თეორიული, ანალიზური ისე რიცხვითი ექსპერიმენტის დაგეგმვისას.

მნიშვნელოვანია არა მხოლოდ ინფორმაციის მოპოვების მეთოდები, არამედ მათი შეგროვების, დამუშავებისა და შეფასების მეთოდებიც. ამ მხრივ, განასხვავებენ შემდეგ მეთოდებს:

1. ერთჯერადი ღონისძიებების რეგისტრაციის (დაკვირვება, დოკუმენტების შესწავლა და ა. შ.);
2. მონაცემთა შეგროვებას (სრული ნიმუში ან მონოგრაფიული კვლევა);
3. მონაცემთა დამუშავებისა და ანალიზის (აღწერასა და კლასიფიკაციას, ტიპოლოგიას, სისტემის ანალიზს, სტატისტიკურ ანალიზსა და ა. შ.).

განვიხილოთ სახელმწიფო და იურიდიული ფენომენების სპეციფიკური კვლევის ყველაზე გავრცელებული მეთოდები.

დოკუმენტების შესწავლა (დოკუმენტური მეთოდი). დოკუმენტი არის კვლევის ობიექტი, რომელიც შეიცავს ინფორმაციას

ნებისმიერი მატერიალური საშუალების შესახებ (ქალაქი, მაგნიტური ლენტი, დისკი და ა. შ.) ნებისმიერი ნიშანი სისტემის გამოყენებით.

არსებობს დოკუმენტების სხვადასხვა კლასიფიკაცია.

ზოგადად, დოკუმენტები შეიძლება დაიყოს ოფიციალურად და არაოფიციალური ოფიციალური დოკუმენტები „ოფიციალური“ ხასიათისაა, რადგან ისინი შეთანხმებულია სახელმწიფო და მუნიციპალური ორგანოებისა და დაწესებულებების, კომერციული და არაკომერციული ორგანიზაციების მიერ. მაგალითად, შენობის პროექტი, საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა და ა.შ.

ექსპერტის შეფასების მეთოდია კონკრეტულ სფეროში ღრმა ცოდნისა და პრაქტიკული გამოცდილების მქონე სპეციალისტების მოსაზრებათა შესწავლა. ექსპერტებად შეირჩევიან სამეცნიერო და პრაქტიკული მუშაკები. მათი კომპეტენციის დასადგენად გამოიყენება:

1. ევრისტიკური (ინტუიციური შეფასებები, რომლებიც თავად ექსპერტებმა მისცეს ერთმანეთს) მეთოდი;
2. სტატისტიკური (შეფასებები, რომლებიც მიიღება შესწავლილ საკითხზე ექსპერტთა მოსაზრების ანალიზით) მეთოდი;
3. ტესტირება (ტესტირების ექსპერტების მიერ მიღებული შეფასებები);
4. დოკუმენტური ფილმი (ექსპერტების მიერ დამახასიათებელი მასალების შესწავლით მიღებული შეფასებები);
5. კომბინირებული (ჩამოთვლილი მეთოდების გამოყენებით მიღებული შეფასებები) მეთოდი.

ექსპერტთა გამოკითხვა შეიძლება იყოს ინდივიდუალური ან ჯგუფური. ინდივიდუალური გამოკითხვა ხორციელდება

კითხვარების ან ინტერვიუების საშუალებით. შესაძლებელია ჯგუფური გამოკითხვა „მრგვალი მაგიდის“ ფორმით, რომლის დროსაც ხდება სპეციალისტთა მოსაზრებების გაცვლა.

ეს მეთოდი გამოიყენება საწარმოს საქმიანობის პროგნოზის შემუშავებასა და განხორციელებაში, საწარმოს შიგა მდგომარეობის შეფასებისას, მისი ძლიერი და სუსტი მხარეების დადგენაში, ისეთი ტენდენციების იდენტიფიცირებაში, რომლებიც შესაძლებელს ხდის მაქსიმალურად ხელმისაწვდომი შესაძლებლობების გამოყენებას, თავიდან აიცილოს უარყოფითი სიტუაციები და შესაძლო საფრთხეები მომავალში.

განხილული მეთოდების გამოყენებით შეგროვებული ემპირიული მასალა უნდა განზოგადდეს და გაანალიზდეს. ამისათვის გამოიყენება შემაჯამებელი, ჯგუფური და სტატისტიკური ანალიზის მეთოდები.

სტატისტიკური შეჯამების შემთხვევაში კითხვარებში, ბარათებსა და სხვა მასალებში მოცემული, ინფორმაცია სისტემატიზებულია, იკრიბება სტატისტიკურად და მითითებულია ინდიკატორების განზოგადებით (აბსოლუტური რიცხვები, პროცენტები და ა. შ.).

დაჯგუფება მოიცავს სტატისტიკის დაშლას თვისებრივად ერთგვაროვანი ჯგუფებისთვის არსებითი მახასიათებლების მიხედვით. მიზნებიდან გამომდინარე, გამოიყოფა შემდეგი ჯგუფები:

1) ტიპოლოგიური (მაგალითად, სამრეწველო საწარმოების დაყოფა მათი ორგანიზაციული და სამართლებრივი ფორმის, სოციალური მნიშვნელობის ბუნებისა და ხარისხის მიხედვით);

2) სტრუქტურული (მაგალითად, ერთიდაიგივე ტიპის შენობების დაჯგუფება);

3) ანალიტიკური (მაგალითად, მონაცემთა დაჯგუფება, რომელიც გვიჩვენებს შენობების ტექნიკური მდგომარეობის დონეს, რომელიც დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე, მათ შორის, მიწისძვრების ზემოქმედებას, დინამიკურ ზემოქმედებებს და ა. შ.).

კორელაციის ანალიზი გამოიყენება სტატისტიკურ ურთიერთობათა შესასწავლად შესწავლილი ფენომენის მახასიათებლებს შორის. კორელაცია არის მიზეზობრიობის ის ფორმა, რომლის დროსაც მიზეზი კი შედეგს ცალსახად არ იწვევს, არამედ მხოლოდ გარკვეული დონის ალბათობით.

მარტივი და მრავალჯერადი (კავშირის ნიშნების რაოდენობის მიხედვით), პოზიტიური და უარყოფითი (მიმართულებით), სწორი და მრუდი (ანალიტიკური გამოხატულებით) კორელაციები არსებობს.

მარტივი კორელაცია გვიჩვენებს ორი ატრიბუტის ურთიერთკავშირს (მაგალითად, სტუდენტობის დასწრება და სტუდენტის წარმოდგენა). მრავალჯერადი კორელაციით ტექნიკურ-ეკონომიკური ფენომენი განიხილება, როგორც მრავალი ფაქტორის გავლენათა ერთობლიობა (შენობის ღირებულება და მისი განსაზღვრის ფაქტორები). დადებითი კორელაცია ასახავს მახასიათებლების ცვლილებას პირდაპირპროპორციულად, მაგალითად, შრომის პროდუქტიულობის მატებასთან ერთად იზრდება წარმოების მოცულობა. როდესაც ერთ მახასიათებლის ზრდას (დაქვეითებას) თან სდევს სხვა მახასიათებლის შემცირება (ზრდა), კორელაციას უარყოფითს უწოდებენ. მაგალითად, რაც უფრო ნაკლები დრო სჭირდება გამომავალი ნაწილის წარმოებას, მით უფრო მაღალია შრომის ნაყოფიერება.

სწორხაზოვანს უწოდებენ ურთიერთობას, რომელიც გამოი-
სახება სწორი ხაზის განტოლებით. მრუდი ხაზის განტოლებით,
გამოსახული დამოკიდებულებით ერთი მახასიათებლის
ზრდასთან ერთად, მეორე იზრდება, ხოლო განვითარების
გარკვეული დონის მიღწევის შემდეგ მცირდება.

ფენომენების, პროცესების ღრმა შესწავლა მოითხოვს
კორელაციის ანალიზის ტექნიკის გამოყენებას, რაც შესაძლე-
ბელს ხდის, გამოხატოს რაოდენობრივ და თვისებრივ ინდიკა-
ტორებს შორის კავშირის სიმკაცრე და გამოიყენოს ისინი ინდი-
კატორების დამოკიდებულების თეორიული მოდელების
დასაწყობად სხვადასხვა ფაქტორზე დაყრდნობით.

საკონტროლო კითხვები და ამოცანები

1. განმარტეთ ტერმინები „მეთოდი“ და „მეთოდოლოგია“.
2. რა არის კვლევის მეთოდიკა?
3. ჩამოთვალეთ სამეცნიერო კვლევის ზოგადი სამეცნიერო
მეთოდები და თითოეული მათგანის ზოგადად აღწერით.
4. დაასახელეთ სამეცნიერო კვლევის სპეციალური მეთოდები,
განსაზღვრეთ მათი მნიშვნელობა და აუცილებლობა.
5. რა არის სტატისტიკური შეჯამება? ჩამოაყალიბეთ მისი
მიზნები.
6. განმარტეთ ტერმინი „კორელაცია“.

თავი 4. სამეცნიერო ორგანიზაციები

4.1. სამეცნიერო და პედაგოგიური მიმართულებით სპეციალისტების მომზადება

სამეცნიერო და პედაგოგიური მიმართულებით სწავლება ხორციელდება მაგისტრატურაში და დოქტორანტურაში სწავლის უმაღლეს საგანმანათლებლო დაწესებულებებში, დამატებითი პროფესიული განათლების საგანმანათლებლო დაწესებულებებში, სამეცნიერო ორგანიზაციებში. ამ საგანმანათლებლო დაწესებულებებსა და სამეცნიერო ორგანიზაციებში დისერ-ტაციის მოსამზადებლად დოქტორის ხარისხის მოსაპოვებლად მომდინარეობს სასწავლო და სამეცნიერო კვლევითი სამუშაო-ები. თუმცა, დღეისათვის, სამეცნიერო და პედაგოგიური პერსონალის სწავლება ასევე ხორციელდება მაგისტრატურაში, რადგან სამაგისტრო სწავლება ორიენტირებულია კვლევასა და განვითარებაზე, სამეცნიერო და საგანმანათლებლო საქმიანო-ბაზე.

სამაგისტრო მომზადების ძირითადი საგანმანათლებლო პროგრამა ითვალისწინებს სტუდენტის სამეცნიერო-კვლევით მუშაობას, მათ შორის სამეცნიერო-კვლევით პრაქტიკასა და სამაგისტრო ნაშრომის მომზადებას.

უნივერსიტეტში სამაგისტრო პროგრამა შედგება სასწავლო და კვლევითი კომპონენტებისგან.

პროგრამის კვლევითი ნაწილისთვის დაწესებულია შემდეგი მოთხოვნები:

- მაგისტრს უნდა შეეძლოს პრობლემის იდენტიფიცირება, ჰიპოთეზების ჩამოყალიბება და კვლევის განსაზღვრა;

- კვლევის გეგმის შემუშავება;
- საჭირო და ყველაზე ოპტიმალური კვლევის მეთოდის არჩევა;
- მიღებული შედეგების დამუშავება, მათი ანალიზი და ინტერპრეტაცია არსებული სამეცნიერო კვლევის გათვალისწინებით;
- ბიბლიოგრაფიული მუშაობის წარმართვა თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიების გამოყენებით;
- სამეცნიერო კვლევების შედეგების წარდგენა მოხსენებების, ამონაწერების, სამეცნიერო სტატიების სახით.

მაგისტრატურის ბოლო სემესტრში დაგეგმილია სამაგისტრო ნაშრომის მომზადება და დაცვა, რაც დამოუკიდებელი სამეცნიერო კვლევაა.

შესარჩევი გამოცდების შედეგების საფუძველზე შერჩევის ჯგუფი იღებს გადაწყვეტილებას თითოეული განმცხადებლის შესახებ და უზრუნველყოფს კონკურსის საფუძველზე იმ პირთა მიღებას, რომლებიც ყველაზე მეტად არიან მზად სამეცნიერო და პედაგოგიური მუშაობისთვის. დოქტორანტურაში ჩარიცხვა ხდება უნივერსიტეტის (სამეცნიერო დაწესებულების, ორგანიზაციის) ხელმძღვანელის ბრძანებით.

თითოეულ დოქტორანტს უმტკიცდება სადისერტაციო თემა და სამეცნიერო ხელმძღვანელი ასოცირებული პროფესორი ან პროფესორი.

დოქტორანტები იყენებენ უფასო აღჭურვილობას, ლაბორატორიებს, სასწავლო და მეთოდურ კაბინეტებს, ბიბლიოთეკებს, აგრეთვე აქვთ მოგზაურობის უფლება.

4.2. სამეცნიერო ხარისხი და სამეცნიერო წოდებები

სამეცნიერო და ტექნიკური საქმიანობის შემსრულებლები არიან ფიზიკური და იურიდიული პირები. პირები იყოფიან სამ ჯგუფად: მეცნიერები (მკვლევრები), სამეცნიერო ორგანიზაციის სპეციალისტები (ინჟინრები და ტექნიკოსები) და სამეცნიერო მომსახურების სფეროში მომუშავენი. მეცნიერები არიან მოქალაქეები, რომლებსაც აქვს აუცილებელი კვალიფიკაცია და პროფესიულად არიან დაკავებული სამეცნიერო, სამეცნიერო და ტექნიკური საქმიანობით. სამეცნიერო ორგანიზაციის სპეციალისტები არიან მოქალაქეები, რომლებსაც აქვთ საშუალო პროფესიული ან უმაღლესი პროფესიული განათლება და ხელს უწყობენ სამეცნიერო და სამეცნიერო-ტექნიკური შედეგის მიღებას ან მის განხორციელებას. სამეცნიერო სერვისების სფეროში მომუშავენი არიან ის მოქალაქეები, რომლებიც უზრუნველყოფენ სამეცნიერო ორგანიზაციაში სამეცნიერო ან სამეცნიერო-ტექნიკური საქმიანობისათვის აუცილებელი პირობების შექმნას.

უმაღლესი პროფესიული განათლების სისტემაში სამეცნიერო საქმიანობის სუბიექტებია, სამეცნიერო და საინჟინრო და ტექნიკური მუშაკები, დოქტორანტები, აბიტურიენტები, აგრეთვე სტუდენტები და მსმენელები. სამეცნიერო და ადმინისტრაციული მუშაკები არიან: ფაკულტეტის დეკანი, დეპარტამენტის უფროსი, პროფესორი, ასოცირებული პროფესორი და ასისტენტ პროფესორი.

დოქტორის ხარისხზე დისერტაცია უნდა იყოს სამეცნიერო და საკვალიფიკაციო ნაშრომი, რომელშიც, ავტორის მიერ

ჩატარებული კვლევის საფუძველზე, შეიმუშავებულია თეორიული დებულებები, რომლებიც მთლიანობაში შეიძლება შეფასდეს, როგორც სამეცნიერო მიღწევა, ან მნიშვნელოვანი საინჟინრო ტექნიკური, კონსტრუქციული და ტექნოლოგიური, სოციალურ-ეკონომიკური, კულტურული ან ეკონომიკური მნიშვნელობის მეცნიერული პრობლემა ან ჩამოყალიბებული იყოს მეცნიერულად დასაბუთებული ტექნიკური, ტექნოლოგიური ან სხვა გადაწყვეტილებები, რომელთა განხორციელება მნიშვნელოვან როლს შეასრულებს ქვეყნის განვითარებაში.

4.3. სტუდენტების მეცნიერული მუშაობა და სპეციალისტების მომზადების ხარისხის გაუმჯობესება

მაღალკვალიფიციური სპეციალისტისთვის საჭირო ბიზნეს-თვისებები მოიცავს პროფესიული ცოდნის მაღალ დონეს, ფართო ხედვას, კრეატიულობასა და ინიციატივას, პასუხისმგებლობის გრძნობის განვითარებას, შრომისმოყვარეობას თვითდისციპლინასა და ორგანიზაციულ უნარ-ჩვევებს. სპეციალისტს:

1. უნდა ჰქონდეს კრეატიული, თითოეული პრობლემისადმი ინდივიდუალური მიდგომა, ფიზიკური ფენომენებისა და პროცესების ამოხსნის გამოყენების უნარი, მიკროელექტრონული მიკროსქემის ახალი ტიპების გამოყენება, პროგრამირებადი ლოგიკური ელემენტების, მასალების, ნაწილებისა და სტრუქტურების ეფექტურად გამოყენება, მეცნიერებასა და ტექნიკასთან დაკავშირებული დარგების პრინციპების, მეთოდებისა და შედეგების ეფექტურად გამოყენება;

2. უნდა ჰქონდეს ფიზიკის, მათემატიკის, საინჟინრო და სამშენებლო დისციპლინების, ეკონომიკისა და სხვა მეცნიერებების საკმარისი ცოდნა იმ სექციებში, რომლებიც შეესაბამება მისი მუშაობის პროფილს, შეეძლოს თანამედროვე ფიზიკური, მათემატიკური, ეკონომიკური და ექსპერიმენტული მეთოდებისა და ხერხების, მოწყობილობების, მათ შორის კომპიუტერული ტექნოლოგიების გამოყენება;
3. ცოდნის შესაბამის სფეროებში უნდა ჰქონდეს ფართო ერუდიცია და ამ სფეროების სპეციალისტებთან ურთიერთობის შესაძლებლობა – მათთვის დავალებების მიცემა და შემოთავაზებული გადაწყვეტილებების კრიტიკულად განწყობა. უმაღლესი სკოლის ერთ – ერთი მთავარი პრობლემა სპეციალისტთა პროფესიული მომზადებისა და იდეოლოგიური ორიენტაციის ერთიანობა, მათი შემოქმედებითი აზროვნების განვითარება, საკუთარი ცოდნის დამოუკიდებლად გაღრმავების შესაძლებლობა და ცხოვრებაში გამოყენება.

მეცნიერება ასწავლის ყველას, ვინც უერთდება მას პრინციპული თანამიმდევრულობით, თეორიისა და პრაქტიკის ყველა საკითხში, რუტინასა და ინერციულობასთან ბრძოლის გადაწყვეტილებამდე, სამსახურთან მიმართებით.

იმისათვის, რომ მეცნიერებაში წარმატებით გადავიდეს, შესაძლო ტალღები და წარუმატებელი ძიებები მინიმუმამდე დაიყვანოს, დღეს ყველა, ვინც თეორიისა და პრაქტიკის გარკვეული პრობლემების გადაწყვეტაშია ჩართული, უნდა დაეუფლოს შესაბამის მეთოდოლოგიურ კულტურას. ამ კულტურის განმსაზღვრელი ელემენტია სინამდვილის გაგება, რომლის

საფუძველზეც ჩამოყალიბდა თითოეული სფეროსათვის დამახასიათებელი ცოდნის სისტემა.

სასწავლო პროცესში სტუდენტთა კვლევითი მუშაობის ძირითად და ყველაზე მნიშვნელოვან ფორმებსაც იყენებენ სტუდენტები სწავლის პერიოდში, არის სასწავლო-სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაო, კურსის შემუშავება, სამრეწველო და წინა საბაკალავრო ან წინა სამაგისტრო პრაქტიკა და სამაგისტრო ნაშრომის შემუშავება. სამაგისტრო ნაშრომის შემუშავება არის უნივერსიტეტის ახალგაზრდა სპეციალისტების (მაგისტრანტების) მომზადების ბოლო ეტაპი, მიღებული ცოდნისა და უნარ-ჩვევების შემოწმება, მიღებული ცოდნის დამოუკიდებლად გამოყენების უნარი და შემოქმედებითად მუშაობა.

საქართველოს კანონი „უმაღლესი და პროფესიული განათლების შესახებ“ ითვალისწინებს უნივერსიტეტის სტუდენტების მრავალ უფლებას, მათ შორის მონაწილეობა მიიღოს ყველა სახის სამეცნიერო ნაშრომის დამუშავებაში ხელმძღვანელთან ერთად, კონფერენციებში, სიმპოზიუმებში, აგრეთვე წარადგენს ნამუშევრებს გამოსაცემად, კერძოდ, უმაღლესი განათლების პუბლიკაციებში. უნივერსიტეტის სტუდენტები ვალდებული არიან შეიძინონ ცოდნა, შეასრულონ უმაღლესი პროფესიული სასწავლო გეგმითა და საგანმანათლებლო პროგრამებით გათვალისწინებული ყველა სახის დავალება დადგენილ ვადაში. კანონი არ ითვალისწინებს სტუდენტების ვალდებულებას, ჩაერთონ სამეცნიერო-კვლევით მუშაობაში. ამასთან, მათ უნდა დაასრულონ ისეთი ტიპის დავალებები, რომლებიც შეიცავს სამეცნიერო კვლევის ელემენტებს და შედის სასწავლო გეგმაში. მათ შორისაა მოხსენება, სამეცნიერო სტატია საბაკალავრო ან სამაგისტრო ნაშრომი, სადოქტორო დისერტაცია.

ზემოაღნიშნული სამუშაოს დასასრულებლად, სტუდენტს უნდა შეეძლოს:

- თემის შეარჩევა და კვლევის გეგმის შეიმუშავება;
- კვლევის საუკეთესო მეთოდების განსაზღვრა;
- სამეცნიერო ინფორმაციის მოძიება და ლიტერატურაზე მუშაობა;
- მეცნიერული ფაქტების შეგროვება, ანალიზი და შეჯამება;
- შესწავლილი თემის დასაბუთება. დასკვნების გამოტანა, დასაბუთებული წინადადებებისა და რეკომენდაციების შემუშავება;
- სამეცნიერო ნაშრომის შედეგების გაფორმება.

სტუდენტს უნდა ჰქონდეს უნივერსიტეტში შექმნილი ყველა პირობა, რომ მან, შეასრულოს გარკვეული ტიპის სამეცნიერო ნაშრომი, მაგალითად, მას ჰქონდეს შესაძლებლობა, ჩაერთოს სამეცნიერო წრეში, გააკეთოს პრეზენტაცია კონფერენციაზე ან მონაწილეობა მიიღონ საუკეთესო სტუდენტურ სამეცნიერო მუშაობაში. ამასთან, უნდა გვახსოვდეს, რომ თანამედროვე მეცნიერების წინაშე არსებული პრობლემები იმდენად რთულია, რომ მათი გადაწყვეტა მოითხოვს კვლევის უნარ-ჩვევებსა და კვლევითი მუშაობის მეთოდებს, კონკრეტული სამეცნიერო პრობლემის ყველაზე ეფექტური გადაწყვეტის მიგნებას ყველაზე ნაკლები ხარჯისა და ნაკლები დროის პირობებში.

უმაღლესი პროფესიული განათლების სახელმწიფო სტანდარტში ნათქვამია, რომ თანამედროვე მაღალკვალიფიციური სპეციალისტი უნდა ფლობდეს არა მხოლოდ საჭირო ცოდნის პროფესიულ ცოდნას, არამედ პრაქტიკული პრობლემების

კრეატიული გადაწყვეტის გარკვეულ უნარ-ჩვევებს. ყველა ამ უნარს უნივერსიტეტში იძენს სტუდენტი აქტიური მონაწილეობის გზით კვლევით მუშაობაში.

