



წარმოების ინოვაციური მეთოდები და საქართველოს ბაზრის მზაობა მეოთხე ინდუსტრიული რევოლუციისთვის - შესაძლებლობები და გამოწვევები

ნაშრომის ავტორები: გვანცა მათურაძე, ანა მეტრეველი, რუსუდან რევაზიშვილი

ბიზნესისა და ტექნოლოგიების ფაკულტეტი

სამეცნიერო ხელმძღვანელი: მაია ნონიაშვილი, ასოცირებული პროფესორი

ბიზნესისა და ტექნოლოგიების უნივერსიტეტი

თბილისი 2019

როგორც ავტორები, ვაცხადებთ, რომ ნაშრომი წარმოადგენს ჩვენს ორიგინალურ ნამუშევარს, ხოლო სხვა ავტორების მიერ შექმნილი მასალები არის მოხსენებული ან ციტირებული სათანადო წესების თანახმად.

გვანცა მაისურაძე

ანა მეტრეველი

რუსუდან რევაზიშვილი

აბსტრაქტი

ინდუსტრია 4.0 ეს არის ახალი, ტექნოლოგიური რევოლუცია, რომელიც სრულად ცვლის თითოეული ადამიანის ცხოვრების წესს და შესაძლებლობებს. ეს არის ციფრული ტრანსფორმაცია, რომლის მასშტაბებიც განუსაზღვრელი და დღითიდღე უპრეცედენტო ხდება. ხელოვნური ინტელექტი (AI), რობოტიკა, ავტონომიური მანქანები, სამგანზომილებიანი ბეჭდვის ტექნოლოგია (3D Printing), დიდი მონაცემები (Big Data) უკვე აქტიურად გამოიყენება სხვადასხვა ინდუსტრიაში ანუ წარმოებაში, რომლებიც სრულიად განსხვავებულ, ინოვაციურ და რაც მთავარია, გამარტივებულ საწარმოო პროცესებს გვთავაზობს.

ნაშრომში მნიშვნელოვანი იყო განგვესაზღვრა, თუ რა გავლენას ახდენს მეოთხე ინდუსტრიული რევოლუცია წარმოებაზე, რა გამოწვევების წინაშე დგანან თანამედროვე მსოფლიოს წამყვანი ინდუსტრიები, როგორია მსოფლიო ტენდენციები, რა პოტენციალი აქვს ციფრული წარმოების კონცეფციას და როგორ ახდენს ეს ყოველივე სრულიად ახალი ბიზნეს მოდელების ფორმირებას. ჩვენი მიზანი იყო გამოგვეკვლია როგორია ამ მხრივ საქართველოს ბაზრის მზაობა, რა შესაძლებლობები აქვს ქართულ საწარმოებს და რამ შეიძლება შეათერხოს ციფრული, ინოვაციური წარმოების განვითარება.

კვლევა ეფუძნება საქართველოში მოქმედი საშუალო და მსხვილი მწარმოებელი კომპანიების გამოკითხვას, ყველა ძირითადი ინდუსტრიული სექტორიდან. მთავარ რესპოდენტებს წარმოადგენდნენ გამოკითხული 25 საწარმოს აღმასრულებელი ხელმძღვანელები (75%), წარმოების (16%) და ფინანსური (12%) განყოფილების მენეჯერები. მიღებული შედეგების საფუძველზე გაკეთდა მათი საბოლოო ანალიზი და ინტერპრეტირება.

შედეგებმა ცხადყო, რომ გამოკითხულთა უმრავლესობა (80%) დადებითად აფასებს წარმოებაში ინოვაციური ტექნოლოგიების გამოყენებას და სჯერათ, რომ ეს გაზრდის როგორც საქართველოს კომპანიების წარმადობას, ასევე მომხმარებელთა რიცხვს. კომპანიები ხედავენ აღნიშნულის საჭიროებას და მიიჩნევენ, რომ ტექნოლოგიების დახმარებით გააუმჯობესებენ პროდუქტის ხარისხს, გაამარტივებენ პროცესებს და მოახდენენ ხარჯების ოპტიმიზაციას. თუმცა, ასევე გამოიკვეთა შემთავრებელი ფაქტორები - ფინანსები და კვალიფიციური კადრის ნაკლებობა, რომელთა გამოც კომპანიებს ამ ეტაპზე უჭირთ ციფრული ტექნოლოგიების დანერგვა.

ძირითადი საძიებო სიტყვები: ინდუსტრია 4.0; ტექნოლოგიები; ინოვაციები; ციფრული წარმოება.