სტუდენტის სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაო არის საგანმანათლებლო პროცესის გაგრძელება და გაღრმავება, უმაღლესი განათლების მქონე სპეციალისტების მომზადების ხარისხის გაუმჯობესების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი და ეფექტური საშუალება.

სტუდენტების სამეცნიერო მუშაობის მიზანია მზა ცოდნის ასიმილაციაზე გადასვლა, ახალი ცოდნის დაუფლების მეთოდებისა და უნარ-ჩვევების შექმნა, საინჟინრო-ტექნიკური, სოციალური და სამართლებრივი მოვლენების დამოუკიდებელი ანალიზისთვის სამეცნიერო მეთოდების გამოყენება.

სტუდენტთა სამეცნიერო მუშაობის ძირითადი ამოცანებია:

ა) შემოქმედებითი და ანალიტიკური აზროვნების განვითარება, მეცნიერული ჰორიზონტის გაფართოება;

ბ) დამოუკიდებელი სამეცნიერო მუშაობისას მდგრადი უნარ-ჩვევების შექმნა;

გ) შესწავლილი დისციპლინების ცოდნის ხარისხის გაუმჯობესება;

დ) თეორიული ცოდნისა და სამეცნიერო კვლევის თანამედროვე მეთოდების პრაქტიკაში გამოყენების უნარის შემუშავება.

სტუდენტთა სამეცნიერო შრომა შეიძლება იყოს საგანმანათლებლო და კვლევითი, შედის სასწავლო პროცესში და ხორციელდება აკადემიური პერიოდის განმავლობაში (სტუდენტის სასწავლო-კვლევითი სამუშაო), და კვლევა, რომელიც ხორციელდება არასასწავლო დროს (სტუდენტის სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაო).

საგანმანათლებლო და კვლევით მუშაობა სტუდენტებს უტარდება სასწავლო პროგრამების შესაბამისად, პროფესორ-მასწავლებლების ხელმძღვანელობით. ამ ნაშრომის ფორმებია:

ა) სამეცნიერო პუბლიკაციების აღწერა, ახალი ლიტერატურის შესახებ მიმოხილვების მომზადება;

ბ) სამეცნიერო დასკვნების პრეზენტაცია სემინარებზე;

გ) სამეცნიერო კვლევის ელემენტების შემცველი შედეგების პრეზენტაცია სემინარებზე;

დ) სამეცნიერო კვლევების ჩატარება სამაგისტრო ნაშრომის შესრულების დროს;

ე) სასწავლო პრაქტიკისა და სტაჟირების განმავლობაში სამეცნიერო სამუშაოს შესრულება. სტუდენტთა კვლევითი სამუშაო, რომელიც განხორციელდა არასასწავლო დროს, მოიცავს:

ა) მუშაობას სამეცნიერო წრეებსა და დეპარტამენტებში შექმნილ სამეცნიერო პრობლემურ ჯგუფებში;

ბ) უნივერსიტეტში ჩატარებულ სამეცნიერო-თეორიულ და სამეცნიერო-პრაქტიკულ კონფერენციებზე მოხსენებების წარდგენას;

გ) საუკეთესო სამეცნიერო მუშაობისთვის სამეცნიერო, საუნივერსიტეტო, რეგიონულ და რესპუბლიკურ ოლიმპიადებსა და კონკურსებში მონაწილეობას;

დ) ჩატარებული კვლევის შედეგების საფუძველზე პუბლიკაციების მომზადებას;

ე) საგანმანათლებლო პროცესისათვის დიაგრამების, ცხრილების, სლაიდების, ფილმების, ვიზუალური საშუალებების შემუშავებასა და დამზადებას;

ვ) მოწინავე გამოცდილებისა და პრაქტიკის შესწავლასა და განზოგადებას;

ზ) სამეცნიერო ნაშრომების, ტექსტების (მონოგრაფია, სტატიები და ა. შ.) თარგმანების მომზადებას.

კვლევითი საქმიანობის ორგანიზების მთავარი ფორმაა სტუდენტური სამეცნიერო წრის მუშაობა სასწავლო დეპარტამენტებში. წრის საქმიანობის ძირითადი შინაარსი არის სამეცნიერო კვლევების განხორციელება სასწავლო დეპარტამენტების მიერ განსაზღვრულ თემებზე.

წრის სამეცნიერო ხელმძღვანელი ზედამხედველობას უწევს სტუდენტების კვლევით მუშაობას, უზრუნველყოფს მათ მიერ სამეცნიერო დასკვნებისა და შეტყობინებების მომზადებას, აწყობს მათ მოსმენასა და განხილვას წრის შეხვედრაზე, საუკეთესო სტუდენტური ნამუშევრების პრეზენტაციას კონკურსებსა და კონფერენციებზე, იწვევს დეპარტამენტის პროფესორ-მასწავლებლებს, რომ იმუშაონ სტუდენტებთან, აწყობს წრის წევრების შეხვედრებს პრაქტიკოს მუშაკებთან.

წრის ნამუშევარი აღირიცხება ჟურნალში, რომელსაც აქვს შემდეგი სექციები: წრის წევრთა სია, შეხვედრებზე დასწრების ჩანაწერი, სასწავლო წლის სამუშაო გეგმა, შეხვედრათა ოქმები.

საკონტროლო კითხვები და ამოცანები

1. ვინ გეგმავს, ხელმძღვანელობს და ახორციელებს კვლევით სამუშაოს?
2. რა არის უმაღლესი სამეცნიერო ორგანო?
3. რა არის აკადემიის საქმიანობის ძირითადი მიზანი?
4. რა სამეცნიერო ხარისხები და სამეცნიერო წოდებები იქნა შემოღებული საქართველოში?
5. რა თვისებებია საჭირო მაღალკვალიფიციური სპეციალისტებისათვის?

6. რა არის სტუდენტთა სამეცნიერო მუშაობის მიზანი და ძირითადი ამოცანები?
7. რა განსხვავებაა საგანმანათლებლო-სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოს შესრულების ფორმასა და კვლევით მუშაობას შორის?
8. განმარტეთ როგორ გესმით „სამეცნიერო და ტექნიკური პოტენციალი“.

თავი 5. მეცნიერული კვლევის თემის მიმართულების არჩევა და დასაბუთება

5.1. მეცნიერული კვლევის დაგეგმვა

მეცნიერების სფეროში დაგეგმვა არის მიზნების, კვლევისა და განვითარების ფუნდამენტური და პრიორიტეტული გამოყენებითი სფეროების არჩევის პროცესი, საზოგადოების საჭიროებების გათვალისწინებით. დაგეგმვის უმთავრესი მიზანი ასევე არის მატერიალური, ფინანსური და ადამიანური რესურსებისა და შესაძლებლობების იდენტიფიცირება ინოვაციური პროცესის განვითარებისა და მეცნიერების ეფექტური ფუნქციონირების უზრუნველსაყოფად.

ჩვენს ქვეყანაში ეკონომიკური რეფორმის დროს სამეცნიერო და ტექნოლოგიური პროგრესის მართვისთვის, შემუშავდა ეკონომიკის გაუმჯობესების ფუნდამენტურად ახალი კონცეფცია, რომელიც ემყარება შემდეგ პრინციპებს:

1. სახელმწიფო ცენტრალიზებული დაგეგმვიდან მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების განვითარებისათვის გადავიდა სამეცნიერო და ტექნოლოგიური პროგრესის სახელმწიფო და საზოგადოებრივ რეგულირებაზე;
2. საკანონმდებლო ორგანოების, აღმასრულებელი ხელისუფლებისა და სამეცნიერო და ტექნიკური საზოგადოების მონაწილეობა და მჭიდრო ურთიერთქმედება მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების მართვის ყველა დონეზე მნიშვნელოვანი გადაწყვეტილების მიღების მიზნით; საბაზრო ურთიერთობების აქტიური გამოყენება, როგორც ინოვაციური პრო-

ცესის საქმიანობის ორგანიზების და კოორდინაციის ეფექტური საშუალება – „იდეა-კვლევა-ტექნოლოგია-წარმოება-რეალიზაცია (ათვისება) – მარკეტინგი“;

3. მეცნიერებისა და ტექნიკის განვითარების ფუნდამენტური და პრიორიტეტული მიმართულებების ანალიზისა და შერჩევის ეფექტური მექანიზმის შექმნა.

ეკონომიკის გარდამავალ პერიოდში სამეცნიერო საქმიანობა რადიკალურად რეორგანიზდა. ყოველივე ამის შემდეგ, სამეცნიერო საზოგადოების ფუნქციონირების ნორმალური პირობების შექმნა და ფუნდამენტური კვლევების ეფექტურობის გაზრდა საზოგადოებრივი წარმოების საბაზრო ორგანიზაციაზე გადასვლის პროცესი, გულისხმობს, სამეცნიერო კვლევითი ინსტიტუტებისა და კვლევითი ცენტრების დამოუკიდებლობის გაფართოებას ადმინისტრაციული და უწყებრივი კონტროლის შეცვლასთან ერთად დემოკრატიული მართვის პროცედურებით, სამეცნიერო კვლევების ორგანიზებისა და მათი დაფინანსების კონკურენტული ხელშეკრულების პრინციპზე გადასვლას მიზნობრივი პროგრამების საშუალებით (მაგალითად, გრანტები). ამ შემთხვევაში, დაფინანსების ობიექტი ხდება კონკრეტული პროექტი, ხოლო დაფინანსების ობიექტია ის მეცნიერი, გუნდი ან ორგანიზაცია, ვინც წარადგინა ის, ვის განკარგულებაშიც მიიმართება სახსრები.

შესაბამისად ახალ სოციალურ-ეკონომიკურ პირობებში, სამეცნიერო კვლევების დაგეგმვის აპრობირებულ პრინციპებთან შეთავსება: მიზნობრივი პროგრამების საშუალებით, არის სახელმწიფოს, საზოგადოების, სამეცნიერო დაწესებულებებისა და საწარმოთა ინტერესების გაერთიანება, შესწავლილი პრობ-

ლემების ზოგად ჯაჭვში ძირითადი კავშირის დადგენა და კვლევის სირთულე.

ზოგადად, გაუმჯობესებულია მეცნიერების დაგეგმვის სისტემა, მკაფიოდ არის განსაზღვრული სამეცნიერო კვლევების დაგეგმვისა და კოორდინაციის ტიპებისა და ფორმების ფუნქციები. ესაა: სამეცნიერო ტექნიკური პროგრესის ძირითადი მიმართულებების შემუშავება, მეცნიერების განვითარების პროგნოზირება, პრიორიტეტების არჩევა, ფედერალური და რეგიონული პროგრამების შემუშავება, მეცნიერული კვლევების კოორდინაციის გეგმები და გეგმები კონკრეტულ სამეცნიერო და საგანმანათლებლო დაწესებულებების სამეცნიერო პროდუქციის გამომუშავებისა და მომხმარებლისთვის მათი რეალიზაციის შესახებ.

დაგეგმვა აუცილებელია რაციონალური კვლევის ორგანიზებისათვის.

კვლევითი ორგანიზაციები და საგანმანათლებლო დაწესებულებები შეიმუშავებენ სამუშაო გეგმებს, რომლებიც ეფუძნება მიზნობრივ ყოვლისმომცველ პროგრამებს, გრძელვადიან სამეცნიერო და სამეცნიერო ტექნიკურ პროგრამებს, ბიზნეს ხელშეკრულებებსა და მომხმარებლის მიერ წარმოდგენილ კვლევის მოთხოვნებს.

საგანმანათლებლო დაწესებულებების განყოფილებების მეცნიერული მუშაობა ორგანიზებულია და ხორციელდება სასწავლო წლის სამუშაო გეგმის შესაბამისად. პროფესორები, მასწავლებლები და კურსდამთავრებულები ინდივიდუალური გეგმის შესაბამისად ახორციელებენ კვლევით სამუშაოებს.

იგეგმება სტუდენტების კვლევითი სამუშაოებიც. საგანმანათლებლო დაწესებულებებისა და განყოფილებების სამუშაო

გეგმები შეიძლება შეიცავდეს შესაბამის თავს სტუდენტთა სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის შესახებ. სტუდენტური სამეცნიერო წრეები და სამეცნიერო პრობლემური ჯგუფები გეგმის მიხედვით მუშაობენ.

სამეცნიერო და საგანმანათლებლო დაწესებულებებში კვლევითი მუშაობის თემებზე შედგენილია სამუშაო პროგრამები და მათი შესრულების გრაფიკები. მონოგრაფიების, სახელმძღვანელოების, დამხმარე სახელმძღვანელოებისა და ლექციების მომზადებისას მუშავდება ამ ნაშრომების გეგმები.

სამუშაო პროგრამა არის კვლევის ზოგადი კონცეფციის გადმოცემა მისი მიზნებისა და ჰიპოთეზის შესაბამისად. როგორც წესი, ის შედგება ორი ნაწილისგან: მეთოდოლოგიურისა და პროცედურულიდან.

მეთოდოლოგიური ნაწილი მოიცავს:

- 1) პრობლემის ან თემის ფორმულირებას;
- 2) კვლევის ობიექტისა და საგნის განმარტებას;
- 3) კვლევის მიზნისა და ამოცანების დადგენას;
- 4) ძირითადი ცნებების ინტერპრეტაციას;
- 5) სამუშაო ჰიპოთეზის ფორმულირებას.

პრობლემის (თემის) ფორმულირება არის ამოცანის განმარტება, რომლის გადაწყვეტაცაა საჭირო. არსებობს სოციალური, საუნჟინრო და მეცნიერული პრობლემები. სოციალური პრობლემა არის წინააღმდეგობა სოციალური სისტემის ან მისი ცალკეული ელემენტების განვითარების პროცესში, საინჟინრო პრობლემა, რაღაც საკითხის ახლებურად გადაჭრა, ახალი ტექნოლოგიის ან კონსტრუქციის დამუშავება.

მეცნიერული (გნოსეოლოგიური) პრობლემა არის წინააღმდეგობა საზოგადოების მოთხოვნების შესახებ ცოდნასა და

მათი გადაწყვეტის გზებისა და საშუალებების არცოდნას შორის. ამგვარი პრობლემების გადაჭრა ხდება თეორიის შექმნით, პრაქტიკული რეკომენდაციების შემუშავებით. მაგალითად, სამეცნიერო პრობლემა ექსტრემალურ სიტუაციაში საინჟინრო მშენებლობის ტექნოლოგიის შემუშავება.

კვლევის ობიექტია ის პროცესი, რომელიც შეიცავს წინააღმდეგობებს და წარმოქმნის პრობლემურ სიტუაციას.

კვლევის საგანი ყველაზე მნიშვნელოვანია პრაქტიკისა და თეორიული თვისებების, მხარის, ობიექტის მახასიათებლების თვალსაზრისით, რომლებიც ექვემდებარება შესწავლას. მაგალითად, თუ სამეცნიერო ნაშრომის თემა ეთმობა ექსტრემალურ სიტუაციაში მშენებლობას, მაშინ კვლევის ობიექტი ასაშენებელი ნაგებობაა, ხოლო საგანი – ახალი ტექნოლოგიის ფორმირებისა და განვითარების თეორიული და პრაქტიკული პრობლემების ერთობლიობაა.

კვლევის მიზნისა და ამოცანების განსაზღვრა. კვლევის მიზანია მისი ზოგადი აქცენტი საბოლოო შედეგზე. კვლევის ამოცანები არის ის, რაც კვლევის პროცესში გადაწყვეტას მოითხოვს. სამეცნიერო მიზანია ექსტრემალურ სიტუაციაში მშენებლობის ტექნოლოგიის თეორიული და მეთოდური საფუძვლების შემუშავება და მშენებლობის პროცესში გაუმჯობესება. ეს მიზნები შეესაბამება ამოცანებს:

1. ახალი ტექნოლოგიის თეორიული საფუძვლების განხილვა ექსტრემალურ პირობებში;
2. ახალი ტექნოლოგიის შედარებითი შეფასება არსებულ ტექნოლოგიებთან;
3. ახალი ტექნოლოგიის შესრულების მეთოდების შემუშავება და ა. შ.

ძირითადი ცნებების ინტერპრეტაცია არის ძირითადი ცნებების მნიშვნელობის გარკვევა. არსებობს ცნებების თეორიული და ემპირიული ინტერპრეტაციები.

თეორიული ინტერპრეტაცია არის ინტერპრეტაციური ცნებების არსებითი თვისებებისა და ურთიერთკავშირის ლოგიკური ანალიზი სხვა კონცეფციებთან მათი კავშირების გამოვლენის გზით.

ემპირიული ინტერპრეტაცია არის ძირითადი თეორიული ცნებების ემპირიული მნიშვნელობების განმარტება, მათი თარგმნა დაკვირვებულ ფაქტების ენაზე. კონცეფციის ემპირიულად ინტერპრეტაცია ნიშნავს მაჩვენებლის (ინდიკატორის) პოვნას, რომელიც ასახავს კონცეფციის შინაარსის გარკვეულ მნიშვნელოვან მახასიათებელს და რომელიც შეიძლება შეფასდეს.

ჰიპოთეზა მეცნიერული ვარაუდია, რომელიც გარკვეულ ფაქტებს, ფენომენებსა და პროცესებს ხსნის და მნიშვნელოვანი ინსტრუმენტია კვლევითი პრობლემების წარმატებით გადასაჭრელად. კვლევის პროგრამა შეიძლება ფოკუსირებული იყოს ერთ ან რამდენიმე ჰიპოთეზაზე. არსებობს აღწერითი, განმარტებითი და პროგნოზირებადი, ძირითადი და არაძირითადი, დაწყებითი და საშუალო ჰიპოთეზები, აგრეთვე ჰიპოთეზა-ბაზა და ჰიპოთეზა-შედეგი.

სამუშაო პროგრამის საპროცესო განყოფილება მოიცავს:

1. კვლევის ძირითად გეგმას;
2. წარმოდგენას ემპირიული მასალის შეგროვებისა და ანალიზის ძირითადი პროცედურების შესახებ.

კონკრეტული სამეცნიერო კვლევა ხორციელდება ძირითადი გეგმის მიხედვით, რომელიც აგებულია კვლევის ობიექტის

შესახებ ინფორმაციის ოდენობით. არსებობს სადაზვერვო, ანალიტიკური (აღწერითი) და ექსპერიმენტული გეგმები.

სადაზვერვო გეგმა გამოიყენება იმ შემთხვევაში, თუ არ არსებობს კვლევის ობიექტის და საგნის მკაფიო გაგება და რთულია სამუშაო ჰიპოთეზის წამოყენება. ასეთი გეგმის შედგენის მიზანია თემის (პრობლემის) გარკვევა და ჰიპოთეზის ფორმულირება. ჩვეულებრივ, ის გამოიყენება მაშინ, როდესაც ამ თემაზე ლიტერატურა ძალიან ცოტაა ან საერთოდ არ არსებობს.

აღწერილობითი გეგმა გამოიყენება, მაშინ როდესაც შესაძლებელია გამოკვლევის ობიექტისა და საგნის გამოყოფა და აღწერილობითი ჰიპოთეზის ფორმულირება. გეგმის მიზანია ამ ჰიპოთეზის შემოწმება, კვლევის ობიექტისათვის დამახასიათებელი ფაქტების აღწერა.

ექსპერიმენტული გეგმა მოიცავს სოციალურ (იურიდიულ) ექსპერიმენტს. ის გამოიყენება სამეცნიერო პრობლემისა და განმარტებითი ჰიპოთეზის ფორმულირებისას. გეგმის მიზანია გამოსაკვლევ ობიექტში მიზეზ-შედეგობრივი ურთიერთობების დადგენა.

პროგრამის საპროცედურო ნაწილში დასაბუთებულია კვლევის მეთოდების არჩევანი, ნაჩვენებია ამ მეთოდების კავშირი კვლევის მიზნებთან, ამოცანებთან და ჰიპოთეზასთან. ამა თუ იმ მეთოდის არჩევისას უნდა გაითვალისწინოთ, რომ ეს უნდა იყოს:

ა) ეფექტური, ე. ი. დასახული მიზნის მიღწევისა და კვლევის სიზუსტის აუცილებელი ხარისხის უზრუნველყოფი;

ბ) ეკონომიური ანუ მკვლევარის დროის, ძალისხმევისა და ფულის დაზოგვის შესაძლებლობით;

გ) მარტივი ანუ ხელმისაწვდომი შესაბამისი კვალიფიკაციის მქონე მკვლევრისათვის;

დ) უსაფრთხო ხალხის ჯანმრთელობისა და სიცოცხლისათვის;

ე) მისაღები ზნეობრივი და სამართლებრივი ნორმების თვალსაზრისით;

ვ) სამეცნიერო ანუ ჰქონდეს მყარი სამეცნიერო საფუძველი.

უნივერსიტეტის სტუდენტები არ შეიმუშავენ სამუშაო პროგრამებს სამეცნიერო კვლევებისთვის, მაგრამ მათ მოეთხოვებათ გეგმები საგანმანათლებლო სამუშაოების მომზადების მიზნით. სამაგისტრო ნაშრომის, დისერტაციის ან საკურსო ნაშრომის გეგმა უნდა შეიცავდეს შესავალს, მთავარ ნაწილს, რომელიც იყოფა თავებად და პარაგრაფებად (კითხვებად) და დასკვნას. ის შეიძლება იყოს მარტივი ან რთული. მარტივი გეგმა შეიცავს ძირითადი კითხვების ჩამონათვალს. რთულ გეგმაში თითოეული თავი იყოფა პარაგრაფებად. ზოგჯერ ადგენენ კომბინირებულ გეგმას, სადაც ზოგი თავი იყოფა პარაგრაფებად, ზოგიერთს კი ტოვებენ დამატებითი რუბრიკის გარეშე.

გეგმის შედგენისას უნდა შეეცადოთ:

ა) კითხვები შეესაბამებოდეს არჩეულ თემას და არ სცილდებოდეს მას;

ბ) თემის შეკითხვები დალაგდეს ლოგიკური თანამიმდევრობით;

გ) გეგმა მოიცავდეს თემის კითხვებს, რომელიც ასახავს კვლევის მთავარ ასპექტებს.

გეგმა არ არის საბოლოო და შეიძლება შეიცვალოს კვლევის პროცესში, თუ გამოჩნდება ობიექტის შესწავლისა და სამეცნიერო პრობლემის გადაჭრის ახალი ასპექტები.

იმისათვის, რომ სამეცნიერო კვლევის ძირითადი ეტაპები შეესაბამებოდეს სწავლის გეგმას (პროგრამას), კალენდარულ ვადებსა და მატერიალურ ხარჯებს, დგება სამუშაოს შესრულების სამუშაო გეგმა (გეგმა-გრაფიკი).

სტუდენტს უნდა შეეძლოს მუშაობა ლოგიკური თანამიმდევრობით ისე, რომ ეს მუშაობა ხელს შეუწყობს დასახული მიზნის მიღწევა და სამეცნიერო პრობლემის დროულად გადაწყვეტა. ნაშრომში აუცილებელია ხაზი გაესვას მთავარ საკითხს, რაზეც ყურადღების კონცენტრირება უნდა გაკეთდეს ამ მომენტში, ამავდროულად, დეტალები არ უნდა იყოს უგულვებელყოფილი. ცოდნა იმისა, რომ არა მხოლოდ უყურო, არამედ დაინახო, შეამჩნიო მნიშვნელოვანი დეტალები, დიდი – მცირეში კვლევის მიზნის ძირითადი ხაზისგან გადახრის გარეშე – ეს მეცნიერისათვის ძალიან მნიშვნელოვანი უნარია.

5.2. სამეცნიერო კვლევის პროგნოზირება

მეცნიერებისა და წარმოების განვითარების პროგნოზირება არის დასახუთებული დაგეგმილი და მმართველობითი გადაწყვეტილებების დონის ამაღლების გზების განსაზღვრა, რისკის დონის შემცირება და შეცდომების აცილება სახალხო მეურნეობის მართვაში, რამაც საბოლოოდ უნდა გამოიწვიოს მატერიალური, შრომითი და ფინანსური რესურსების მნიშვნელოვანი დაზოგვა. პროგნოზირების მეშვეობით, შესაძლებელია დასახუთდეს ახალი ტიპის ტექნიკისა და ტექნოლოგიის შემუშავების საჭიროება, კაპიტალი ინვესტიციების ოპერატიულად განაწილდეს, დროულად შეიქმნას ან მოდერნიზდეს სამეცნიერო ორგანიზაციები ყველაზე პერსპექტიული მიმართულებით.

სამეცნიერო-ტექნიკურმა პროგნოზირებამ უნდა გადაწყვიტოს შემდეგი ამოცანები:

- დაადგინოს სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრესის ალტერნატიული მიზნები;

- განსაზღვროს საუკეთესო გზები და საშუალებები მიზნების მისაღწევად;

- განსაზღვროს საჭირო რესურსები და შესაძლო ვადები დასახული მიზნის განსახორციელებლად;

- გამოავლინოს შეზღუდვები, რომლებიც მოქმედებს სამეცნიერო-ტექნიკური განვითარების პროცესზე;

- დაახასიათოს სამეცნიერო-ტექნიკური განვითარების რეალიზაციის ვარიანტების შესაძლო სოციალურ-ეკონომიკური შედეგები;

- მიზნების, საშუალებების, რესურსების ურთიერთქმედებით დაადგინოს, მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების განვითარების სასურველი მიმართულებები მიღებული კრიტერიუმების შესაბამისად.

პროგნოზირების ამოცანებს აქვთ გარკვეული თავისებურებები სამეცნიერო-კვლევითი და საცდელ-საკონსტრუქტორო სამუშაოების სხვადასხვა სტადია.

პროგნოზირების ძირითადი ამოცანებია:

- ფუნდამენტალური კვლევისთვის – შესასწავლი მოვლენების შესახებ ცოდნის გასაფართოებლად შესაძლო სფეროების დადგენა; ახალი სამეცნიერო მიმართულებებისა და პრობლემების პრიორიტეტის შეფასება; აბსოლუტური და ფარდობითი შეზღუდვების ჩამოყალიბება შესასწავლი პროცესების განვითარების მიზნით და ა. შ.;

- საძიებო კვლევებისთვის – პრობლემების გადასაჭრელად ალტერნატიული გზების მოძიება; კვლევის შეფასების კრიტერიუმები შეიმუშავება სოციალურ-ეკონომიკური შედეგების თვალსაზრისით; მეცნიერებისა და ტექნიკის განვითარების ოპტიმალურ სტრატეგიის განსაზღვრა და ა. შ.;

- გამოყენებითი კვლევებისთვის – გარკვეული პრინციპებისა და კანონების გამოყენების შესაძლებლობების შეფასება ახალი ტექნიკისა და ტექნოლოგიების შექმნის პროცესში; სამეცნიერო და ორგანიზაციულ-ტექნიკური პრობლემების ჩამოაყალიბება, რომელთა გადაწყვეტის დროს შეიქმნება ახალი ტექნოლოგიები და ტექნიკა;

- საცდელ-საკონსტრუქტორო სამუშაოებისთვის – სოციალურ-ეკონომიკური მოთხოვნების გამოვლენა ახალი ტექნიკის აუცილებლობაში; ახალი ნაკეთობების შექმნის ზღვრული ტექნიკური შესაძლებლობების განსაზღვრა, ტექნიკური მოთხოვნებისა და ტექნიკური დავალებების ჩამოაყალიბება; პერსპექტიული ტექნიკური სისტემების პარამეტრული რიგის შექმნა; შესაძლო საპროექტო ალტერნატივების ეფექტურობა შეფასება.

განასხვავებენ საძიებო და ნორმატიულ პროგნოზირებას.

ძიების პროგნოზირება ემყარება ობიექტებისა და პროცესების განვითარების ინერტულობის პრინციპს და ორიენტირებულია დროში – აწმყოდან მომავლისკენ. ძიების პროგნოზი კეთდება მომავლის კვლევის შედეგების მიხედვით. ობიექტის არსებული მდგომარეობიდან გამომდინარე, მისი განვითარების ისტორიული ტენდენციების ანალიზით.

ნორმატიული პროგნოზირება მოიცავს საპროგნოზო ობიექტების განვითარების ტენდენციების განსაზღვრას. ამ შემთხვე-

ვაში პროგნოზები დროზე უნდა იყოს ორიენტირებული – მომავალიდან დღემდე. ნორმატიული პროგნოზი ნიშნავს მომავლის დაპროექტებას სასურველი მიზნის მისაღწევად ობიექტის განვითარების პირობებისა და გზების მეშვეობით. საძიებო და ნორმატიული პროგნოზის ერთობლიობა მათი შემუშავებისადმი ინტეგრალური მიდგომაა.

მმართველობითი გადაწყვეტილებების დასაბუთების ფორმები მოიცავს ასეთ პროგნოზებს.

მიზნობრივი პროგნოზი არის სამომავლო სამეცნიერო და ტექნოლოგიური განვითარების მიზნების განსაზღვრა დასახული მიზნების მისაღწევად პრიორიტეტებისა და დროის ინტერვალების შემდგომი გამოყოფით. ამავდროულად, მიზნები კლასიფიცირდება: არასასურველად, ნაკლებად სასურველად, უფრო სასურველად, ოპტიმალურად.

პროგრამული პროგნოზი მოიცავს მიზნების მისაღწევად შესაძლო გზების, ზომებისა და პირობების შექმნას. მისი შემუშავებისას იქმნება ჰიპოთეზა სხვადასხვა ფაქტორის შესაძლო ურთიერთმოქმედების შესახებ, კოორდინირებულია შუალედური მიზნების მიღწევის მოსალოდნელი დრო, თანამიმდევრობა და რიგითობა მთავრისაკენ სწრაფვისას.

საპროექტო პროგნოზი – პერსპექტიული პროგნოზირების ოპტიმალური ვარიანტების შერჩევა, რის საფუძველზეც დაიწყება მიმდინარე დაპროექტება.

ორგანიზაციული პროგნოზი ნიშნავს მიმდინარე მმართველობითი გადაწყვეტილებების შემუშავებას დასახული მიზნების მისაღწევად და ობიექტის სასურველი მდგომარეობის განსახორციელებლად.

დროის მიხედვით პროგნოზი იყოფა შემდეგნაირად:

ოპერატიული პროგნოზი, როგორც წესი, შეიცავს დეტალურ რაოდენობრივ შეფასებებს და ორიენტირებულია დროის მონაკვეთის იმ პერიოდზე, რომლის განმავლობაშიც არ არის მოსალოდნელი კვლევის ობიექტისა და გარემოს მნიშვნელოვანი ცვლილებები.

მოკლევადიანი პროგნოზი შემუშავებულია იმ პერიოდისთვის, რომლის განმავლობაშიც მხოლოდ ზოგადი რაოდენობრივი ცვლილებებია მოსალოდნელი.

საშუალოვადიანი პროგნოზი მოიცავს გაფრთხილების პერიოდს, როდესაც რაოდენობრივი ცვლილებები ჭარბობს ხარისხობრივს.

გრძელვადიანი პროგნოზი კეთდება გაფრთხილების პერიოდისთვის, სადაც ხარისხობრივი ცვლილებები ჭარბობს რაოდენობრივს.

გრძელვადიანი პროგნოზები ორიენტირებულია მომავალზე, როდესაც მოსალოდნელია მნიშვნელოვანი ხარისხობრივი ცვლილებები. ამ შემთხვევაში ხდება მხოლოდ ზოგადი ხარისხობრივი შეფასებების შემუშავება. ასეთი პროგნოზების შემუშავება ხდება ოცწლიან და უფრო ხანგრძლივ პერიოდზე.

სამეცნიერო-ტექნიკური პროგნოზირების მთავარ ეტაპზე იქმნება პროგნოზირების საინფორმაციო ბაზა, შემუშავდება საპროგნოზო ობიექტის მოდელები და გარემოს მოდელები განისაზღვრება, მისი გავლენა პროგნოზირების ობიექტზე, იქმნება პროგნოზი შერჩეული პროგნოზირების მეთოდით, ფასდება პროგნოზის ხარისხი, პროგნოზის თაობაზე ინფორმაციის საფუძველზე მიიღება გადაწყვეტილება.

პრინციპების რაოდენობის მიხედვით პროგნოზირების მეთოდები იყოფა სინგულარულად, მოქმედების მხოლოდ ერთი პრინციპის გამოყენებით და კომპლექსურად, რომელიც ორ ან მეტ სინგულარულ მეთოდს მოიცავს. კომპლექსური მეთოდების ზღვრული რაოდენობა უდრის სინგულარული მეთოდების შესაძლო კომბინაციების რაოდენობას.

სინგულარული მეთოდების ცნობილი კომბინაციებიდან ყველაზე მარტივი (ორგანიზაციის პროცედურისა და პროგნოზირების გამოყენებული ტექნიკის თვალსაზრისით) ინფორმაციული (სტატისტიკური, მათემატიკური) და საინიციატივო (ევრისტიკური) პროგნოზირების შედეგების ერთობლივი დამუშავება და კომბინირებული შეფასებების მიღებაა.

პროგნოზირების კომპლექსური მეთოდები უფრო რთულია. ეს არის კომპლექსური პროგნოზირების სისტემები, რომლებიც ასინთეზებენ ზოგი სინგულარული მეთოდის ალგორითმებს გარკვეული თანამიმდევრობით. კომპლექსური სისტემების გამოყენებით მიიღება ინტეგრალური პროგნოზი, რომელიც აგებულია საძიებო და ნორმატიული პროგნოზების სინთეზის საფუძველზე. ამ მეთოდების გამოყენების სფეროა განვითარების პროგნოზირება რთული ტექნიკური და ორგანიზაციულ-ეკონომიკური სისტემების, კომპლექსური, სამეცნიერო ტექნიკური და სამრეწველო პროგრამების მეშვეობით, რომლებიც გავლენას ახდენენ წარმოებისა და ცოდნის ბევრ მომიჯნავე სფეროებზე.

ფორმალიზაციის ხარისხის მიხედვით, პროგნოზირების მეთოდები იყოფა ინტუიციურად (საექსპერტო) და ფორმალურად (ფაქტოგრაფიული), ხოლო ინტუიციური მეთოდები იყოფა ორ ჯგუფად: ინდივიდუალურად და კოლექტიურ

საექსპერტო შეფასებებად, ფორმალიზებული კი – სამ ჯგუფად: ექსტრაპოლაციის მეთოდებად, რომელიც ემყარება ობიექტის მახასიათებლების ემპირიული დინამიკური დროის რიგის აგებასა და ანალიზს; წინსწრების მეთოდებად, რომლებიც ემყარება უშუალოდ წინსწრების დროს დამუშავებულ ინფორმაციას; სისტემურ და სტრუქტურულ მეთოდებად, ობიექტის განვითარების მოდელის ლოგიკური ანალიზით.

პროგნოზირების ინტუიციური მეთოდები ემყარება მაღალ-კვალიფიციური ექსპერტების გამოკითხვის სისტემატიზაციით მიღებული ინფორმაციის დამუშავებას. ინტუიციური მეთოდებიდან ყველაზე ფართოდ გამოიყენება ინდივიდუალური ექსპერტიზის შეფასება – ინტერვიუების, ანალიტიკური დასკვნების, სცენარების, აგრეთვე კომისიური ექსპერტიზის შეფასების მეთოდების სახით, ექსპერტთა კომისიური მოსაზრების იდენტიფიცირების საფუძველზე, საპროგნოზო ობიექტის განვითარების პერსპექტივების შესახებ. კომისიური ექსპერტიზის შეფასების ყველაზე გავრცელებული მეთოდია საანკეტო კითხვარების გამოყენება. მაგრამ ასევე არსებობს კომისიური შეფასების არაერთი უფრო რთული (კვალიფიციური) მეთოდი და მათი მოდიფიკაცია, მაგალითად, კომისიების დესტრუქციული მეთოდები და ა. შ.

სისტემურ-სტრუქტურული მეთოდების ჯგუფი მოიცავს ფუნქციურ-იერარქიული მოდელირების მეთოდებს (მაგალითად, „მიზნის ხე“), მორფოლოგიურ ანალიზს, მატრიცას, ქსელურ მოდელირებას, სტრუქტურულ ანალოგიასა და ა. შ.

ფორმალიზებულ მეთოდებს მიეკუთვნება ტენდენციების ექსტრაპოლაციის სტატისტიკური მეთოდების ჯგუფი (პროგ-

ნოზირებადი ექსტრაპოლაცია, ინტერპოლაცია), აგრეთვე მათემატიკურ-სტატისტიკური და ინფორმაციის მოდელირების მეთოდები – კორელაცია-რეგრესიისა და ფაქტორების ანალიზის გამოყენებით, ალბათობის მოდელირება და ა. შ.

ფუნდამენტური და საძიებო კვლევების პროგნოზირებისას ყველაზე ფართო დ გამოიყენება სცენარის შედგენა, „მიზნის ხის“ აგება, სხვადასხვა საექსპერტო მეთოდის (კომისიური და ინდივიდუალური საექსპერტო გამოკითხვები და ა. შ.), პროგნოზირების გრაფიკები, მატრიცის მეთოდები, კაზუალური მოდელირება, რომელიც დაფუძნებულია ცნობილი ფაქტორების მიზეზ-შედეგობრივი კავშირების დადგენაზე, მორფოლოგიური ანალიზი, ტენდენციების ექსტრაპოლაცია.

სამეცნიერო-კვლევითი და საცდელ-საკონსტრუქტორო სამუშაოების საძიებო და ნორმატიული პროგნოზირებისას ჭარბობს ინტუიციური მეთოდები. დიდი კვლევითი პროგრამების ფარგლებში, ყველაზე გავრცელებული მეთოდია „მიზნის ხის“ აგება და გაანგარიშება. იგი ემყარება მიზნებისა და ამოცანების იერარქიის კონცეფციას, მათი ფარდობითი მნიშვნელობის შეფასებას.

„მიზნის ხის“ მეთოდის გამოყენებით პროგნოზირებადი კვლევა მოიცავს სამ ეტაპს. პირველ ეტაპზე მაღალკვალიფიციური ექსპერტები ადგენენ აღწერილობით დოკუმენტს – სცენარი, რომელშიც რაოდენობრივი შეფასებების გარეშე აანალიზებენ მიზნებს, მიმართულებასა და ობიექტის განვითარების სამეცნიერო-ტექნიკური პროგნოზის ამოცანებს ფონის ფორმირების პერსპექტივით, მეცნიერებისა და ტექნიკის შემაჯამებელი ტენდენციების მრავალფეროვანი მონაცემების გათვა-

ლისწინებით. სცენარის თანახმად, შეიძლება ჩამოაყალიბდეს გენერალური მიზანი და მისდამი დაქვემდებარებული უმაღლესი დონის მიზნების ჩამონათვალი, განისაზღვროს დონეთა რაოდენობა, მათი დასახელება და დადგინდეს კრიტერიუმი თითოეული მათგანის ელემენტების შესაფასებლად. მეორე ეტაპზე, იერარქიული „ფესვის ხე“ იგება თანამიმდევრობით ისე, რომ შემდეგი დონის დავალებები უზრუნველყოფს წინა მიზნების მიღწევას. ამავე დროს, ისინი იყენებენ წინასწარ გამოკვლევათა მონაცემებს, აგრეთვე მუშაობაში ჩართული ექსპერტების ცოდნასა და გამოცდილებას. „მიზნის ხის“ თითოეულ დონეზე ელემენტების შემადგენლობა განისაზღვრება საექსპერტო გამოკითხვის შედეგად. მესამე ეტაპზე, „მიზნის ხის“ ელემენტების შედარებითი მნიშვნელობა ფასდება ექსპერტიზის მეთოდების გამოყენებით ან შეფასება ხორციელდება კრიტერიუმების სისტემის მეშვეობით. ბოლო მეთოდი ადგენს შეფასების კრიტერიუმების ერთობლიობას n -ური დონის ელემენტისათვის.

სამეცნიერო და ტექნიკური პროგნოზის შემუშავებასთან დაკავშირებული პრობლემების გადასაჭრელად ასევე გამოიყენება მორფოლოგიური ანალიზის მეთოდი. განვითარების ალბათობის ალტერნატივათა დასადგენად, ობიექტი იყოფა ელემენტებად და კომპონენტებად. შემდეგ ხორციელდება მათი კომბინაციური ანალიზი და სინთეზი, პოტენციურად შესაძლო გადაწყვეტილებების იდენტიფიცირება და ობიექტის განვითარების ოპტიმალური ვარიანტის არჩევა.

მორფოლოგიური ანალიზის მეთოდით შესაძლებელია ფუნდამენტური კვლევათა შედეგის წინასწარ განსაზღვრა, გამოგონებების პროგნოზირების მნიშვნელობის დადგენა,

რომლებიც სპეციალისტთა თვალსაწიერის მიღმა დარჩა, იპოვონ შესაძლებლობები, რომლებიც ადრე არ განიხილებოდა.

სამეცნიერო და ტექნიკური პროგნოზირების შედეგებში უნდა აისახოს: სამეცნიერო და ტექნიკურ სფეროებში სამამულო და მსოფლიო მიღწევების მაჩვენებლები; ეკონომიკური ეფექტურობის მაჩვენებლები; წარმოების მოსალოდნელი ტექნიკური დონის მაჩვენებლები, ფუნდამენტური, გამოყენებითი კვლევისა და საცდელ-საკონსტრუქტორო სამუშაოებს შორის ხარჯების განაწილების ვარიანტები თითოეულ სამეცნიერო და ტექნიკური სფეროში; სამეცნიერო და ტექნიკური პრობლემის განხორციელების სოციალური შედეგების შეფასება; მეცნიერებასა და ტექნიკაში კაპიტალის ინვესტირების ეფექტურობის შეფასება; საპროგნოზო ობიექტის გამოყენების შესაძლო მასშტაბის შეფასება; რეკომენდაციები მეცნიერებისა და ტექნოლოგიის განვითარებისათვის ოპტიმალური მიმართულებების არჩევის შესახებ.

დარგის სამეცნიერო-ტექნიკური განვითარების ყოვლისმომცველი პროგნოზი ხორციელდება ხუთ წელიწადში ერთხელ.

რეგიონული პროგნოზირების ობიექტებს მიეკუთვნება: დარგობრივ ასპექტში – სახალხო მეურნეობისა და მრეწველობის დარგების განვითარება, წარმოებისა და საწარმოთა განთავსება და სპეციალიზაცია და ა. შ.; დარგთაშორის ასპექტში – დარგთშორისი სამეცნიერო-ტექნიკური და საწარმოო-ტექნოლოგიური კომპლექსების ფორმირება და განვითარება, პრობლემებზე ორიენტირებული ქვეკომპლექსების, აგრეთვე, კერძო სამეცნიერო და ტექნიკური პრობლემების გადაჭრის გზების ძიება; ტერიტორიულ ასპექტში – საწარმოსა და დარგების

ინფრასტრუქტურის განთავსება ზონებად, სამეცნიერო ორგანიზაციებისა და საწარმოების საწარმოო ცენტრებსა და კვანძებში, ინდივიდუალური ტერიტორიული სამეცნიერო-საწარმო კომპლექსების შემუშავება და განთავსება; ფუნქციური დეტალიზაციის თვალსაზრისით – საწარმოო-ფინანსური, შრომითი და სხვა საქმიანობა.

რეგიონული პროგნოზის პირველ ეტაპზე იქმნება არაერთი ამოცანა, რომლებიც განსაზღვრავს რეგიონული ეკონომიკის განვითარებაში ძირითადი დისპროპორციებისა და პრობლემების იდენტიფიცირებას, აგრეთვე, გრძელვადიანი პროგნოზირების ობიექტებს. მეორე ეტაპზე პროგნოზირებულია სახალხო-სამეურნეო მოთხოვნილებები პროდუქციასა ან მომსახურებაზე, რომლებიც დაკავშირებულია რეგიონულ-ეკონომიკურ განვითარებასთან. შემდგომ ეტაპზე შემუშავებულია ნორმატიული და ძიების ვარიანტები, რაც რეგიონის განვითარების ერთიანი პროგნოზის შემდგომი ფორმირების საფუძველი იქნება.

სამეცნიერო ორგანიზაციაში პროგნოზირების კვლევის ორგანიზების ყველაზე პერსპექტიული ფორმაა მუდმივმოქმედი კომპლექსური პროგნოზირების სისტემის შექმნა. ამგვარი სისტემის დახმარებით ისინი უზრუნველყოფენ: დაგეგმილ შემუშავებას მნიშვნელოვანი რაოდენობის მაღალი ხარისხის სხვადასხვა სიღრმისეული წინსწრებისა და კომპლექსურობის პროგნოზირებას რაციონალიზაციისა და ეფექტურობის პრინციპების შესაბამისად; ადრე შემუშავებული პროგნოზების სისტემატურ კორექტირებასა და განახლებას ახლად მიღებული ინფორმაციის გათვალისწინებით; მართვასა და დაგეგმვაში პროგნოზირებული ინფორმაციის გამოყენება პერსპექტიულ და

გრძელვადიან პროგრამებსა და გეგმებში პროგნოზირების ჩართვით.

მუდმივმოქმედი კომპლექსური პროგნოზირების სისტემის სტრუქტურა მოიცავს უამრავ ფუნქციურ და მიზნობრივ ქვესისტემას, რომელშიც ვითარდება პრობლემების კომპლექსები, აგრეთვე ინდივიდუალურ სისტემასა და სპეციფიკურ პრობლემებს. ფუნქციურია შემდეგი ქვესისტემები: ინფორმაციის შეგროვება და დამუშავება; პროგნოზირება, საექსპერტო, ეკონომიკურ-მათემატიკური და კომბინირებული პროგნოზის ჩათვლით; პროგნოზის ხარისხის შეფასება; განვითარების პერსპექტივების შემუშავება. მიზნობრივ ქვესისტემებში შედის: მოკლევადიანი, საშუალოვადიანი, გრძელვადიანი პროგნოზირება; ოპერატიული ინფორმაციულ-საცნობარო სამსახურის ქვესისტემა.

საპროგნოზო მომსახურება მმართველ და დაგეგმვის ორგანოებს აძლევს საიმედო ინფორმაციას სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრესის ტენდენციებისა და პერსპექტივების შესახებ, წარმოების, მეცნიერების, ტექნიკის განვითარების ძირითადი მიმართულებების თაობაზე დარგში, რომლებშიც საუკეთესო შედეგების მიღწევა შესაძლებელია ახალ ეკონომიკურ პირობებში.

5.3. სამეცნიერო კვლევის თემის არჩევა

კვლევის თემა შეიძლება დაკავშირებული იყოს სამეცნიერო მიმართულებასთან ან მეცნიერულ პრობლემასთან. სამეცნიერო მიმართულებაში იგულისხმება მეცნიერება, მეცნიერებათა კომპლექსი ან მეცნიერული პრობლემების კომპლექსი, რომლის

არემიც ტარდება კვლევა. მაგალითად, ინჟინრების მიერ ჩატარებული სამეცნიერო კვლევები მოიცავს „საინჟინრო“ (საინჟინრო მეცნიერებების) მიმართულებას. მის შიგნით შეიძლება გამოირჩეოდეს კონკრეტული სფეროები, რომლებიც დაფუძნებულია სპეციალურ საინჟინრო მეცნიერებებზე: სამშენებლო მექანიკაზე, საშენ მასალებზე, კონსტრუქციებზე, ტექნოლოგიებზე და ა. შ.

სამეცნიერო პრობლემა რთული თეორიული და (ან) პრაქტიკული პრობლემების ნაკრებია. პრობლემა შეიძლება იყოს დარგობრივი, დარგთაშორისი, გლობალური. მაგალითად, გარემოს დაცვის პრობლემა არა მხოლოდ დარგთაშორისი, არამედ გლობალურიცაა, რადგან ის გავლენას ახდენს მსოფლიო საზოგადოების ინტერესებზე.

სამეცნიერო კვლევის თემა პრობლემის განუყოფელი ნაწილია. თემაზე ჩატარებული კვლევის შედეგად, მიიღება პასუხები მრავალ კითხვაზე, რომლებიც მოიცავს პრობლემის ნაწილს.

ჩვეულებრივ, სამეცნიერო კითხვები აღიქმება, როგორც მცირე სამეცნიერო პრობლემები, რომლებიც დაკავშირებულია სამეცნიერო კვლევის კონკრეტულ თემასთან.

მიმართულების, პრობლემის, სამეცნიერო კვლევის თემების არჩევა და ახალი კითხვების ფორმულირება უაღრესად საპასუხისმგებლო ამოცანაა. აქტუალური მიმართულებებისა და რთული კვლევის პრობლემები ფორმულირებულია ჩვენი ქვეყნის მთავრობის გამოცემულ სადირექტივო დოკუმენტებში. კვლევის მიმართულებას ხშირად განსაზღვრავს სამეცნიერო ინსტიტუტის, სამეცნიერო ფილიალის სპეციფიკა, რომელშიც

მკვლევარი მუშაობს. ამრიგად, თითოეული ინდივიდუალური მკვლევრისთვის სამეცნიერო მიმართულების არჩევა ხშირად მიდის მეცნიერების იმ დარგის არჩევასთან, რომელშიც მას სურს მუშაობა. კვლევის ერთსა და იმავე მიმართულების კონკრეტიზაცია არის წარმოების მოთხოვნების მდგომარეობის, სოციალური საჭიროებებისა და კვლევის მდგომარეობის შესწავლის შედეგი მოცემულ პერიოდში. მდგომარეობის შესწავლისას უკვე ჩატარებული კვლევების შედეგების საფუძველზე შეიძლება გაჩნდეს და ჩამოყალიბდეს მრავალი სამეცნიერო მიმართულების კომპლექსური გამოყენების იდეები პრობლემების გადასაჭრელად. უნდა აღინიშნოს, რომ კომპლექსური კვლევის განხორციელებისათვის ყველაზე ხელსაყრელი პირობებია უმაღლეს სასწავლებლებში, უნივერსიტეტებსა და სამეცნიერო ინსტიტუტებში, მათში სამეცნიერო სკოლების არსებობასთან დაკავშირებით, რომლებიც განვითარდნენ მეცნიერებისა და ტექნიკის სხვადასხვა სფეროში. კვლევის არჩეული მიმართულება მოგვიანებით ხშირად ხდება მკვლევრის ან კვლევითი ჯგუფის სტრატეგია, ზოგჯერ ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში.

პრობლემისა და სამეცნიერო კვლევის თემების არჩევისას (გამოძიებული მიმართულების წინააღმდეგობათა ანალიზის საფუძველზე), თვით პრობლემა ფორმულირდება და მოსალოდნელი შედეგები ზოგადი თვალსაზრისით არის განსაზღვრული, შემდეგ შემუშავდება პრობლემის სტრუქტურა, გამოიყოფა თემები და კითხვები და დგინდება მათი აქტუალურობა.

მნიშვნელოვანია, რომ შეძლოთ ფსევდოპრობლემების (ცრუ, წარმოსახვითი) განსხვავება მეცნიერული პრობლემებისაგან.

ფსევდოპრობლემების უდიდესი რაოდენობა დაკავშირებულია სამეცნიერო მუშაკთა ინფორმირების ნაკლებობასთან, შესაბამისად, ზოგჯერ წარმოიქმნება პრობლემა, რომლის მიზანი ადრე მიღებული შედეგია. ეს იწვევს მეცნიერების ფუჭ შრომასა და სახსრებისა და დროის ტყუილად ხარჯვას. ამავე დროს, უნდა აღინიშნოს, რომ ზოგჯერ, განსაკუთრებით გადაუდებელი პრობლემის შემთხვევაში, აუცილებელია მისი დუბლირება, რათა მის გადასაჭრელად კონკურსის გზით სხვადასხვა სამეცნიერო გუნდი მოვიზიდოთ.

პრობლემის დასაბუთებისა და მისი სტრუქტურის დადგენის შემდეგ განისაზღვრება სამეცნიერო კვლევის თემები, რომელთაგან თითოეული უნდა იყოს აქტუალური (მნიშვნელოვანი, რომელიც მოითხოვს სწრაფ გადაჭრას), ჰქონდეს სამეცნიერო სიახლე ანუ წვლილი უნდა შეიტანოს მეცნიერებაში, იყოს ეკონომიკურად ეფექტური სახალხო მეურნეობისთვის. აქედან გამომდინარე, თემის არჩევა უნდა ემყარებოდეს სპეციალურ ტექნიკურ-ეკონომიკურ გაანგარიშებას. თეორიული კვლევების შემუშავებისას, ეკონომიკის მოთხოვნას ზოგჯერ ანაცვლებენ მნიშვნელობის მოთხოვნით, რაც განსაზღვრავს სამამულო მეცნიერების პრესტიჟს.

თითოეულ სამეცნიერო კოლექტივს (უნივერსიტეტს, სამეცნიერო ინსტიტუტს, განყოფილებას, კათედრას) დადგენილი ტრადიციების შესაბამისად აქვს საკუთარი სამეცნიერო პროფილი, კვალიფიკაცია, კომპეტენცია, რაც ხელს უწყობს კვლევითი გამოცდილების დაგროვებას, შემუშავების თეორიული დონისა და ხარისხის ზრდას, ეკონომიკურ ეფექტურობასა და კვლევის ხანგრძლივობის შემცირებას. ამავე დროს, არ უნდა დაიშვას

მეცნიერებაში მონოპოლია, რადგან ეს გამორიცხავს იდეების შეჯიბრებას და შეუძლია შეამციროს კვლევების ეფექტურობა.

თემის მნიშვნელოვანი მახასიათებელია მიღებული შედეგების წარმოებაში სწრაფად განხორციელების შესაძლებლობა. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია, ფართო შედეგების მიღება, მაგალითად, ინდუსტრია მრეწველობაში და არა მხოლოდ მომხმარებელთა საწარმოში. როდესაც განხორციელება შეფერხებულია ან ის ხორციელდება ერთ საწარმოში, ასეთი შედეგების ეფექტურობა მნიშვნელოვნად მცირდება.

თემის არჩევას წინ უნდა უძღოდეს მოცემული და მისი მომიჯნავე სპეციალიზასთან დაკავშირებული სამამულო და უცხოური ლიტერატურის საფუძვლიანი გაცნობა. მნიშვნელოვნად გამარტივებულია თემების არჩევის მეთოდოლოგია კვლევის ჯგუფში, რომელსაც აქვს სამეცნიერო ტრადიციები (საკუთარი პროფილი) და შეიმუშავებს კომპლექსურ პრობლემას.

სამეცნიერო კვლევების კოლექტიურ განვითარებაში მნიშვნელოვან როლს იძენს კრიტიკა, დისკუსიები, პრობლემებისა და თემების განხილვა. განხილვის მიმდინარეობისას ვლინდება ახალი, ჯერ კიდევ გადაუჭრელი, სხვადასხვა ხარისხის მნიშვნელობისა და მოცულობის აქტუალური პრობლემები. ეს სხვადასხვა კურსის სტუდენტებს უქმნის ხელსაყრელ პირობებს სამეცნიერო კვლევაში მონაწილეობისთვის. პირველ ეტაპზე მიზანშეწონილია, პედაგოგებმა დაავალონ სტუდენტებს, მოამზადონ ერთი ან ორი რეფერატი თემაზე, გაიარონ კონსულტაცია მასთან და დაადგინონ კონკრეტული ამოცანები. გამოყენებითი თემების შერჩევისას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება დამკვეთის მიერ დავალებების მკაფიო ფორმულირებას (სამი-

ნისტრო, გაერთიანება და ა. შ.). უნდა გაითვალისწინოთ, რომ სამეცნიერო შემუშავების პროცესში, წარმოების მიმდინარე ვითარებიდან გამომდინარე შესაძლებელია გარკვეული ცვლილებები თემატიკაში დამკვეთის მოთხოვნის შესაბამისად.

თემების არჩევის ზემოაღნიშნული მოთხოვნები (კრიტერიუმები) საშუალებას იძლევა, სრულყოფილად შეაფასონ და დაადგინონ თავიანთი ვარგისობა მოცემული კვლევითი ორგანიზაციისთვის. ამასთან, ზოგჯერ თემების დაგეგმვისას, საჭიროა შეარჩიოთ ყველაზე პერსპექტიული, ეკონომიკურად გონივრული თემები. ამ შემთხვევაში, თემების განვითარების საჭიროების შეფასება უნდა განისაზღვროს რიცხვითი კრიტერიუმებით.

ეკონომიურობა არის ყველაზე მნიშვნელოვანი კრიტერიუმი თემის პერსპექტიულობისთვის. ამასთან, მსხვილი თემების შეფასებისას, ეს კრიტერიუმი საკმარისი არ არის, საჭიროა უფრო ზოგადი შეფასება, რომელიც ითვალისწინებს სხვა მონაცემებსაც. ამ შემთხვევაში, ხშირად გამოიყენება საექსპერტო შეფასება, რომელსაც ასრულებს მაღალკვალიფიციური ექსპერტები. მათი დახმარებით და თემის სპეციფიკიდან გამომდინარე, მისი მიმართულებისა თუ კომპლექსურობის მიხედვით დადგენილია თემების შეფასებითი მაჩვენებლები. თემა, რომელმაც მიიღო მაქსიმალური მხარდაჭერა ექსპერტების მხრიდან, ყველაზე პერსპექტიულად ითვლება.

5.4. სამეცნიერო კვლევის თემის ტექნიკურ- -ეკონომიკური დასაბუთება

სამეცნიერო კვლევა ხორციელდება კონკრეტული თანამიმდევრობით. დასაწყისში, პრობლემის ზოგადი გაცნობის შედეგად შეირჩევა თვით თემა, რომლის ფარგლებშიც უნდა ჩატარდეს კვლევა და შემუშავდეს მთავარი გეგმის წინა დოკუმენტი – თემის ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთება. თუ არსებობს ასეთი დასაბუთება, მხოლოდ ამ შემთხვევაშია შესაძლებელი შემკვეთის მიერ თემის შემდგომი დაგეგმვა და დაფინანსება. თემის ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების პირველ ნაწილში მითითებულია შემუშავების მიზეზები (მისი დასაბუთება), მოცემულია ლიტერატურის მოკლე მიმოხილვა, რომელიც აღწერს უკვე მიღწეული კვლევის დონესა და ადრე მიღებულ შედეგებს. განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა გადაუჭრელ საკითხებს, დასაბუთებას, აქტუალურობასა და მნიშვნელობას დარგისა და ქვეყნის სახალხო მეურნეობისთვის. ასეთი მიმოხილვა საშუალებას იძლევა, გამოიყოს გადაწყვეტის მეთოდები, ამოცანები და კვლევის ეტაპები, განისაზღვროს თემის საბოლოო მიზანი. ეს მოიცავს თემის საპატენტო შესწავლასა და ლიცენზიის შეძენის მიზანშეწონილობის განსაზღვრას.

თემის ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების შემუშავების ეტაპზე, დგინდება კვლევისა და განვითარების მოსალოდნელი შედეგების გამოყენების არეალი, ამ დარგში მათი პრაქტიკული განხორციელების შესაძლებლობა, ახალი ტექნოლოგიის გამოყენების პერიოდის სავარაუდო (პოტენციური) ეკონომიკური ეფექტი. ეკონომიკური ეფექტის გარდა, თემის ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების შესწავლით განისაზღვრება მოსა-

ლოდნელი სოციალური შედეგები (შრომის პროდუქტიულობის ზრდა, პროდუქციის ხარისხი, უსაფრთხოების გაზრდა და სამრეწველო-სანიტარიული წესების დაცვა, ბუნებისა და გარემოს დაცვა). თემის ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების შედგენის შედეგად კეთდება დასკვნა სამეცნიერო კვლევის განხორციელების მიზანშეწონილობისა და აუცილებლობის შესახებ. თემის ტექნიკურ-ეკონომიკურ დასაბუთებას ამტკიცებს დარგის სამინისტრო ან უწყება. ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების დამტკიცების შემდეგ, ზუსტდება კვლევის მიზნები და ამოცანები, დგება ქართული და უცხოური ლიტერატურის ბიბლიოგრაფიულია და შესაბამისი პროფილის სხვადასხვა ორგანიზაციაში გაკეთებული სამეცნიერო და ტექნიკური მოხსენებების ნუსხა, დგება ლიტერატურულ წყაროთა ანოტაციებისა და, საჭიროებისამებრ თემატური რეფერატების მოძიება, განიმარტება მოვლენები, პროცესები, საგნები, რომლებიც უნდა მოიცავდეს კონკრეტულ კვლევას, აგრეთვე კვლევის მეთოდებს (ექსპერიმენტულს, თეორიულსა და ა. შ.).

თეორიული კვლევის მიზანია საგნის ფიზიკური არსის შესწავლა. შედეგად, ფიზიკური მოდელი დასაბუთებულია, შემუშავდება მათემატიკური მოდელები და ანალიზდება ამ გზით მიღებული წინასწარი შედეგები.

ექსპერიმენტული კვლევების ორგანიზებამდე განისაზღვრება დავალებები, შეირჩევა ექსპერიმენტის მეთოდები და პროგრამები. მისი ეფექტურობა არსებითად დამოკიდებულია საზომი ინსტრუმენტების არჩევაზე. ამ პრობლემების გადაჭრისას აუცილებელია ხელმძღვანელობა ინსტრუქციებითა და სახელმწიფო სტანდარტით.

მიღებული მეთოდური გადაწყვეტილებები ფორმულირდება ექსპერიმენტის ჩატარების მეთოდური მითითებების სახით.

კვლევის მეთოდების შემუშავების შემდეგ დგება სამუშაო გეგმა, რომელშიც მითითებულია ექსპერიმენტული მუშაობის ოდენობა, მეთოდები, ტექნიკა, შრომის ინტენსივობა და ვადა.

თეორიული და ექსპერიმენტული კვლევების დასრულების შემდეგ ტარდება მიღებული შედეგების ზოგადი ანალიზი, ხდება ჰიპოთეზათა შედარება ექსპერიმენტის შედეგებთან. შეუსაბამობების ანალიზის საფუძველზე ზუსტდება თეორიული მოდელები. საჭიროებისამებრ ტარდება დამატებითი ექსპერიმენტები. შემდეგ ფორმულირდება სამეცნიერო და საწარმოო დასკვნები, დგება სამეცნიერო-ტექნიკური ანგარიში.

თემის შემუშავების შემდეგი ეტაპია კვლევის შედეგების დანერგვა წარმოებაში და მათი ჭეშმარიტი ეკონომიკური ეფექტის დადგენა. ფუნდამენტური და გამოყენებითი სამეცნიერო კვლევების წარმოებაში განხორციელება, როგორც წესი ხდება, საცდელ-საკონსტრუქტორო ბიუროებში, საპროექტო ორგანიზაციებში, საცდელ ქარხნებსა და სახელოსნოებში ჩატარებული სამუშაოების მეშვეობით. შემუშავებული პროექტები ფორმდება ექსპერიმენტულ-ტექნოლოგიური ან საცდელ-საკონსტრუქტორო სამუშაოების ფორმით, რომელშიც შედის თემის, მიზნებისა და განვითარების ფორმულირება; ლიტერატურის შესწავლა; ექსპერიმენტული ნიმუშის პროექტირებისათვის მომზადება: დაპროექტება (ტექნიკური პროექტის ვარიანტების შემუშავება გაანგარიშებითა და ნახაზების შემუშავებით); ცალკეული ბლოკების დამზადება, მათი გაერთიანება სისტემაში, პროექტის შეთანხმება და მისი ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთება. ამის შემდეგ ხდება მუშა პროექტის შედგენა

(პროექტის დეტალური შესწავლა): მზადდება საცდელი ნიმუში, ხდება მისი მოსინჯვა, სრულყოფა, რეგულირება, ტარდება სასტენდო და საწარმოო გამოცდები. ამის შემდეგ ხდება საცდელი ნიმუშის დახვეწა.

საკონტროლო კითხვები და ამოცანები

1. როგორია დაგეგმვის როლი სამეცნიერო კვლევაში?
2. რა იგულისხმება სამეცნიერო მიმართულებაში?
3. ახსენით, რას ნიშნავს სამეცნიერო პრობლემა;
4. რა დოკუმენტებში ფორმულირდება აქტუალური მიმართულებები და კვლევის კომპლექსური პრობლემები?
5. ჩამოთვალეთ ძირითადი მოთხოვნები სამეცნიერო კვლევის თემის ასარჩევად;
6. როგორ ფასდება სამეცნიერო თემის ეკონომიკური ეფექტურობა?
7. ჩამოთვალეთ სამეცნიერო კვლევის ეტაპები;
8. სამეცნიერო-ტექნიკური პროგნოზირების მიზნები და ძირითადი ამოცანები?
9. ჩამოთვალეთ ფუნდამენტური ძიების, გამოყენებითი კვლევისა და საცდელ-საკონსტრუქტორო სამუშაოების პროგნოზირების ძირითადი ამოცანები;
10. დაასახელეთ პროგნოზები მმართველობითი გადაწყვეტილებების ფორმების მიხედვით და დროის მონაკვეთის ნიშნით, თითოეული მათგანი აღწერეთ ზოგადად;
11. ჩამოთვალეთ პროგნოზირების ძირითადი მეთოდები და მათი მახასიათებლები;
12. აღწერეთ სამეცნიერო კვლევის პროგნოზირების ეტაპები „მიზნის ხის“ მეთოდით.

თავი 6. სამეცნიერო ინფორმაციის მოძიება, დაგროვება და დამუშავება

6.1. წიგნის წაკითხვის უნარი

წიგნებში ასახულია წინა თაობების მრავალი ნაშრომის არსი. კოლოსალური სამეცნიერო მემკვიდრეობის დაუფლებისას აუცილებელია ცოდნის დონის ამაღლება, ყველა პრობლემის გამოკვლევა ხდება მრავალი მიმართულებით. მკვლევარმა თვალყური უნდა ადევნოს სხვა მეცნიერი საქმიანობას თავის მიერ არჩეულ სპეციალობაში. შემდეგი მონაცემები გვიჩვენებს, რამდენად რთულია ამ ამოცანის შესრულება: სტატისტიკოსების აზრით, ყოველწლიურად მსოფლიოში ქვეყნდება ასეული ათასი (დაბეჭდილი ერთეული) წიგნი და ბროშურა, რომელთა საერთო ტირაჟი რამდენიმე მილიარდი ეგზემპლარია, რამდენი ათასი ჟურნალი და სხვა პერიოდული ჟურნალები (კრებულებისა და ბიულეტენების ჩათვლით) წლიური ტირაჟით მილიონობით ეგზემპლარი.

მკვლევარს არ შეუძლია წაკითხოს ყველაფერი, რაც ოდესმე დაიწერა მისი მუშაობის დარგის შესახებ. წინააღმდეგ შემთხვევაში, ის ვერასოდეს დაიწყებს საკუთარ ნაშრომზე მუშაობას და უამრავ ინფორმაციაში ჩაეფლობა. წიგნის წაკითხვის ცოდნა დიდი ხნის გამოცდილებით მიიღება. გავიხსენოთ გერმანელი პოეტისა და მოაზროვნის ი. გოეთეს სიტყვები: „რამდენი დრო და შრომა უნდა დაიხარჯოს კითხვის სწავლისათვის? ოთხმოცი წელი შევალე და ჯერ კიდევ ვერ ვიტყვი, რომ მივაღწიე ჩემს მიზანს“.

წაკითხვა ემყარება წიგნისადმი დიფერენცირებულ მიდგომას. საჭიროა ერთი წიგნის შესწავლა, სხვა წიგნის წაკითხვა,

მესამეს გადახედვა. ინგლისელმა ფილოსოფოსმა ფ. ბეკონმა თქვა: „ზოგი წიგნი მხოლოდ უნდა დააგემოვნოთ, ზოგი გადაყლაპოთ, ზოგიც დალეჭოთ და მოინელოთ და მხოლოდ მცირედი უნდა წაიკითხოთ მთელი გულისყურით“.

წასაკითხად წიგნის არჩევას მისი თემა განსაზღვრავს. რაც უფრო ფართოა არჩეული თემა, უფრო შეზღუდული უნდა იყოს არჩევანი; რაც უფრო ვიწროა თემა, მით უფრო ფართოა ლიტერატურის მოცვა. ამ თემაზე სერიოზული ნაშრომები უნდა აიჩიოთ, სასურველია წყაროებს მიმართოთ. უნდა დავიწყოთ იმ წიგნებიდან, რომლებშიც შესაძლებელია მაქსიმალური სამეცნიერო ინფორმაციის მოპოვება. ეს გააადვილებს ყველა საჭირო ლიტერატურის გადახედვასა და შესწავლას.

ზოგი წიგნი შეიცავს ფაქტობრივ მასალას და ამდიდრებს ჩვენს ცოდნას, ზოგი აღვიძებს აზრს. ზოგი წიგნი ახასიათებს წარსულ ან ახლანდელ მდგომარეობას, ზოგი კი დამოუკიდებელი ნაშრომია, წინ სწევს სამეცნიერო აზროვნებას. ჩვეულებრივ, მიმოხილვის ხასიათის ნაწარმოებიდან გადადიან ისეთზე, რომელიც მოიცავს საკითხის ორიგინალურ შემუშავებას.

კითხვა, როგორც ნებისმიერი სხვა სამუშაო, ორგანიზებული უნდა იყოს დაგეგმილ რეჟიმში. წიგნის ხელში აღებისას, უნდა იფიქროთ იმაზე, რა შეუძლია მოგვცეს მან სახელიდან გამომდინარე. საჭიროა გაირკვეს, ვინ დაწერა წიგნი, რა დაწერა ამის გარდა, ცნობილია თუ არა ავტორის სახელი სხვა ნაშრომებიდან. აუცილებელია გამოქვეყნების წელს მიექცეს ყურადღება, სასურველია უახლესი გამოცემის არჩევა.

შემდეგი ნაბიჯი არის წინასიტყვაობის და შესავალის წაკითხვა. ეს, ჩვეულებრივ წარმოდგენას გვიქმნის წიგნზე დასახული ავტორის მიერ მიზნების შესახებ, წიგნის დაწერის

იდეას ისტორიას და ა. შ. შემდეგ მოცემულია შინაარსი (სარჩევი). შინაარსით შეგიძლიათ გაიგოთ, მთელი წიგნი უნდა წავიკითხოთ, ცალკეული თავები თუ მხოლოდ გარკვეული გვერდები.

თავებად დაყოფა გვაცნობს წიგნის არქიტექტონიკას. მნიშვნელოვანია მითითებები წიგნში მიღებული შემოკლებების შესახებ, ბოლოს, სასარგებლოა იმის გარკვევა, მკითხველთა რომელ წრეს მიმართავს ავტორი. ზოგიერთ შემთხვევაში, წიგნის გაცნობა ამით მთავრდება.

ფრანგი ფილოსოფოსი რ. დეკარტი ამბობს: „უმეტეს შემთხვევაში, ღირს რამდენიმე სტრიქონის წაკითხვა, რამდენიმე ნახატის გადახედვა, რათა გაეცნო მთელ წიგნს; დანარჩენი მხოლოდ ქალაქის შევსებისთვისაა“. კითხვისას მკაცრი თანამიმდევრობა უნდა დაიცვათ. ნაყოფიერი სამეცნიერო მუშაობის ამ ყველაზე მნიშვნელოვან პირობაზე ფიზიოლოგი ი. პ. პავლოვი ამბობს: „თანამიმდევრულობა და თანამიმდევრულობა. მუშაობის პირველივე დღიდან მიეჩვიეთ მკაცრი ცოდნის თანამიმდევრობით დაგროვებას. გაეცანით მეცნიერების საფუძვლებს, სანამ შეეცდებით მის მწვერვალზე ასვლას. არასოდეს შეუდგეთ მომდევნოს შესწავლას, ვიდრე წინა მასალას არ აითვისებთ“.

წიგნზე მუშაობა გულისხმობს მასალის თანდათანობით დაუფლებას. მასალის ათვისება ხორციელდება მით უფრო ეფექტურად, რაც უფრო მეტად აცოცხლებს წიგნი ადრე ჩამოყალიბებულ კვალს და კავშირებს ტვინის მოძრაობის ცენტრებში. ზოგჯერ, წიგნის პირველი წაკითხვის შემდეგ, მკვლევარი აღმოაჩენს, რომ წიგნმა მას რაიმე საინტერესო და

ახალი არ მისცა, მეორედ წაკითხვისას კი, იგი აღფრთოვანებულია მისი შინაარსით.

წიგნის დამუშავება მისი სიღრმისეული შესწავლაა. სიღრმისეული შესწავლა მოითხოვს კონცენტრაციას აქტიურ ყურადღებას და უწყვეტ თვითშემოწმებას. დამუშავების ძირითადი პირობებს განეკუთვნება სამუშაო პროცესის შენელება. სწრაფი კითხვისას შეიძლება საათში 30-40 გვერდის წაკითხვა, სიღრმისეული შესწავლისას – არაუმეტეს 10-15 გვერდისა და ზოგჯერ ნაკლებისაც. შეიძლება სასარგებლო იყოს წიგნის გარკვეულ ნაწილებზე შეჩერება, წაკითხულის გამეორება ერთხელ, ორჯერ ან განმეორებით გადახედოთ წაკითხულს. წიგნის დამუშავება ცალკეულ თავებამდე ისე, რომ თითოეული თავზე გამოიტანოთ ცალკე დასკვნა. თვითშემოწმება მოიცავს იმის გარკვევას, არის თუ არა ყველაფერი ბოლომდე გასაგები, არის თუ არა რაიმე გაურკვეველობა, რა პოზიცია უკავია მოცემულ თავს ამ კურსში?

წიგნის კრიტიკული დამუშავებისას გამოარჩევენ სამ ფაზას:

1. როდესაც წიგნი მთლიანად გვიპყრობს;
2. როდესაც მკითხველი ავტორის აზრებს ედავება;
3. როდესაც იგი ავტორთან ბრძოლის შედეგებს აჯამებს.

წიგნის კრიტიკული შესწავლა ამდიდრებს ჩვენს აზროვნებას, აძლიერებს მას, ავითარებს და აუმჯობესებს აზროვნების უნარს. წიგნის შესწავლის განმტკიცება ჩანაწერის ან ნახატის ფორმით (ამონაწერი, ნახაზი, სქემა და ა. შ.) კეთდება.

ჩვეულებრივ, დამუშავება სრულდება წიგნის შინაარსის მოკლე გადმოცემით შეგიძლიათ დაწეროთ ძირითადი დასკვნები (თეზისები) ან ჩაწეროთ ერთი ან სხვა ფაქტობრივი მასალა (კონსპექტი). თეზისების შედგენა მოითხოვს წიგნიდან

მთავრის ამორჩევას და მის მოკლედ გადმოცემის უნარს. კონსპექტის შედგენისას სასურველია, თავიდან ავიცილოთ საკმაოდ გავრცელებული შეცდომა – დეტალური ჩანაწერის გაკეთება ანუ წიგნის თითქმის კოპირება. კონსპექტი უნდა იყოს ლაკონიური, ყველაფერი ზედმეტი ამოღებული, აზრები – განზოგადებული. თითოეული თავი უნდა იყოს წარმოდგენილი საკუთარი სიტყვებით, დალაგებულად და თანამიმდევრულად. სასარგებლოა კონსპექტის ბოლოს ჩამოწეროთ მოსაზრებები და კითხვები წაკითხული წიგნის შესახებ.

ასევე სასარგებლოა იმ ლიტერატურის ანალიზი, რომელიც განსხვავებულია მკვლევრის შეხედულებებისგან. ამგვარი ლიტერატურის კითხვა იწვევს ახალ აზრებს, აადვილებს არგუმენტირებას, ჰიპოთეზის, თეორიის დასაბუთებას.

რეკომენდებულია წიგნის ბოლომდე წაკითხვა. არის შემთხვევები, როდესაც კითხვის დაწყებისას, შეიძლება ჩათვალოთ, რომ წიგნი არ არის შესაფერისი და არაფერს იძლევა მოცემული თემისთვის. ამ შემთხვევაში, საჭიროა დროულად შეწყვიტოთ კითხვა. თანდათანობით იქმნება საჭირო გამოცდილება, რაც ხელს შეუწყობს სწორი გადაწყვეტილების დროულად მიღებას. პრაქტიკა გვიჩვენებს, რომ წიგნის სწორად არჩევა პასუხის ნახევარია.

წიგნის შესწავლის მეორე ტიპია უწყვეტი აუჩქარებელი კითხვა, მაგრამ სისტემატური დაკონსპექტების ან თეზისების შედგენის გარეშე. ასეთი კითხვის დროს მხოლოდ ხანდახან უნდა მიმართოთ კალამსა და ქაღალდს, რომ ჩამოწეროთ კითხვა, აზრი ან ციტატა.

მკვლევარი მიმართავს წიგნის დათვალიერებას, როდესაც საწყისი გვერდების გადახედვისას, რწმუნდება, რომ ეს წიგნი

არანაირ ფასეულობას არ წარმოადგენს. ამ შემთხვევაში წიგნის კითხვა იცვლება მისი სწრაფი გადახედვით. ხანდახან ასეთი ზერელე გადახედვა მთავრდება წიგნის კონკრეტულ საინტერესო ადგილებზე დაბრუნებით ნელი კითხვისათვის.

წიგნის გადაფურცვლა იწყება შინაარსის, წინასიტყვაობის კითხვით, შემდეგ კი გვერდების ზერელე დათვალიერებით ზოგიერთ სურათზე, ნახაზზე, სქემაზე დიაგრამებზე და ა. შ. შეჩერებით. ასეთი გადაფურცვლა იძლევა ზოგად წარმოდგენას მისი მნიშვნელობის შესახებ მოცემულ თემასთან დაკავშირებული, მეხსიერებაში, რჩება კვალი და საჭირო მომენტში წიგნის შინაარსი გონებაში ამოტივტივდება.

მნიშვნელოვანია სწორი კითხვის სტილის არჩევა, რადგან ცუდი სტილი დიდხანს რჩება და მისი მოშორება ძნელია.

სამეცნიერო და საგანმანათლებლო კითხვის დროს, არ უნდა დამაბოთ მეხსიერება სხვადასხვაგვარი უზარმაზარი ინფორმაციის, ეს მოქმედებს დამაჩლუნგებლად. ჩვეულებრივ, მოზეპირებს არ გააჩნიათ შემოქმედებითი უნარი. მათი მეხსიერება გადატვირთულია სხვადასხვა ხარისხის ცოდნით: ისინი უდგებიან ყველა, თუნდაც ყველაზე პატარა კითხვას, დამღლეი შესწავლის გზით. ამ ხალხის სამეცნიერო მოღვაწეობას აკლია სიახლე და ორიგინალობა. ახალბედა მკვლევარმა უნდა გამოავლინოს უნარი, რომ არ გადატვირთოს საკუთარი მეხსიერება უსარგებლო ინფორმაციით. მიზანშეწონილია წაიკითხოთ მაღალი დონის ნაშრომები, რომლებიც გამოქვეყნებულია მეცნიერების მომიჯნავე დარგში. სასარგებლოა სამეცნიერო აზროვნების უნარის სწავლა მომიჯნავე და მეცნიერებების გამოჩენილ წარმომადგენელთა ნაშრომებიდან.

სამეცნიერო-საგანმანათლებლო საკითხავი ამდიდრებს მკვლევარის შემეცნებით კაპიტალს. ამ კაპიტალის ძირითადი ელემენტებია ზოგადი სამეცნიერო განმანათლებლობა ცოდნის სამყაროში და არჩეული სპეციალობის ღრმა ცოდნა. შემეცნებითი კაპიტალი უნდა იყოს ცოცხალი, განვითარებადი, ზრდადი ცოდნის არჩეულ დარგში პროგრესის შესაბამისი.

6.2. სამეცნიერო ინფორმაციის მოძიება და შეგროვება

ჩვენ გარშემო არსებული ინფორმაციის ყველა წყარო არა შეიძლება გამოყენებულ იქნას სამეცნიერო ნაშრომების მოსამზადებლად. მართლაც, სამეცნიერო შრომას ყოველთვის აქვს საკმაოდ ვიწრო თემატური მიმართულება, მრავალი წყაროს ხარისხი კი არადამაკმაყოფილებელია, ზოგიერთი წყარო კი უბრალოდ, არ არის ხელმისაწვდომი (საიდუმლოების გამო).

ინფორმაციის საწყისი წყაროების მოძიება გულისხმობს მოსაძიებელი წყაროს იდენტიფიკაციას მკვლევრის ხელთ არსებული გამომავალი მონაცემების საფუძველზე.

ინფორმაციის საწყისი წყაროს შეგროვება, ალბათ, ერთ-ერთი ყველაზე მარტივი პროცედურაა. მის განსახორციელებლად, მკვლევარს სჭირდება, გარკვეული თარიღისთვის მოახდინოს საძიებელი წყაროების უმეტესობის კონცენტრირება.

სისტემატიზაცია სხვა არაფერია, თუ არა წესრიგი და შეგროვებული მასალის დაჯგუფება შინაარსისა და მისი გამოყენების თანამიმდევრობის გათვალისწინებით, რის შედეგადაც, ყველა შეგროვილი წყარო უნდა დალაგდეს შესაბამისი თავების მიხედვით.

განხილული პროცედურა სრულდება სისტემატიზებული წყაროების ანალიზით. ასეთი ანალიზი არის წყაროების შერჩევის სისრულის საგულდაგულოდ შემოწმება და მათი გამომავალი მონაცემებისა და შინაარსის შესაბამისობის შემოწმება.

ინფორმაციის ძებნის, შეგროვების, სისტემატიზაციისა და ანალიზის ძირითადი საშუალებები. ყველაზე ხშირად წერილობითი ნაშრომების მოძიებაში გამოიყენება ბიბლიოთეკის კატალოგები. ეს ნაწილობრივ განპირობებულია იმით, რომ ბიბლიოთეკებში ყველაზე სრულყოფილი და ხელმისაწვდომია ინფორმაციის ფონდი. ამავე დროს, ძნელია უარყო ბიბლიოთეკის კატალოგზე მუშაობის აშკარა მოხერხებულობა.

კატალოგი ინფორმაციის ფონდში შენახული და აღრიცხული წყაროების სისტემატიზებული სიაა, რომელიც აღრიცხულია დადგენილი წესების შესაბამისად.

ნებისმიერი ბიბლიოთეკის კატალოგის „სხეული“ ან ბროშურები, ან კარტოთეკაა, რომლებიც შეიცავს დოკუმენტურად შემოწმებულ საცნობარო ინფორმაციას წიგნის ან პერიოდული გამოცემის ყველაზე მნიშვნელოვანი გამომავალი მონაცემების შესახებ, რომელიც ინახება და ჩაწერილია ამ ბიბლიოთეკაში.

ყველაზე ხშირად ბიბლიოთეკები იყენებენ ანბანურ, ანბანურ საგნობრივ, საგნობრივ, ბიბლიოგრაფიულ, საარქივო, გენერალურ სისტემატურ და სპეციალურ კატალოგებს. ყველა მათგანი განსხვავდება, პირველ რიგში, წყაროების შერჩევის და, მეორეც, მათ შესახებ აღწერილობითი (საცნობარო) ინფორმაციის მდებარეობის პრინციპებით.

ანბანური კატალოგი ბიბლიოთეკის წყაროების სიაა, რომელიც სისტემატიზებულია ანბანური თანამიმდევრობით.

ამ შემთხვევაში საფუძველად შეიძლება აღებულ იქნეს როგორც წყაროების (სახელწოდებების), ისე მათი ავტორების (რედაქტორების, შემდგენელთა და ა. შ.) სახელები.

ანბანური პრინციპის შესაბამისად ორგანიზებული კატალოგი იძლევა საკმაოდ ზოგად ინფორმაციას, რომ არ ვთქვათ ფორმალურ აღწერას ბიბლიოთეკის ფონდში არსებული წყაროების შესახებ. ჩვეულებრივ, ასეთ კატალოგს იყენებენ, როდესაც ფლობენ ყველაზე მინიმალურ ინფორმაციას წყაროზე – მის სახელსა და ავტორზე.

თემატური კატალოგი ბიბლიოთეკის წყაროების ჩამონათვალია, რომელიც სისტემატიზებულია თემატური რიგითობით. ამ შემთხვევაში, საფუძველად იღებენ წყაროს შინაარსის თემატურ მიმართულებას.

თემატური პრინციპის მიხედვით ორგანიზებული კატალოგი იძლევა ბიბლიოთეკის წყაროების აღწერას ცოდნის სხვადასხვა სფეროსა და დარგში. ეს კატალოგი გამოიყენება იმ შემთხვევებში, როდესაც აუცილებელია მოკლე დროში იმ წყაროების გადახედვა და არჩევა, რომელიც სავარაუდოდ, შეიცავს ინფორმაციას სამეცნიერო ნაშრომის შესახებ.

საგნობრივი კატალოგი - ბიბლიოთეკის წყაროების ჩამონათვალია, რომელიც სისტემატიზებულია საგნობრივი (ე. ი. თემატურ კატალოგთან შედარებით, ბევრად უფრო დიფერენცირებული) თანამიმდევრობით. ამავე დროს, ინფორმაცია ობიექტების შესახებ, რომლებიც უშუალოდ არ არის დაკავშირებული ერთმანეთთან, სისტემატიზებულია ანბანურად, რაც იძლევა შესაძლებლობას, საგნობრივი კატალოგი განხილულ იქნეს, როგორც ანბანურის ნაირსახეობა. ეს კატალოგი გამოი-

ყენება იმ შემთხვევებში, როდესაც მოკლე დროში აუცილებელია წყაროების გადახედვა და შერჩევა, რომლებიც უშუალოდ უკავშირდება კონკრეტულ საგანს (შემთხვევას, მოვლენას და ა. შ.).

ქრონოლოგიური კატალოგი – ბიბლიოთეკის წყაროების სიაა, სისტემატიზებული ქრონოლოგიური თანამიმდევრობით, რაც ასახავს კონკრეტული გამოცემის გამოქვეყნების დროს, ყველაზე ხშირად – პერიოდულისა. ამ შემთხვევაში საფუძველად მიიღება წყაროს გამოქვეყნების თარიღი (წელი).

ჩვეულებრივ, ასეთ კატალოგს იყენებენ იმ შემთხვევაში, როდესაც ცნობილია მხოლოდ წყაროს გამოქვეყნების სავარაუდო ან ფაქტობრივი თარიღი ან აუცილებელია დროის გარკვეულ პერიოდთან დაკავშირებული ყველა საყურადღებო წყაროს სწრაფად შერჩევა.

საარქივო კატალოგი – ბიბლიოთეკის საარქივო წყაროების სიაა, ყველაზე ხშირად სისტემატიზებული ანბანური (ნაკლებად ხშირად – ქრონოლოგიური) წესრიგით. საარქივო კატალოგიდან საჭირო წყაროს მოსაძებნად, უნდა იყოს ინფორმაცია მისი დასახელებისა და ავტორის ან გამოცემის შესახებ.

ბიბლიოგრაფიული კატალოგი – ბიბლიოთეკის წყაროების სია, რომლებიც შეიცავს ბიბლიოგრაფიულ (აღწერით) ინფორმაციას ყველაზე მნიშვნელოვანი (სამუშაოში ყველაზე ხშირად გამოყენებული) წიგნისა და პერიოდული გამოცემის შესახებ, რომლებიც ინახება და რეგისტრირებულია ამ ბიბლიოთეკაში.

ასეთ კატალოგს მიმართავენ იმ შემთხვევებში, როდესაც წყაროს შესახებ ზოგადი ინფორმაცია (ანბანური კატალოგიდან მიღებული) არასაკმარისია და საჭიროა მოკლე დროში მის შესახებ დამატებითი, უფრო ვრცელი ინფორმაციის მოპოვება.

გენერალური სისტემატური კატალოგი – ბიბლიოთეკის წყაროების სია, სისტემატიზებული რაიმე ფუძემდებლური პრინციპის შესაბამისად, რომელიც განსხვავდება ზემოთ განხილული ანბანურისა და სხვებისაგან. ძალიან ხშირად, ასეთი პრინციპის სახით გამოიყენება ამა თუ იმ წყაროს მიკუთვნება არა პირობით თემასთან, არამედ სამეცნიერო ცოდნის სრულიად განსაზღვრული სფეროს ან აკადემიური დისციპლინების სისტემასთან (ისტორია, ფსიქოლოგია, სამხედრო საქმე და ა. შ.). თავის მხრივ, თითოეული სფერო ან სისტემა იყოფა რუბრიკებად, ქვერუბრიკებად და სხვ. გენერალური სისტემატური კატალოგი უზრუნველყოფს ოპტიმალურ შესაძლებლობებს საჭირო წყაროების მოძიების, შეგროვების, ანალიზისა და სისტემატიზაციის მიზნით.

სპეციალური კატალოგი არის გარკვეული ტიპის ბიბლიოთეკის წყაროების სია. სპეციალური კატალოგის მაგალითი შეიძლება იყოს სტატიების კატალოგი, რომლებიც გამოქვეყნებულია პერიოდულ გამოცემებში, რომლებიც ინახება და რეგისტრირებულია მოცემულ ბიბლიოთეკაში ან ახალი შესყიდვის კატალოგშია.

სამეცნიერო-საცნობარო წიგნის აპარატი. ინფორმაციის ძირითადი და დამხმარე წყაროების შეგროვების, ანალიზისა და სისტემატიზაციის ძიების პროცესში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს წიგნის სამეცნიერო-საცნობარო აპარატი. წიგნის სამეცნიერო საცნობარო აპარატს (ლათინური apparatus – „ადაპტაცია“), ჩვეულებრივ ენიჭება პუბლიკაციაში სხვადასხვა დამატებითი მასალა, მკითხველის ინფორმირება შინაარსის, შედგენილობის, სტრუქტურისა და წყაროს ფუნქციური მიზნების თავისებურებების შესახებ.

წიგნის სამეცნიერო-საცნობარო აპარატის ელემენტები იყოფა ინფორმაციულ, ახსნა-განმარტებით, საძიებო და დამხმარე საშუალებად. წიგნის სამეცნიერო-საცნობარო აპარატის ინფორმაციული ელემენტები შესაძლებლობას აძლევს მკითხველს, შექმნას წინასწარი მოსაზრება წყაროსა და მის მახასიათებლებზე. მათ განეკუთვნება:

- ინფორმაცია წყაროს სახელის შესახებ;
- ინფორმაცია წყაროს ავტორის (ებ)ის შესახებ;
- ინფორმაცია წყაროს ფუნქციური დანიშნულების შესახებ;
- ინფორმაცია გამომცემლების შესახებ;
- გამოცემის მოკლე აღწერა;
- გამოცემის გამოსასვლელი მონაცემები.

წიგნის სამეცნიერო-საცნობარო აპარატის ინფორმაციული ელემენტები, როგორც წესი, მდებარეობს სათაურის გვერდზე და მის უკან, ზოგიერთ შემთხვევაში კი წყაროს ბოლოს. ჩამოთვლილი ინფორმაცია მკითხველს ეხმარება, ჩამოაყალიბოს წინასწარი აზრი წყაროს შესახებ და იმის შესახებ, როგორ შეესაბამება ის მის მიზნებსა და მოთხოვნებს.

წიგნის სამეცნიერო-საცნობარო აპარატის განმარტებითი ელემენტები გარკვეულწილად ავსებს და განმარტავს წყაროს ავტორის (მთავარ) ტექსტს. მათში მოცემულია წინასიტყვაობა და ბოლოსიტყვაობა. ისინი განლაგებულია წყაროს ძირითადი ტექსტის წინ და ბოლოში. მათი დახმარებით მკითხველი იღებს დამატებით მახასიათებელს წყაროს შინაარსის, მათ შორის წერის მიზეზებისა და პირობების შესახებ.

წიგნის სამეცნიერო-საცნობარო აპარატის საძიებო ელემენტები ამარტივებს მკითხველისთვის საჭირო ინფორმაციის შერჩევას. ამაში შედის შინაარსი (სარჩევი) და საძიებელი (მათ

შორის საგნობრივი, ანბანური, სახელების, გეოგრაფიული სახელწოდებების, ფსევდონიმების, ილუსტრაციებისა და ა. შ. საძიებელი) ჩათვლით. საძიებო ელემენტების გამოყენებით, მკითხველს შესაძლებლობა აქვს, სწრაფად მოიძიოს წყაროში მოცემული დეტალური ინფორმაცია (მაგალითად, კონკრეტულ წელთან, პიროვნებებთან დაკავშირებით და ა. შ.).

ზოგ შემთხვევაში, წიგნის სამეცნიერო-საცნობარო აპარატში შედის დამხმარე ელემენტები. მათი საშუალებით ხდება დამატებითი, ზოგჯერ საკმაოდ სპეციფიკური ინფორმაციის დაუყოვნებლად მიღება ინფორმაციის თავდაპირველი წყაროსა და მის შინაარსთან დაკავშირებით. ამგვარ ელემენტებს ასევე განეკუთვნება კომენტარები.

კომენტარი (ლათინური *commentanum* – განმარტება) შენიშვნის ნაირსახეობაა, რომელიც არის მოცემული ცალკეული მონაცემებისა და ფაქტების შესახებ დამატებითი ინფორმაცია. ავტორი მიმართავს კომენტარებს იმ შემთხვევებში, როდესაც საჭიროდ მიიჩნევს, მკითხველს მიაწოდოს ინფორმაცია, რომელიც რაიმე მიზეზით არ იყო შესული ძირითად ტექსტში, რაც, არსებითად, არ ემთხვევა სხვა წყაროებში მოცემულ ინფორმაციას, მაგრამ ამავე დროს აუცილებელია წიგნში ასახული ცალკეული მომენტების გასაგებად. კომენტარები განთავსებულია წიგნის ბოლოს და ჩვეულებრივ განასხვავებენ ისტორიულ ლიტერატურულ, ტექსტოლოგიურ, რეალურ და ლინგვისტურ კომენტარებს.

ისტორიული ლიტერატურული კომენტარი შეიცავს დამატებით ინფორმაციას წყაროს დაწერის დროზე, მის წარმოშობაზე, მიმართულებაზე, მნიშვნელობაზე.

ტექსტოლოგიური კომენტარი მკითხველს აცნობებს ტექსტში ცვლილებების შეტანის შესახებ, ასევე იმ წყაროს, რომელსაც ეფუძნება პუბლიკაცია.

რეალური კომენტარი შეიცავს ფაქტობრივ და ბიოგრაფიულ ინფორმაციას.

ლინგვისტური კომენტარი მოიცავს უცხო სიტყვების თარგმანს, აგრეთვე მოძველებული და იშვიათად გამოყენებული სიტყვებისა და გამოთქმების განმარტებას.

აღსანიშნავია, რომ ყველა წიგნს არა აქვს სრული სამეცნიერო და საცნობარო აპარატი (რადგან ჯერ არ არის საჭირო), ამიტომ სამეცნიერო-საცნობარო აპარატის ელემენტები ხშირად ერთდროულად ასრულებს რამდენიმე ფუნქციას. მიუხედავად ამისა, მნიშვნელოვანია მათი შესაძლებლობების ეფექტურად გამოყენების ცოდნა.

ინფორმაციის საწყისი წყაროების მონიშვნა. მონიშვნა – პირობითი აღნიშვნების სისტემა (ნიშნები, სანიშნეები და ა.შ.) საწყისი მასალის წინასწარი რუბრიკაციისათვის. ასხვავებს საწყისი მასალის აღნიშვნის რამდენიმე მეთოდს.

სანიშნეების მეთოდი ემყარება სანიშნეთა სისტემის გამოყენებას, ზოგიერთ შემთხვევაში მოცემულია მოკლე განმარტებითი ჩანაწერებიც.

აღნიშნული სისტემა გულისხმობს სხვადასხვა ტიპის სანიშნეთა რაციონალურ, ერთგვაროვან გამოყენებას. სანიშნეები შეიძლება ერთმანეთისაგან განსხვავდებოდეს სიგანით, ფურცლის ფერით, საიდანაც ისინი არიან ამოჭრილი, რიგითი ნომრით, რომელიც აერთიანებს სანიშნეებს ან მიუთითებს ერთი თემის მიერ გაერთიანებული შინაარსის ფრაგმენტებზე. სანიშნის თითოეული სახეობა გამოიყენება სხვადასხვაგვარად.

მაგალითად, ფართო ჩანართებს თითქმის ყოველთვის აქვს განმარტებითი წარწერები, ფერადი მიუთითებს, რომ ინფორმაციის თავდაპირველი წყაროს შინაარსის ფრაგმენტი მიეკუთვნება წერილობითი ნაწარმოების შინაარსის ერთ ან სხვა ნაწილს, დანომრილები – ფრაგმენტების შესწავლის თანამიმდევრობას. მიზანშეწონილია, სანიშნეებს დაერთოს მოკლე წარწერები წყაროს გვერდის ნომრის მითითებით, საკვანძო სიტყვით წყაროს სასურველი ფრაგმენტის სწრაფად მოსაძებნად, მოკლე შენიშვნები, რომლებიც განსაზღვრავს მომავალი სამუშაოს არსს ამ ფრაგმენტთან ერთად.

მონიშვნის მეთოდი გულისხმობს მონიშვნის განხორციელებას გრაფიკული პირობითი აღნიშვნის სისტემის გამოყენებით. ტექსტის წინასწარი მონიშვნის (მონიშვნებისა და სანიშნეების მიხედვით) საშუალებათა გამოყენება დამატებით ჩანაწერთან ერთად მნიშვნელოვნად ზრდის ტექსტზე შემდგომი მუშაობის ეფექტურობას.

6.3. სამუშაო ჩანაწერების წარმოება

სამუშაო ჩანაწერების წარმოების ზოგადი პრინციპები. წაკითხულის შესახებ ჩანაწერების წარმოება არის ინფორმაციის დამუშავების ყველაზე ეფექტური მეთოდი, რომელიც შეიცავს საწყის წყაროებში გამოყენებულ ინფორმაციას სამეცნიერო ნაშრომის მომზადებისას: წაკითხულის ათვისების საიმედოობა მრავალჯერ იზრდება, თუ კითხვის პროცესს თან სდევს შერჩეული ადგილების ფიქსაცია. მართლაც, მისი გამოყენებით, მკვლევარი:

- უფრო მტკიცედ ითვისებს მასალას, რადგან იგი იყენებს არა

მხოლოდ ვიზუალურ და ხმოვან, არამედ მამოძრავებელ მეხსიერებასაც;

- აკეთებს ათვისებული ინფორმაციის უფრო ღრმა და საფუძვლიან ანალიზს, საშუალება აქვს წაკითხულიდან დააზუსტოს თავისი დასკვნები და შეფასებები დაფიქსირებული შთაბეჭდილებების საფუძველზე;
- უფრო სწორად აკეთებს აქცენტს ათვისებულ მასალაზე;
- დროულად აზუსტებს მისი მომავალი სამეცნიერო ნაშრომის სტრუქტურას.

და ბოლოს, წაკითხულის ჩანაწერები მნიშვნელოვნად აადვილებს ნაშრომის შემდგომ წერას.

სამუშაო ჩანაწერების სახეები. გეგმა (ლათ. Planum – სიბრტყე) არის ფუნდამენტური პრინციპი, ნებისმიერი წერილობითი ნაწარმოების ჩარჩო, რომელიც განსაზღვრავს მასალის წარმოდგენის თანამიმდევრობას, ყველაზე მოკლე – და, შესაბამისად, ინფორმაციის საწყისი წყაროს შინაარსის ჩაწერის ყველაზე ხელმისაწვდომი და გავრცელებული ფორმა. არსებითად, ეს არის წყაროში განხილული ძირითადი საკითხების ჩამონათვალი. გეგმა შეიძლება იყოს მარტივი და დეტალური. მათი განსხვავება ადგება შინაარსის დეტალიზაციის ხარისხს.

გეგმის ძირითადი უპირატესობებია:

პირველი გეგმა საშუალებას იძლევა, საუკეთესოდ გამოვლინდეს ავტორის ლოგიკა, გაამარტივოს ნაწარმოებში მთავრის გაგება.

მეორე – ნაწარმოების აგებულების არსში სწრაფად და ღრმად გარკვევის საშუალებას იძლევა და, შესაბამისად, გაცილებით ადვილია მის შინაარსში ორიენტაცია.

მესამე – ეს ხელმეორედ გადახედვისას წაკითხულის ჩვეულებრივზე სწრაფად გახსენების საშუალებას იძლევა.

მეოთხე – გეგმის დახმარებით, გაცილებით მოსახერხებელია წყაროში საჭირო ადგილების, ფაქტების, ციტატებისა და ა. შ. პოვნა.

არსებობს ინფორმაციის საწყისი წყაროების შინაარსის დაგეგმვის ორი ძირითადი გზა. პირველი მოიცავს კითხვის პროცესში შესაბამისი ჩანაწერების წარმოებას, რისთვისაც მან მიიღო სახელწოდება „გამჭოლი“. გამჭოლი მეთოდი ყველაზე შესაფერისია გეგმის შედგენისას ინფორმაციის საწყის წყაროებზე მუშაობისას, რომლებსაც აქვს შედარებით მცირე მოცულობის შინაარსი. მისი მთავარი უპირატესობა ისაა, რომ მასალის წაკითხვის პარალელურად, შესაძლებელია მისი სტრუქტურის, იდეოლოგიური (სიუჟეტური) კომპოზიციის უფრო ღრმად გაგება. გარდა ამისა, შესაძლებელია დაუყოვნებლივ შეიტანონ დაზუსტებები თქვენს თავდაპირველ გეგმაში და, ამრიგად, კონკრეტული ნაწარმოების ბოლო გვერდის გადატრიალებით, მიიღოთ ის საბოლოოდ ჩამოყალიბებული სახით.

განზოგადების მეთოდი უპირატესად შესაფერისია, უპირველეს ყოვლისა, მსხვილი საავტორო ნაშრომის შესასწავლად.

განურჩევლად მისი შედგენის გზისა, გეგმა უმეტეს შემთხვევაში მოიცავს:

- საცნობარო ინფორმაციას წყაროზე (ავტორის გვარი და ინიციალები, ნაშრომის სრული სახელი, გამომცემლობის სახელი და გამომცემის წელი, გვერდების რაოდენობა, მრავალტომეული წყაროსთვის ტომის ნომერს);

- ნაშრომის დაწერის პირობების მოკლე დახასიათებას;

- ნაშრომის ძირითადი იდეის მოკლედ ჩამოყალიბებას;
- სამუშაოს შინაარსის ძირითადი მომენტების ჩამონათვალს (პუნქტების მიხედვით, შესაძლოა ქვეპუნქტებად დაყოფა);
- მოკლე დასკვნა, რომელიც ასახავს წაკითხულის შესახებ პირად შთაბეჭდილებას;

- ბმულებს სხვა წყაროებთან და მასალებთან. თუმცა პრაქტიკაში რეკომენდებულია მეთოდების კომბინაციათა გამოყენება, ყოველ ჯერზე კონკრეტულ სიტუაციასთან მორგებით.

წაკითხული მასალის გეგმის შედგენაზე მუშაობა ხელს უწყობს მნიშვნელოვანი მეთოდური და საგანმანათლებლო უნარ-ჩვევების განვითარებას, ავითარებს ლოგიკურ აზროვნებას.

გეგმის შედგენა არ უნდა ჩაითვალოს უმნიშვნელო საქმედ, თუნდაც იმიტომ, რომ გეგმა თითქმის ყოველთვის არის წაკითხულის შესახებ სხვადასხვა ტიპის ჩანაწერის უმეტესობის შემადგენელი ნაწილი. იმავე ხარისხით ნათქვამი ეხება ამონაწერს.

ამონაწერები არის ტექსტის მცირე ფრაგმენტები (არასრული და სრული წინადადებები, ცალკეული აზრები, აგრეთვე ზუსტი და ზუსტთან მიახლოებული ჩანაწერები მათში გადმოცემული ფაქტების შესახებ), რომელიც შეიცავს წაკითხულის შინაარსის კვინტესენციას.

თეზისები შემოქმედებითად დამუშავებული ამონაწერების უფრო სრულყოფილი ფორმაა.

თეზისი (ბერძნულიდან Tezos – მტკიცება) – შესწავლილი მასალის შინაარსის მოკლედ გადმოცემა მტკიცების (იშვიათად – უარყოფელი) ფორმით. თეზისებსა და ჩვეულებრივ ამონაწერებს შორის განსხვავება ასეთია: პირველი თეზისებს ახასიათებთ მასალის გაცილებით უფრო მაღალი ხარისხის

კონცენტრაცია. მეორეც თეზისებში აღინიშნება დასკვნების სიჭარბე ზოგად მსჯელობასთან მიმართებით. მესამე, უფრო ხშირად თეზისები იწერება პირვანდელ ტექსტთან დაახლოებულიად ანუ უშუალოდ ციტატების გამოყენების გარეშე.

ანოტაცია არის ინფორმაციის საწყისი წყაროს ძირითადი შინაარსის მოკლედ გადმოცემა, რომელიც მის შესახებ იძლევა განზოგადებულ წარმოდგენას.

რეზიუმე – ინფორმაციის თავდაპირველი წყაროს შესწავლილი შინაარსის მოკლე შეფასებაა, რომელიც მიღებულია, ძირითადად, მასში მოცემული დასკვნების საფუძველზე. რეზიუმე ბუნებით ძალიან ჰგავს ანოტაციას. ამასთან, რეზიუმეს ტექსტში კონცენტრირებულია ინფორმაცია ძირითადი შინაარსისა, არამედ მისი საბოლოო ნაწილიდან მიღებული შედეგების შესახებ.

რეზიუმე თითქმის ყოველთვის საკუთარი სიტყვებით იწერება და მხოლოდ ძალიან იშვიათად შეიცავს ორიგინალური ტექსტის მცირე ამონარიდებს.

კონსპექტი (ლათ. Conspectum – მიმოხილვა, აღწერა) საწყისი ტექსტის შინაარსის რთული ჩანაწერია, რომელშიც წყაროს გეგმასთან ერთად არის ნაწარმოების ყველაზე თვალსაჩინო ადგილებიდან ნასესხები ციტატები, აგრეთვე მოკლე ანალიზი ჩაწერილი მასალისა და მისი დასკვნების შესახებ.

რა უპირატესობა აქვს კონსპექტის შედგენას წაკითხულის ჩაწერის სხვა ფორმებთან მიმართებით?

ჯერ ერთი, კონსპექტის შედგენა ხელს უწყობს შესწავლილი მასალის ღრმა გაგებასა და მის საგულდაგულო ათვისებას.

მეორეც – კონსპექტის შედგენა, ტექსტზე მუშაობის სხვა საშუალებებთან შედარებით, ყველაზე უკეთესად იძლევა

საშუალებას, ხაზი გაესვას წაკითხული მასალის ყველაზე მნიშვნელოვან ადგილებს.

მესამე – კონსპექტის შედგენის პროცესში გამომუშავდება დამოუკიდებელი წერითი გადმოცემის უნარ-ჩვევები.

მასში შემავალი მასალის აგების მეთოდის მიხედვით, კონსპექტები იყოფა ტექსტუალურად და თემატურად. ტექსტუალური კონსპექტები მოიცავს ერთი წყაროს შიგნით არსებულ მასალას (იმ შემთხვევაშიც, თუ ის შედგება რამდენიმე დამოუკიდებელი ნაწილისაგან – წიგნებისა ან ტომებისაგან). ამ შემთხვევაში მასალის დალაგების თანამიმდევრობა თითქმის ყოველთვის შეესაბამება მის განლაგებას წყაროში.

რეკომენდებულია ტექსტურ კონსპექტზე მუშაობის შემდეგი წესი:

1. კითხვა და ფიქრი წაკითხულზე;
2. კონსპექტის გეგმის შედგენა;
3. ნაშრომის ცალკეული დებულებების ჩაწერა დეტალური თეზისების სახით, რომელიც მოიცავს არა მხოლოდ კონსტატაციებსა და დასკვნებს, არამედ მათ დასაბუთებას და, საჭიროებისამებრ, შესაბამის ციტატებს;
4. თეზისებში დამატებების ჩართვა მსჯელობის, მტკიცებულებების, ანალიტიკური გამოთვლებისა და დასკვნების გათვალისწინებით;
5. ჩანაწერების ტექსტის შინაარსში დამხმარე მასალის ჩართვა, მათ შორის ფაქტების, მაგალითების, ციფრების, ბმულების, აგრეთვე გრაფიკების, სქემების, ცხრილების, დიაგრამების.
6. საბოლოო დასკვნის ფორმულირება და ჩაწერა.

თემატური კონსპექტები შეიცავს გარკვეულ თემასთან დაკავშირებულ მასალას. მასალა მოცემულია ისე, რომ თემა ყველაზე სრულად წარმოჩნდეს. თემატური კონსპექტის შედგენა ძალიან სერიოზული შემოქმედებითი სამუშაოა. მას წინ უნდა უძღოდეს ამ თემის წარმოჩენისთვის შერჩეული ყველა ლიტერატურის შესწავლა.

ასეთი კონსპექტები, როგორც წესი, შედგენილია პრობლემის სიღრმისეულად შესასწავლად და ამ თემაზე უფრო სერიოზული წერილობითი ნაშრომის ან ზეპირი პრეზენტაციის მომზადებისათვის.

კონსპექტის ეფექტური გამოყენებისთვის მომავალში მნიშვნელოვანია ასევე მისი მაღალი ხარისხით გაფორმება.

მიზანშეწონილია, კონსპექტების გაფორმება შემდეგი წესების შესაბამისად:

1. სათაურის ნაწილში მიეთითოს ავტორის გვარი, ნაშრომის სრული სათაური, გამოქვეყნების ადგილი და წელი (სტატიებისთვის – წყარო (ჟურნალი), რომელშიც ის გამოქვეყნდა);

2. კონსპექტის თითოეული გვერდის ქვედა კუთხეში მიეთითოს წყაროს გვერდების ინტერვალი;

3. ორიგინალური ტექსტის სტრუქტურული ნაწილების გამოყოფა უნდა განხორციელდეს ინტერვალებით, ხოლო მათი სათაურები აღინიშნოს უფრო დიდი, ნუმერაციის „უწყვეტი თანამიმდევრობის“ შესაბამისად;

4. ორიგინალური ტექსტის შინაარსში ყველაზე არსებითი ადგილები გამოიყოს დაკაბადონების ხერხების გამოყენებით (მათ შორის, ნახევრად მუქი შრიფტი, ხაზგასმა, ფერით მარკირება, ჩარჩოში ჩასმა და ა. შ.);

5. პირობითი აღნიშვნებისა და სიმბოლოების ერთი სისტემის გამოყენება ჩანაწერის გაკეთების განმავლობაში სავალდებულოა;

6. კონსპექტის ველებში დამატებითი ჩანაწერების წარმოება, აგრეთვე ორიგინალ ტექსტში წარმოდგენილი გრაფიკების, ცხრილების და ა. შ. დიზაინის შექმნა ხორციელდება ერთიანი წესების შესაბამისად.

ნებისმიერი სახის კონსპექტზე მუშაობა სრულდება დაფიქსირებული ინფორმაციის გადახედვით. ამ გადახედვის მიზანია განსაზღვროს:

ორიგინალური წყაროდან აღებული ინფორმაციის სისრულე; არჩეული ინფორმაციის დაფიქსირების ხარისხი. გარდა ამისა, მიმოხილვის შედეგების საფუძველზე, დასკვნის გამოტანა, ინფორმაციის შემავალი წყაროების სიაში დაზუსტებების შეტანის აუცილებელობის შესახებ.

6.4. სამეცნიერო ლიტერატურის შესწავლა

ნებისმიერი სამეცნიერო წიგნის შესწავლა იწყება თავდაპირველი გაცნობით, რაც ორ ეტაპად ხორციელდება. პირველ ეტაპზე არის სამეცნიერო წიგნის სწრაფი მიმოხილვა, რათა მასზე შეიქმნას ყველაზე ზოგადი შთაბეჭდილება, ხოლო მეორე ეტაპზე უფრო საფუძვლიანი მიმოხილვა ძირითადი შინაარსის გასაგებად.

სამეცნიერო წიგნის შინაარსის თავდაპირველი გაცნობისთვის მნიშვნელოვანი დახმარება შეიძლება გაწიოს მისმა საცნობარო აპარატის გარკვეულმა ელემენტებმა, რომლებიც წინ

უძღვის ძირითად ტექსტს. ეს არის წიგნის **ანოტაცია, წინასიტყვაობა და შესავალი**.

წიგნის ანოტაციაში მოცემულია მოკლე ინფორმაცია შინაარსისა და მკითხველის მიზნების შესახებ, ის წარმოაჩენს ძირითად იდეას, აჩვენებს პუბლიკაციის მეცნიერულ და პრაქტიკულ მნიშვნელობას. ანოტაციიდან შეიძლება დაზუსტდეს ნაშრომის მთავარი თემა, ავტორის მიერ დასახული ამოცანები და მისი მეთოდი, აგრეთვე კონკრეტულ სამეცნიერო სკოლასთან (ან სამეცნიერო მიმართულებასთან) მიკუთვნება, წიგნის ზოგადი სტრუქტურა და ა. შ.

სამეცნიერო წიგნის წინასიტყვაობა მოცემულია სხვადასხვა ვერსიით (წინასიტყვაობა, „ავტორისგან“, „რედაქტორისგან“, „მთარგმნელისგან“, „რედაქციისგან“ და ა. შ.). წინასიტყვაობა ყველაზე ხშირად განმარტავს წიგნის და წერის მოტივებს, მისი შინაარსისა და სტრუქტურის თავისებურებებს, გარკვეული პრობლემების გაშუქების ხარისხს, მიუთითებს პოტენციურ მკითხველთა წრეზე, აგრეთვე იმ პირებზე, რომლებიც მონაწილეობდნენ პუბლიკაციის შექმნასა და მიმოხილვაში.

შესავალი სტატია (წინასიტყვაობის ერთ-ერთი სახეობა), როგორც წესი, წინასწარ წარადგენს მეცნიერის ან მკვლევართა გუნდის შრომებს, ცალკეულ ნამუშევრებს ან მეცნიერთა კლასიკური ნაშრომების კრებულს. შესავალში შეფასებულია ნაშრომები, რომლებიც შედის ამ პუბლიკაციაში, ახასიათებს მეცნიერის მსოფლმხედველობას, მისი მეცნიერული და სოციალური შეხედულებების სისტემას, ჩამოთვლის მსხვილ ნაშრომებსა და ა. შ.

სამეცნიერო წიგნის გაცნობისას, განსაკუთრებით ყურადღებით უნდა წაიკითხოთ მისი შესავალი, რომელიც არ

მიეკუთვნება ასეთი წიგნის სამეცნიერო-საცნობარო აპარატს, მაგრამ მისი ძირითადი ტექსტის შესავალი ნაწილი.

ყველა სამეცნიერო-თეორიული ნაშრომების შესავალში მოცემულია კვლევის საგნის ზოგადი აღწერა და სამეცნიერო ლიტერატურაში მისი განვითარების მოკლე ისტორია (ე. ი. ისტორიოგრაფიული ცნობა), დასაბუთებულია თემის აქტუალობა, მითითებულია ფაქტობრივი მასალის წყაროები, ასევე აღწერილია კვლევის მიზნები და ამოცანები. ეს ინფორმაცია სამეცნიერო წიგნის შინაარსის საწყისი შთაბეჭდილების მიღების შესაძლებლობას იძლევა, იმ საგნის არსის თვალსაზრისით, რაზეც მასშია საუბარი.

ტექნოლოგიის, მათემატიკის, საბუნებისმეტყველო მეცნიერათა სფეროში, ხშირად გვხვდება ის სტატიები, რომლებშიც დასაბუთებული და წარმოდგენილია დასრულებული კვლევების შედეგები. კვლევის მიმდინარეობასთან დაკავშირებულ ინფორმაციასთან ერთად, ამგვარი სტატიები იძლევა მონაცემებს მიღებული შედეგების დადასტურების, დასრულებული ან შესაძლო განხორციელების, ეკონომიკური ან წარმოების ეფექტურობის შესახებ.

სამეცნიერო ლიტერატურის შესწავლის მეორე ეტაპზე ძალიან სასარგებლოა საკუთარი მეხსიერების განვითარება. დამახსოვრების გასაუმჯობესებლად შემუშავებულია მრავალი სახის ტექნიკა და მეთოდი.

კარგი დამახსოვრების პირველი პირობა ყურადღების მოკრებაა. თუ ყურადღება კონცენტრირებულია ძირითად მახასიათებლებზე, მაშინ მათი დამახსოვრება ხდება თითქმის 10-ჯერ უფრო სწრაფად და საიმედოდ, ვიდრე გაფანტული

ყურადღებით. რა თქმა უნდა, არ არის საჭირო ყოველდღიურად მეხსიერებაში იმ ინფორმაციის მასის შენარჩუნება, რომელთანაც მკვლევარს უწევს მუშაობა. ამ სასარგებლო ინფორმაციის დიდი ნაწილი შეიძლება შენარჩუნდეს მეხსიერების გადატვირთვის გარეშე, თუ შეგროვებული სამეცნიერო ინფორმაცია დროულად არის ჩაწერილი. ასეთი რეგისტრაციის ფორმები განსხვავებულია. ეს შეიძლება იყოს:

1. განსხვავებული ხასიათის ჩანაწერები, მათ შორის ამონაწერი ექსპერიმენტთა და კათედრის სხდომის ოქმებიდან, ლაბორატორიული ჟურნალებიდან;
2. ახალი ინფორმაციის რეგისტრაცია სპეციალურ ბლანკებზე, ანკეტებში, მაგნიტურ ფირებზე;
3. სამეცნიერო ინფორმაციის რეგისტრაცია ფოტოგრაფიის მეთოდებით;
4. გრაფიკები, ნახატები, სქემები და სხვა გრაფიკული მასალები;
5. სამანქანო ტექნოლოგიის გამოყენებით შესრულებული გამოთვლები;
6. ამონაწერები გაანალიზებული დოკუმენტებიდან და ლიტერატურული წყაროებიდან (სტატიები, წიგნები, რეფერატები, დისერტაციები და ა. შ.).

მიზანშეწონილია ჩანაწერები ღირებული აზრების შესახებ, რომლებიც ვითომდა მოულოდნელად მოვიდა აღნუსხოს მაშინვე. საწინააღმდეგო შემთხვევაში, როგორც ხშირად ხდება, ეს აზრები დავიწყებას ეძლევა და შემდეგ ძნელია მათი აღდგენა. ძალიან სასარგებლოა ყოველთვის „ხელთ“ გვქონდეს ქალაქი და კალამი. კიდევ უკეთესია, თუ ამ მიზნით გამოიყენება ფირზე ჩამწერი.

სამეცნიერო კვლევის ორგანიზების ადრეულ ეტაპზე, როგორც ჩანს, აუცილებელია პირველადი დოკუმენტაციისთვის ყველაზე მისაღები შენახვის სისტემის არჩევა. ეს ხელს შეუწყობს მომავალში დროის დაზოგვას და ამგვარი მასალების გამოყენებას გაამარტივებს.

საკონტროლო კითხვები და დავალებები

1. რა არის სამეცნიერო ინფორმაციის მოძიებისა და შეგროვების ძირითადი საშუალებები? რა არის მათი მიზანი?
2. რა როლს ასრულებს წიგნის სამეცნიერო საცნობარო აპარატი ინფორმაციის წყაროების შეგროვების, ანალიზისა და სისტემატიზაციის პროცესში?
3. ჩამოთვალეთ წიგნის სამეცნიერო-საცნობარო აპარატის ელემენტები. რა არის მათი ძირითადი ფუნქციები?
4. ჩამოთვალეთ მარკირების ძირითადი მეთოდები. რა არის მათი მიზანი?
5. დაასახელეთ წაკითხული ლიტერატურული წყაროების ჩანაწერების ძირითადი ფორმები და ახსენით მათი შინაარსი.
6. როგორია სამეცნიერო ლიტერატურის გაცნობის ძირითადი მეთოდური ხერხები? აღწერეთ თითოეული მათგანი.
7. ჩამოთვალეთ წიგნის კითხვის ზოგიერთი ხერხი, რომლებიც ხელს უწყობს მათი შინაარსის უფრო ეფექტურად ათვისებას.
8. როგორია პირველადი სამეცნიერო ინფორმაციის შეგროვების ტექნიკა, მისი ფიქსაცია და შენახვა?

თავი 7. ექსპერიმენტის დაგეგმვა

7.1. ექსპერიმენტის დაგეგმვის ძირითადი პრინციპები

ექსპერიმენტის დაგეგმვის დროს მკვლევარი განიხილავს ყველა შესაძლო ფაქტორს, რომელსაც შეუძლია შედეგებზე ზეგავლენის მოხდენა და ცდილობს ამ ფაქტორების ზეგავლენის კონტროლირებას. კვლევის სწორად დაგეგმვის ინდიკატორებია:

- შესაძლებელია თუ არა, ჰიპოთეზის ადეკვატური გზით შემოწმება?
- შესაძლებელია თუ არა, დამატებითი ფაქტორების იდენტიფიცირება და კონტროლი?
- შესაძლებელია თუ არა შედეგების განზოგადება?
- შესაძლებელია თუ არა ჰიპოთეზის დადასტურება ან უარყოფა სტატისტიკური ანალიზით?
- რამდენად ეფექტურად ხდება არსებული რესურსების გამოყენება?

სამეცნიერო კვლევის დაგეგმვა ეყრდნობა შემდეგ ძირითად პრინციპებს:

1. პრობლემის ფორმულირებას;
2. შედარება/კონტროლს;
3. რეპლიკაციას;
4. რანდომიზაციას;
5. სტარტიფიკაციას ე. წ. ბლოკების გამოყოფას;
6. ფაქტორიალურ ექსპერიმენტს.

განვიხილოთ თითოეული პრინციპი.

პრობლემა: ახდენს თუ არა მარილიანი წყლის გავლენას მიღება თავგების სისხლის წნევაზე?

რეპლიკაცია: რეპლიკაცია ამცირებს არაკონტროლირებად ვარიაციებს ექსპერიმენტში და ზრდის შედეგების სიზუსტეს. ის ექსპერიმენტული განუზღვრელობის რაოდენობრივად აღწერის საშუალებას იძლევა, რამდენადაც შეფასება არ არის ღირებული, თუკი ის არ ითვალისწინებს გარკვეულ განუზღვრელობას კვლევის პროცესში. რეპლიკაცია (ექსპერიმენტის რამდენჯერმე გამეორება) აუცილებელია მაღალი სტატისტიკური სარწმუნოების შედეგების მისაღებად, რაც უფრო დიდია n , მით უფრო მცირეა სტანდარტული შეცდომა.

რანდომიზაცია: აუცილებელია სუბიექტთა შემთხვევითი მიკუთვნება ექსპერიმენტული ჯგუფებისადმი, თუმცა შემთხვევითი არ ნიშნავს უსისტემოსა და უმიზნოს. მაგალითად, ამ მიზნით შესაძლებელია კომპიუტერული პროგრამების (შემთხვევით რიცხვთა ცხრილის) გამოყენება. რატომ არის აუცილებელი რანდომიზაცია? ის ამცირებს შემთხვევითი ფაქტორების მოქმედების ალბათობას და იძლევა მოსალოდნელი ექსპერიმენტული შეცდომების ზუსტი შეფასების საშუალებას.

რანდომიზაცია შემთხვევითობის კონტროლის საშუალებას იძლევა. ის ალბათობის თეორიის გამოყენების შესაძლებლობას ქმნის და მძლავრი სტატისტიკური ანალიზის წინაპირობა ხდება.

შიგა, ლოკალური კონტროლი – ვარიაბელურობის წყაროების (გარეშე ფაქტორების) მიზანმიმართული მიწოდება ხდება იმგვარად, რომ მოხერხდეს მათი გაზომვა და ექსპერიმენტული

შეცდომიდან განცალკევება. ლოკალური კონტროლის მიზნით ეფექტურია საკუთრივ ცდაში მონაწილე ობიექტების გამოყენება საკონტროლო ჯგუფის სახით (მაგ., ზემოქმედების შემდეგ მიღებული შედეგების შედარება ზემოქმედებამდე აღრიცხულ მონაცემებთან), რაც ზრდის ექსპერიმენტის სიზუსტეს.

სტრატეგიკაცია: ექსპერიმენტის ბლოკებად დაყოფა და სხვადასხვა პარამეტრების მიხედვით დაჯგუფება, მაგალითად, დროის მიხედვით. თუკი ვერ ახერხებთ ცვლადის დაფიქსირებას და სტრატეგიცირებას, მოახდინეთ მათი რანდომიზაცია.

ექსპერიმენტის სტატისტიკური დაგეგმვა

ექსპერიმენტის სტატისტიკური დაგეგმვა აუცილებლად ექსპერიმენტის დაწყებამდე უნდა განხორციელდეს. ის წინასწარ შერჩეული, კვლევის შესაბამისი სტატისტიკური ტესტების გამოყენებას უნდა ეფუძნებოდეს, რაც თავიდან აგაცილებთ მრავალ პრობლემას, რაც შეიძლება აღინიშნებოდეს არასწორად ჩატარებული კვლევის შემთხვევაში. ცალკეული სტატისტიკური ტესტის გამოყენებით სპეციფიკურად მოწმდება მკვლევარის მიერ წამოყენებული კონკრეტული და არაორაზროვანი სამეცნიერო ჰიპოთეზა.

განვიხილოთ ექსპერიმენტის დაგეგმვის სხვადასხვა სახე, რომლებიც გაერთიანებულია 3 ძირითად კატეგორიაში ესაა: წინასაექსპერიმენტო დაგეგმვა (Pre- Experimental Design), რეალური ექსპერიმენტული დაგეგმვა (True Experimental Design) და ფსევდოექსპერიმენტული დაგეგმვა (Quasi – Experimental Design). ასევე განვიხილოთ დაგეგმვა, როდესაც შეისწავლება კვლევის დაწყებამდე მოქმედი ფაქტორის ზეგავლენა (Ex-post Factorial

Design) და ისეთ კვლევები, რომლებშიც შეისწავლება ორი დამოუკიდებელი ცვლადის ერთდროული მოქმედების ეფექტების ფაქტორული (Factorial Design) დაგეგმვის გამოყენებით.

არსებობს ექსპერიმენტის დაგეგმვის სხვადასხვა ტიპი და კლასიფიკაცია ეფუძნება: პრეპოსტ ტესტირების ჩატარებას, ექსპერიმენტული და საკონტროლო ჯგუფების არსებობას და რანდომიზაციის ალბათური მიკუთვნების (random assignment) პრინციპს.

რეალური ექსპერიმენტული დაგეგმვა (True-Experimental Design) განსაზღვრავს კონტროლის ტიპს და ახდენს პირობების მანიპულაციას. ხდება დამოუკიდებელი ცვლადის ცვლილება და დამოკიდებულ ცვლადზე ამ ცვლილების ზეგავლენაზე დაკვირვება. მოიცავს პრობლემის განსაზღვრას, ჰიპოთეზათა ფორმულირებას, ცვლადების განსაზღვრას, ტესტირების დონის განსაზღვრას, პოპულაციის შერჩევას, ვალიდურობის შეფასებას, ექსპერიმენტული პროცედურების საპილოტე ტესტირებას, კვლევის გეგმის განუხრელად დაცვას. რეალური ექსპერიმენტული დაგეგმვა გულისხმობს ობიექტების ალბათურ შერჩევას და მათ რანდომულად განაწილებას საკონტროლო და ექსპერიმენტულ პარამეტრებში.

თავი 8. სამეცნიერო ნაშრომები

8.1. შესავალი

თითოეული სამეცნიერო ნაშრომი უნდა იყოს მიზანმიმართული და მისი თითოეული შემქმნელი უნდა იყოს მიზანდასახული მკვლევარი ანუ თავად დაისახოს მიზნად ახალი სამეცნიერო ცოდნის მიღება.

სწორედ ასეთი მუშაობის პროცესში ვითარდება და სისტემატიზდება ობიექტური ცოდნა რეალობის შესახებ. მეცნიერისთვის საკმარისი არაა რაიმე ახალი მეცნიერული ფაქტის დადგენა; მისთვის უფრო მნიშვნელოვანია, ახსნის, მეცნიერების თვალსაზრისით, გამოავლინოს მისი ზოგადი შემეცნებითი, თეორიული ან პრაქტიკული მნიშვნელობა, აგრეთვე წინასწარ ახსნას ადრე უცნობი ახალი პროცესები და მოვლენები.

სამეცნიერო ნაშრომი, ძირითადად, დაგეგმილი საქმიანობაა. თუმცადა, შემთხვევითი აღმოჩენებიც ცნობილია მეცნიერებაში, მაგრამ მხოლოდ დაგეგმილი, თანამედროვე და სათანადოდ აღჭურვილი სამეცნიერო კვლევები იძლევა საშუალებას, რომ გამოვლინდეს და ღრმად შეიმეცნოს კანონზომიერებანი ბუნებასა და საზოგადოებაში.

სამეცნიერო შრომა შემოქმედებითი პროცესია. თითოეულ მეცნიერს აქვს თავისი მოსაზრების უფლება, ჰქონდეს საკუთარი აზრი, რომელიც, პატივს უნდა სცემდნენ. ყველანაირი მცდელობა, ყველასთვის საერთო, ერთიანი თვალსაზრისი დააკისრო, შეუსაბამოა.

სამეცნიერო ნაშრომის მთავარი შედეგია კვლევის შედეგების პრაქტიკაში დანერგვა.

სამეცნიერო კომუნიკაცია აუცილებელია სამეცნიერო მუშაობის შესასრულებლად. ნებისმიერმა მკვლევარმა, თუნდაც ყველაზე გამოცდილმა, ყოველთვის უნდა განიხილოს კოლეგებთან მისი იდეები, მიღებული ფაქტები, თეორიული აზრთწყობა. მხოლოდ ამ გზითაა შესაძლებელი ცდომილებისა და შეცდომების თავიდან აცილება და სამეცნიერო კვლევის მცდარი გზის არჩევა.

ასეთი კომუნიკაციის შედეგები ყველაზე ხშირად შედეგნილია წერილობით, ორი მოსაზრების საფუძველზე:

1. მხოლოდ ამ ფორმით შეიძლება წარმოდგენილი იყოს იდეები, წინადადებები და შედეგები სამეცნიერო ენაზე და მკაცრად ლოგიკური ფორმით;

2. ნებისმიერი სამეცნიერო ნაშრომის მთავარი ამოცანაა ახალი სამეცნიერო ცოდნის მეცნიერული საზოგადოების ფართო წრეებში მიტანა. თუ ეს ცოდნა მხოლოდ მეცნიერის თავში რჩება, მაშინ ასეთი ცოდნა უგულებელყოფილი იქნება და, სინამდვილეში, მეცნიერებისათვის უსარგებლოც.

სამეცნიერო მუშაობის შედეგები აღიწერება და ფორმდება, როგორც სხვადასხვა ტიპის ლიტერატურა. აქ განიხილება მხოლოდ ისინი, რომელთაც ახალბედა მკვლევარი ყველაზე ხშირად ეხება, კერძოდ: რეფერატი, სამეცნიერო ანგარიში, მოხსენების თეზისები და ჟურნალის მეცნიერული სტატია.

8.2. რეფერატი

რეფერატი არის სამეცნიერო ნაშრომის შედეგების წარდგენის ერთ-ერთი საწყისი ტიპი. ამ ტიპის სამეცნიერო ნაშრომის მთავარი მიზანია ახალბედა მეცნიერის ერუდიციის, არსებული

სამეცნიერო ინფორმაციის დამოუკიდებლად გაანალიზების, სისტემატიზაციის, კლასიფიკაციისა და განზოგადების უნარის წარმოჩენა.

თემატიკიდან და მიზნიდან გამომდინარე რეფერატები იყოფა ლიტერატურულად (მიმოხილვა), მეთოდურად, ინფორმაციულად, ბიბლიოგრაფიულად, პოლემიკურად და ა. შ.

ახალბედა მკვლევრისათვის რეკომენდებულია ორი ტიპის რეფერატის მომზადება: ლიტერატურულის (შერჩეული კვლევის თემაზე მთავარი ლიტერატურის მიმოხილვით) და მეთოდოლოგიურის (დაგეგმილი ობიექტის შესწავლის საშუალებებისა და ხერხების კრიტიკული განხილვით).

ასეთი რეფერატები ძალზე საჭიროა. მოცემულ თემაზე ლიტერატურის გაცნობა ახალბედა მკვლევარს ეხმარება ორიენტაციაში იმ კითხვების წრეში, რომლებიც დასვეს სხვა მკვლევარებმა, მაგრამ ამოუხსნელი დარჩა. სპეციალისტების შენიშვნები რეფერატის შინაარსთან დაკავშირებით ასევე ძალიან ღირებულია – მათ შეუძლიათ ჩაანაცვლონ კონსულტაციები.

ლიტერატურულ (მიმოხილვით) რეფერატში, მნიშვნელოვანია განვიხილოთ ის, რაც გაკეთდა წინამორბედების მიერ გამოკვეთილი კვლევის თემაზე, ამ სამეცნიერო შედეგების გარკვეულ სისტემაში გადატანა და მოვლენის განვითარების ძირითადი ნიშნების გამოყოფა. ასეთი ლიტერატურული კრიტიკული მიმოხილვა შეიძლება მომავალი სადისერტაციო ნაშრომის შესავალი ნაწილის საფუძველი გახდეს.

მეთოდურ რეფერატში უნდა იყოს მოცემული დაგეგმილი ამოცანების ამოხსნისას გამოყენებული ტექნიკისა და

მეთოდების შედარებითი შეფასება. ძირითადი ყურადღება უნდა გამახვილდეს მეთოდების ხარისხისა და კვლევის მოსალოდნელი შედეგების დეტალურ ანალიზზე.

ასეთი რეფერატის მიზანია ნაშრომში დროული კორექტირების გაკეთება კოლეგების საქმიანი კრიტიკული შენიშვნების გათვალისწინებით.

რეფერატების მომზადებისას შეცდომები არ უნდა დაუშვათ. მაგალითად, ზოგიერთი დისერტანტი ცდილობს, ჩამოთვალოს ყველა მეცნიერული ფაქტი მათი ქრონოლოგიური თანმიმდევრობით. ეს ტექნიკა ხშირად გამოიყენება განხილვის რეფერატებში. ზოგჯერ ეს სრულიად გამართლებულია, მაგრამ ზოგიერთ შემთხვევაში კი ასე არ არის, რადგან ის არ გამოავლენს მოვლენის არსს. არ უნდა დაგვავიწყდეს, რომ მრავალი რთული მოვლენა ახსნის სხვადასხვაგვარ მიდგომას მოითხოვს. საგნის შესახებ ჩვენი ცოდნის გაღრმავებას ძირითადი ხაზის გამოყოფა ნიშნავს, გავიგოთ და შევაფასოთ სხვადასხვა შეხედულებებისა და მიდგომების დადებითი და უარყოფითი მხარეები.

მიმოხილვითი ლიტერატურული რეფერატისთვის შეიძლება ავიღოთ გეგმის შემდეგი ვარიანტი:

1. თემის აქტუალობა, მიზანი;
2. თემის თეორიული და გამოყენებითი მნიშვნელობა;
3. საკამათო საკითხები მოვლენის არსის ან საგნის თვისებების განსაზღვრისას;
4. თემის გაშუქებასთან დაკავშირებული ახალი პუბლიკაციები;
5. გადაუჭრელი საკითხები და მათი სამეცნიერო, სოციალური ან ეკონომიკური მნიშვნელობა.

მეთოდური რეფერატისთვის, თემის განხილვის გეგმა შეიძლება იყოს, მაგალითად, ასეთი:

1. კვლევის თემის ძირითადი ამოცანები;
2. კონკრეტული ობიექტისთვის კვლევის ყველაზე გავრცელებული მეთოდების ანალიზი;
3. გამოჩენილი სპეციალისტების ნაშრომთა მიმოხილვები ამ ობიექტის შესწავლის მეთოდების შესახებ;
4. დასკვნები და წინადადებები საქმის არსის შესახებ.

როგორც სამეცნიერო პერსონალის დოქტორანტურის მეშვეობით მომზადების გამოცდილება გვიჩვენებს, რეფერატი დავალების შესრულების კარგი ფორმაა სამეცნიერო მეთოდის დაუფლებისათვის, განსაკუთრებით დოქტორანტურაში სწავლის პირველ წელს. სამეცნიერო მომზადების შემდგომ პერიოდებში, რეფერატების ნაცვლად, მიზანშეწონილია სამეცნიერო საკითხის შესახებ ანგარიშის განხილვა სასწავლო დეპარტამენტის ღია სხდომაზე.

დოქტორანტურაში სწავლების შედეგების საფუძველზე, საჭიროა დისერტაციის თემის შესახებ სამეცნიერო ანგარიში და მასზე მოხსენების დაწერა. ასეთი ანგარიში უნდა აკმაყოფილებდეს გარკვეულ მოთხოვნებს.

ჩვეულებრივ, ანგარიშის სტრუქტურა მოიცავს:

- ა) სატიტულო გვერდს;
- ბ) რეფერატს;
- გ) შინაარსს (სარჩევს);
- დ) შესავალს;
- ე) ანალიზურ მიმოხილვას (საჭიროებისამებრ);
- ვ) სამუშაოს არჩეული მიმართულების დასაბუთებას (ან პრობლემის გადაჭრის მეთოდს);
- ზ) ანგარიშის ძირითად ნაწილს, რომელშიც მოცემულია კვლევის კონკრეტული შინაარსი და მიღებული შედეგები;

თ) დასკვნას;

ი) გამოყენებული ლიტერატურის სიას;

კ) დანართებს.

ანგარიშში გაშუქებულია კვლევის ძირითადი იდეა და ჩანაფიქრი, ასევე მისი განხორციელებისთვის განსაზღვრული გზები. დისერტანტმა ობიექტურად უნდა გააშუქოს თავისი ნაშრომის დადებითი და უარყოფითი შედეგები და გააკეთოს საკუთარი გადაწყვეტილებების ანალიზი.

ანგარიშში ასევე გაშუქებულია საანგარიშო პერიოდში გაკეთებული მეცნიერული შედეგების, რეფერატებისა და სამეცნიერო ხასიათის შეტყობინებების პუბლიკაციები. ზოგიერთი მასალა მოცემულია დანართის სახით.

8.3. მოხსენების თეზისები

მოხსენების თეზისები, როგორც წესი, ქვეყნდება დისერტაციის ძირითადი დებულებების წინასწარ გაცნობისთვის. ძალიან ლაკონური, თითქმის ტელეგრაფული ტექსტით, მასში მოცემულია სამეცნიერო ინფორმაცია დასახული შეტყობინების შინაარსის შესახებ 1-დან 3 ნაბეჭდ გვერდამდე მოცულობით.

მოხსენების თეზისების მთავარი მიზანი არის ის, რომ მხოლოდ სამეცნიერო კვლევის ძირითადი შედეგები იყოს წარმოდგენილი ძალიან ლაკონურად. თუ არის შესაძლებლობა, გამოქვეყნდეს დეტალური თეზისები (აკრეფილი ტექსტის დაახლოებით 4-5 გვერდი), მაშინ კანდიდატს შეუძლია უფრო დეტალურად აღწეროს მთავარი იდეა, დაასაბუთოს თავისი ნამუშევარი და ხაზი გაუსვას მის როლსა და მნიშვნელობას.

8.4. სამეცნიერო სტატია

ჟურნალის სამეცნიერო სტატია სადისერტაციო კვლევის შედეგების წერილობითი ფორმის ყველაზე სასურველი სახეობაა. ჩვეულებრივ, მისი მოცულობა მკაცრად შეზღუდულია (აკრეფილი ტექსტის 8-10 გვერდი), აქედან გამომდინარე, სტატიის თითოეული პუნქტი ისეა სტრუქტურირებული, რომ კითხვის დაწყებისთანავე ცნობილია მთავარი ინფორმაცია. აქედან გამომდინარე, მხოლოდ სამეცნიერო იდეა იდება ტექსტის საფუძველში. ძირითადი სამეცნიერო სტატიები ქვეყნდება სამეცნიერო ჟურნალებში.

სტატიის სათაური ზუსტად უნდა ასახავდეს შინაარსს. დაუშვებელია მრავალსიტყვაობა, რომელიც სათაურს ანოტაციად აქცევს და ზედმეტი სიმოკლე, რომელიც სტატიის არსს ვერ წარმოაჩენს.

სტატიის პირველმა აბზაცმა მკითხველს უნდა გააცნოს კვლევის პრობლემები, მაგრამ არ იყოს სპეციალისტებისთვის უკვე ცნობილი ლიტერატურის მიმოხილვა. აქ აღიწერება შესწავლის მიზანი, ნაშრომის ამოცანები, მისი პრაქტიკული გამოყენების შესაძლებლობები. ეს მონაცემები ეხმარება მკითხველს პრობლემის არსის გააზრებაში. სტატიის სტრუქტურა განისაზღვრება კვლევის თემითა და თავისებურებებით, მაგრამ ყველა შემთხვევაში მასში უნდა მოხდეს სამეცნიერო კვლევის პროცესში მიღებული მონაცემების განზოგადება.

ჟურნალის სამეცნიერო სტატიის აგების გეგმას შეიძლება ჰქონდეს შემდეგი სახე:

1. სტატიის სათაური, ავტორის გვარი და ინიციალი, სამეცნიერო ან საგანმანათლებლო დაწესებულების სახელი, რომელშიც შესრულდა სამუშაო;
2. შესავალი სამეცნიერო ფაქტების თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობის შესახებ;
3. მოკლე ინფორმაცია კვლევის მეთოდოლოგიის შესახებ;
4. ავტორისეული მონაცემების ანალიზი, მათი განზოგადება და ახსნა;
5. დასკვნები და წინადადებები.

ცოდნის თეორიული და ემპირიული დონის მიხედვით, არსებობს თეორიული და ემპირიული სტატიები. თეორიული სტატიები აღწერს კვლევის შედეგებს, რომლებიც განხორციელებულია შემეცნების ისეთი მეთოდების გამოყენებით, როგორცაა აბსტრაქცია, ანალიზი, სინთეზი, ინდუქცია, დედუქცია, იდეალიზაცია, ფორმალიზაცია, მოდელირება.

სტატიებში, სადაც მოცემულია გათვლები, აღწერილობის ობიექტებია ფიზიკური, ქიმიური, ფიზიკურ-ქიმიური პროცესები, ეკონომიკური გამოთვლების შედეგები და მეთოდები და ა. შ.

მოვლენათა, პროცესების, სამეცნიერო ფაქტების სისტემატიზაციაზე დაფუძნებულ ნაშრომებში (ძირითადი ცნებების, პრინციპების, კანონების ხაზგასმით), მათემატიკური გამოთვლები და მოდელებია მოცემული, მაგრამ მასალა ძირითადად წარმოდგენილია ტექსტური ფორმით. სტრუქტურაში უმთავრეს მნიშვნელობას ანიჭებენ ლოგიკურ წესებსა და კანონებს.

ემპირიული სტატიები აღწერს კვლევის შედეგებს, რომლებიც ჩატარებულია ექსპერიმენტის, დაკვირვების, გაზომვის და

ა. შ., მაგრამ მრავალი თეორიული მეთოდის გამოყენებით. მათი სათაურები ხშირად შეიცავს სიტყვებს „გაანგარიშება“, „შეფასება“, „განმარტება“, „მეთოდისა“. ამ სტატიებში აღწერილი კვლევის მეთოდები, მისი განხორციელების საშუალებები, იძლევა მიღებული მასალის მახასიათებლებსა და კლასიფიკაციას, მის ინტერპრეტაციას, ხოლო კვლევის შედეგების განხორციელების შემთხვევაში შეიცავს ინფორმაციას ექსპერიმენტული საწარმოო შემოწმების შესახებ. მონაცემები, როგორც წესი, წარმოდგენილია გრაფიკების სახით, იშვიათად სქემების, დიაგრამების, ნახაზების, ფოტოსურათების, ცხრილების, ზოგჯერ მათემატიკური მოდელების სახით.

8.5. სამეცნიერო კომუნიკაცია

სტატიის დასკვნით ნაწილში ჯამდება სამეცნიერო მასალა, რომელიც შეიცავს პასუხებს შესავალ ნაწილში დასმულ კითხვებზე ამით მკითხველს უჩვენებს ცოდნის სისტემაში მუშაობის ადგილს.

სამეცნიერო შეკრება არის მეცნიერების მთელი დარგის წარმომადგენელთა შეხვედრა სახელმწიფო მასშტაბით; სამეცნიერო კონგრესი იგივეა, რაც შეკრება, მხოლოდ საერთაშორისო დონეზე; სიმპოზიუმი – მეცნიერთა საერთაშორისო თათბირია რაიმე შედარებით ვიწრო სპეციალური საკითხის (პრობლემის) შესახებ.

ყველაზე ხშირად, სამეცნიერო კომუნიკაცია ხდება კონფერენციებისა და სემინარების დონეზე. სამეცნიერო კონფერენცია არის სამეცნიერო ან პრაქტიკული მუშაკების შეხვედრა (ამ

უკანასკნელ შემთხვევაში, კონფერენციას ეწოდება სამეცნიერო-პრაქტიკული). სამეცნიერო და სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენციები ყოველთვის თემატურია. მათი ჩატარება შეიძლება განახორციელოს ერთმა სამეცნიერო ორგანიზაციამ ან საგანმანათლებლო დაწესებულებამ, რეგიონის, ქვეყნის, საერთაშორისო დონეზე.

სამეცნიერო სემინარი მონაწილეთა შედარებით მცირე ჯგუფის სამეცნიერო მოხსენებების განხილვა შეტყობინებების შესახებ, რომელიც ტარდება წამყვანი მეცნიერის, სპეციალისტის ხელმძღვანელობით. სამეცნიერო სემინარები შეიძლება იყოს ერთჯერადი ან მუდმივმოქმედი. ისინი მნიშვნელოვანი საშუალებაა მკვლევართა ჯგუფის გაერთიანების, მისი წევრების მიერ საერთო მიდგომების და შეხედულებების გამომუშავებისა. როგორც წესი, სამეცნიერო სემინარები ტარდება ერთი სამეცნიერო ორგანიზაციის ან ერთი საგანმანათლებლო დაწესებულების ფარგლებში, თუმცა მათ შეხვედრებზე შეიძლება მოწვეული იყვნენ სხვა ორგანიზაციათა წარმომადგენლები.

8.6. სამეცნიერო მეტყველება და ეთიკა

სამეცნიერო მუშაობის პროცესში მეცნიერები ერთმანეთთან ურთიერთობისათვის იყენებენ მეტყველების სპეციალურ ტიპს, რომელსაც ეწოდება „სამეცნიერო სტილი“. ამ სტილს ახასიათებს აზრის მკაფიო გამოხატვა, გადმოცემის მკაცრი ლოგიკა, ფორმულირებების სიზუსტე და ერთმნიშვნელოვნება.

მეცნიერების ენაში უპირატესად გამოიყენება წიგნის, ასევე ნეიტრალური ლექსიკა და სპეციალური ტერმინოლოგია.

მეცნიერთა მეტყველებაში დიდი როლდენობით სპეციალური ტერმინების არსებობა, პირველ რიგში, განასხვავებს ამგვარ მეტყველებას ჩვეულებრივი სალაპარაკო ენისაგან.

სამეცნიერო სტილი ასევე ხასიათდება გარკვეული თავისებურებებით სინტაქსური და სტილისტური საშუალებების გამოყენების მხრივ.

ეს არის სამეცნიერო მუშაობის ძირითადი თავისებურებანი. ამ სამუშაოს ასევე აქვს თავისი ეტიკა, რომლის ნორმები არ არის ფორმულირებული რაიმე სახის ოფიციალური მოთხოვნებისა და დოკუმენტების სახით, მაგრამ ეს ნორმები არსებობს.

სამეცნიერო ეტიკის ნორმებში ასახვას პოულობს:

– პირველ რიგში, ზოგადსაკაცობრიო ზნეობრივი მოთხოვნები და აკრძალვები. რა თქმა უნდა, ადაპტირებულია სამეცნიერო საქმიანობის თავისებურებებთან. პლაგიატი მეცნიერებაში შეფასებულია, როგორც ქურდობის მსგავსი, როდესაც ადამიანი მეცნიერულ იდეებს და სხვის მიერ მიღებულ შედეგებს ასაღებს როგორც საკუთარს. ექსპერიმენტული მონაცემების მიზანმიმართული დამახინჯება სიცრუედ (ფალსიფიკაცია) ითვლება;

– მეორე, სამეცნიერო საქმიანობის ეთიკური ნორმები ემსახურება მეცნიერებისათვის დამახასიათებელი სპეციფიკური ფასეულებების დადგენასა და დაცვას. მათ შორის პირველი არის ჭეშმარიტების დაცვის აუცილებლობა.

მეცნიერების ზნეობრივ ღირებულებებს ასევე განეკუთვნება მეცნიერული მტკიცებათა ჭეშმარიტების შეფასება, განურჩევლად რასისა, სქესისა, ასაკისა და ავტორიტეტისა. ამრიგად, ცნობილი მეცნიერის შედეგები უნდა დაექვემდებაროს ისეთ-

სავე მკაცრ შემოწმებასა და კრიტიკას, როგორსაც ახალბედა მკვლევრის შედეგები.

ჩვეულებრივ, ყოველდღიურ სამეცნიერო საქმიანობაში, ადვილი არ არის მიღებული ცოდნის დაუყოვნებლივ შეფასება ჭეშმარიტებად ან ცდომილებად. ეს გარემოება ასახულია სამეცნიერო ეთიკის ნორმებში, რომლებიც არ მოითხოვს, რომ თითოეული გამოკვლევის შედეგი აუცილებლად იყოს ჭეშმარიტი. ისინი მხოლოდ მოითხოვენ, რომ ეს შედეგი იყოს ახალი ცოდნა და, ასეა თუ ისე, ლოგიკურად ან ექსპერიმენტულად - გამართლებული.

ამგვარი მოთხოვნების შესრულებაზე პასუხისმგებლობა ეკისრება თვით მეცნიერს, მას არ შეუძლია ეს პასუხისმგებლობა სხვას გადააბაროს. ამ მოთხოვნების დასაკმაყოფილებლად, კარგად უნდა იცოდეს ყველაფერი, რაც გაკეთდა და კეთდება მეცნიერების იმ დარგში, რომელშიც მუშაობს. მისი გამოკვლევის შედეგების გამოქვეყნებისას მკაფიოდ უნდა მიუთითოს წინამორბედებისა და კოლეგების მიერ ჩატარებული კვლევის რომელ წყაროებს ეყრდნობოდა და ამ ფონზე უნდა აჩვენოს ის ახალი, რაც მან გამოავლინა.

გარდა ამისა, პუბლიკაციებში მეცნიერმა უნდა მოიყვანოს ის მტკიცებულებები და არგუმენტები, რომელთა დახმარებითაც დაასაბუთა თავისი შედეგები. ამავე დროს, იგი ვალდებულია, უზრუნველყოს ყოვლისმომცველი ინფორმაცია, რომელიც მისი შედეგების დამოუკიდებლად გადამოწმების საშუალებას იძლევა.

სამეცნიერო საზოგადოებაში მეცნიერული ცოდნა უნდა გახდეს საერთო საკუთრება, ხოლო თავად მეცნიერი იყოს მიუკერძოებელი და უანგაროდ ეძიოს სიმართლე. ჯილდო და

აღიარება მხოლოდ მეცნიერული წინსვლის შესაძლო შედეგი იყოს და არა მიზანი.

ეთიკური ნორმები ასევე მოიცავს სამეცნიერო საქმიანობის სხვა ასპექტებს: კვლევების მომზადებისა და ჩატარების პროცესებს, სამეცნიერო დისკუსიების ჩატარებას, როდესაც ხდება სხვადასხვა შეხედულების დაპირისპირება და ა. შ.

ცხადია, ხშირია მეცნიერების მიერ ამ ეთიკური სტანდარტების დარღვევის შემთხვევები. თუმცაღა, მათ, ვინც ამ წესებს არღვევს, რისკავს, ადრე თუ გვიან, დაკარგოს კოლეგების პატივისცემა და ნდობა. ამის შედეგი შეიძლება იყოს სხვა მეცნიერთა მიერ მისი შედეგების სრული უგულბელებოფა, ასე რომ, ის, ფაქტობრივად, მეცნიერების მიღმა აღმოჩნდება.

ამავდროულად, კოლეგების აღიარება არის უმაღლესი ჯილდო მეცნიერისათვის, უფრო მნიშვნელოვანი, ვიდრე მატერიალური ჯილდო. სამეცნიერო საქმიანობის თავისებურება ისაა, რომ მართლაც ეფექტურია მხოლოდ მაშინ, როდესაც იგი აღიარებულია და მის შედეგებს იყენებენ კოლეგები ახალი ცოდნის მისაღებად.

მეცნიერების ეთიკური ნორმების ცალკეული დარღვევის შემთხვევებს, თუმცა შეუძლია სერიოზული სირთულეები შეუქმნან ცოდნის კონკრეტული დარგის განვითარებას, მაგრამ ის უფრო მეტ ზიანს აყენებს თვით დამრღვევს, ვიდრე მთლიანად მეცნიერებას. ამასთან, როდესაც ასეთი დარღვევები მასობრივია, საფრთხის ქვეშ უკვე მთლიანად მეცნიერებაა. სამეცნიერო საზოგადოება პირდაპირ დაინტერესებულია ნდობის კლიმატის შენარჩუნებაში, რადგან ამის გარეშე, მეცნიერული ცოდნის შემდგომი განვითარება შეუძლებელი იქნებოდა. ადრე, თუ გვიან აუცილებელია მეცნიერების მიღწევების სწორად

გამოყენების პრობლემის მოგვარება. ამ შემთხვევაში დაუყოვნებლივ ჩნდება კითხვა მეცნიერის ეთიკის, მისი ზნეობის შესახებ. სამწუხაროდ, ჭეშმარიტების მიღწევა ყოველთვის სიკეთისკენ არ მიდის. ამ თვალსაზრისით, ძალზე მიზანშეწონილია გავიხსენოთ ფრანგი მოაზროვნის მ. მონტენის სიტყვები: „ვინც არ დაეუფლა სიკეთის მეცნიერებას, ნებისმიერი მეცნიერება მხოლოდ ზიანს მოუტანს“.

ნებისმიერ მეცნიერს, რომელიც მეცნიერებასა და მის მიღწევებს სერიოზულად და პასუხისმგებლობით იღებს, შეუძლია აღმოჩნდეს საკუთარი წარმოსახვითი არჩევანის სიტუაციაში, რაც მას აუცილებლად მოუწევს. ამასთან დაკავშირებით, სამეცნიერო მიღწევებისა და სამეცნიერო ცოდნის გამოყენება არ არის ნეიტრალური, მათ შორის მორალური თვალსაზრისითაც.

მეცნიერების მიღწევათა გამოყენებაზე პასუხისმგებლობა, უპირველეს ყოვლისა, თავად მეცნიერების შემქმნელებს ეკისრებათ. ვერავინ შეძლებს შეაფასოს სამეცნიერო კვლევის შედეგების გამოყენების დადებითი და სუსტი მხარეები მეცნიერებზე უკეთესად. მაგრამ ხელს შეუწყობენ თუ არა მეცნიერები მხოლოდ საზოგადოების წინსვლას, ან, პირიქით, მოემსახურებიან არაპოზიტიურ ძალებს, – ეს უკვე დამოკიდებულია თვით მეცნიერებასა და მათ პასუხისმგებლობაზე მომავლის წინაშე.

ლიტერატურა

1. მ. ბურძენიძე. კვლევის სახეების კლასიფიკაცია და სპეციფიკა ემპირიულ ბიოლოგიაში. დისერტაცია სოციოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად. თბილისი, 2010, 123 გვ.
2. მ. ოქროსაშვილი. მეცნიერული კვლევის საფუძვლები. თბილისი, 2009. 131 გვ.
3. Авроров В.А. Основы проведения научных исследований: Учеб. пособие. – М.: 2009.
4. Алиевский Б.Л. Основы научных исследований в инженерном творчестве: Учеб. пособие для студентов высших учебных заведений. – М.: МАИ-Принт, 2009.
5. Анисимов Г.М. Основы научных исследований (с основами моделирования): Учеб. пособие. – СПб., 2006.
6. Баранов Б.А. Основы научных исследований: Учеб. пособие. – М.: Рлссийская экономическая академия. – 2007.
7. Вайнштейн М.З. Основы научных исследований. Учеб. пособие. – Йошкар-Ола: МаргГТУ, 2011.
8. Кузнецов И.Н. Научное исследование. Методика оформления. – М.: ИТК «Дагков и К», 2006.
9. Лузан П.П. Основы научных исследований: Учебно-методическое пособие. – Смоленск: СГУ, 2009.
10. Селиванов В.Ф. Основы организации и методологии научных исследований: Учеб. пособие. – Воронеж: ВГТУ 2011.

შინაარსი

შესავალი	3
თავი 1. მეცნიერება და მისი როლი თანამედროვე საზოგადოებაში	
1.1. მეცნიერების განმარტება და მისი გაჩენის წინაპირობები	6
1.2. მეცნიერება და ფილოსოფია	9
1.3. თანამედროვე მეცნიერება და მისი ძირითადი კონცეფციები	16
1.4. მეცნიერების როლი თანამედროვე საზოგადოებაში	21
საკონტროლო კითხვები და დავალებები	25
თავი 2. მეცნიერებები და მათი კლასიფიკაცია. საინჟინრო და სამეცნიერო კვლევა	
2.1. მეცნიერებები და მათი კლასიფიკაცია	26
2.2. სამეცნიერო ცოდნის შემეცნების წყაროები და ფორმები	31
2.3. საინჟინრო და მეცნიერული კვლევა	32
2.4. კვლევის რაოდენობრივი და თვისებრივი კატეგორიები	35
2.5. მეცნიერული მეთოდი	36
2.6. საინჟინრო და სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების ჩატარების ეტაპები	45
საკონტროლო კითხვები და ამოცანები	47
თავი 3. საინჟინრო და სამეცნიერო კვლევის მეთოდიკის საფუძვლები	
3.1. კვლევის მეთოდები და მეთოდიკა	48
3.2. მეცნიერული კვლევის ზოგადი და ზოგად-სამეც- ნიერო მეთოდები	51
3.3. კვლევის სპეციალური მეთოდები	61
საკონტროლო კითხვები და ამოცანები	65
თავი 4. სამეცნიერო ორგანიზაციები	

4.1. სამეცნიერო და პედაგოგიური მიმართულებით მომზადება	66
4.2. სამეცნიერო ხარისხი და სამეცნიერო წოდებები	68
4.3. სტუდენტების მეცნიერული მუშაობა და სპეციალისტების მომზადების ხარისხის გაუმჯობესება	69
საკონტროლო კითხვები და ამოცანები	75
თავი 5. მეცნიერული კვლევის თემის მიმართულების არჩევა და დასაბუთება	
5.1. მეცნიერული კვლევის დაგეგმვა	77
5.2. სამეცნიერო კვლევის პროგნოზირება	85
5.3. სამეცნიერო კვლევის თემის არჩევა	96
5.4. სამეცნიერო კვლევის თემის ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთება	102
საკონტროლო კითხვები და ამოცანები	105
თავი 6. სამეცნიერო ინფორმაციის მოძიება, დაგროვება და დამუშავება	
6.1. წიგნის წაკითხვის უნარი	106
6.2. სამეცნიერო ინფორმაციის მოძიება და შეგროვება	112
6.3. სამუშაო ჩანაწერების წარმოება	120
6.4. სამეცნიერო ლიტერატურის შესწავლა	127
საკონტროლო კითხვები და დავალებები	131
თავი 7. ექსპერიმენტის დაგეგმვა	
7.1. ექსპერიმენტის დაგეგმვის ძირითადი პრინციპები	132
თავი 8. სამეცნიერო ნაშრომები	
8.1. შესავალი	136
8.2. რეზიუმე	137
8.3. მოხსენების თეზისები	141
8.4. სამეცნიერო სტატია	142
8.5. სამეცნიერო კომუნიკაცია	144
8.6. სამეცნიერო მეტყველება და ეთიკა	145
ლიტერატურა	150

რედაქტორი ბ. ცხადაძე
კომპიუტერული უზრუნველყოფა ე. ზარიძის

გადაეცა წარმოებას 06.10.2020. ხელმოწერილია დასაბეჭდად
25.02.2021. ქალაქის ზომა 60X84 1/16. პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 11.
№3282.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი,
კოსტავას 77



Verba volant.
scripta manent