Abstract

Industry 4.0 is a new, technological revolution, which totally changes each human's life and opportunities. This digital transformation, with unlimited scale is getting incredible day to day. Artificial Intelligence (AI), Robotics, Autonomous Machines, 3D Printing, Big Data are already used in many industries and manufacturing companies. They propose completely different, innovative and simplified production processes.

The most important was to specify the impact of the Fourth Industrial Revolution on the manufacturing; the challenges leading industries face, the world trends, the opportunities of digital production and the ways it shapes new business models. Our goal was to identify the opportunities Georgian enterprises have and what might affect to create a digital, innovative production system.

The research is based on a survey of Medium and Large Enterprises from all major industry sectors operating in Georgia. Survey respondents represented C-level Executives (75 percent), including Financial/CFO (12 percent) and Operational managers/COO (16 percent) of 25 enterprises. Final analysis and key findings were made based on the obtained results.

Our research has revealed that, the majority of respondents (80%) positively evaluate the use of innovative technologies in the production and believe that it will increase as a good performance of Georgian companies as well as quantity of end users. Companies see their full potential and accept that technologies can improve the quality, simplify processes and optimize expenditures. However, they survey showed two main common hurdles to digital transformation and adaptation of new technologies: finances and lack of qualified human resources.

Keywords: Industry 4.0, Technologies, Innovation, Digital Manufacturing.

სარჩევი

გრაფიკების ჩამონათვალი	VII
აბრევიატურის ჩამონათვალი.....	VIII
შესავალი	1
საკვლევი პრობლემა.....	1
კვლევის აქტუალობის დასაბუთება	2
კვლევის მიზანი	4
საკვლევი კითხვები / ჰიპოთეზა.....	4
თავი 1. ლიტერატურული მიმოხილვა	6
თავი 2. მეთოდოლოგია	21
2.1 კვლევის არეალი და სამიზნე ჯგუფი	21
თავი 3. შედეგები და მათი ინტერპრეტაცია	25
თავი 4. დასკვნები და რეკომენდაციები.....	38
ბიბლიოგრაფია	41

გრაფიკების ჩამონათვალი

სურათი # 1.1 სანარმოს ჩართულობა ინოვაციურ აქტივობაში	20
სურათი # 3.1	25
სურათი # 3.2	26
სურათი # 3.3	27
სურათი # 3.4	28
სურათი # 3.5	29
სურათი # 3.6	31
სურათი # 3.7	32
სურათი # 3.8	33
სურათი # 3.9	35
სურათი # 3.10	36

აბრევიატურის ჩამონათვალი

4IR (Fourth Industrial Revolution)- მეოთხე ინდუსტრიული რევოლუცია;

I4.0 (Fourth Industry) - მეოთხე ინდუსტრია;

AI (Artificial Intelligence) - ხელოვნური ინტელექტი;

IoT (Internet of Things)- ნივთების ინტერნეტი;

3D (3D Printing) – სამგანზომილებიანი ბეჭდვითი ტექნოლოგია;

Big Data - დიდი მონაცემები;

VR (Virtual Reality) – ვირტუალური რეალობა;

AR (Augmented Reality) - გაფართოებული რეალობა;

AM (Additive Manufacturing) - კუმულაციური წარმოება;

CM (Cognitive Manufacturing) - შემეცნებითი წარმოება;

PM (Predictive Maintenance) - პროგნოზირებადი მხარდაჭერა;

IO (Innovation Output) - ინოვაციური პროდუქტი;

CEO (Chief Executive Officer) - აღმასრულებელი დირექტორი;

C-level (C-level executive) - კომპანიის მაღალი რანგის აღმასრულებელი პირი, რომელსაც შეუძლია კომპანიაში სტრატეგიული გადაწყვეტილებების მიღება;

R&D (Research and Development) - კვლევა და განვითარება;

SME (Small and medium-sized enterprise) - მცირე და საშუალო საწარმო;

WEF (World Economic Forum) - მსოფლიო ეკონომიკური ფორუმი;

IDC (International Data Corporation) - საერთაშორისო მონაცემთა კორპორაცია;

KPMG (Klynveld Peat Marwick Goerdeler) - აუდიტორულ-საკონსულტაციო კომპანია ფინანსურ/საგადასახადო საკითხებში;

Deloitte (Deloitte Touche Tohmatsu Limited) - დელოიტი უზრუნველყოფს აუდიტს, საგადასახადო, საკონსულტაციო, საწარმოო რისკებსა და ფინანსურ საკონსულტაციო მომსახურებას;

PwC (PricewaterhouseCoopers) - მულტინაციონალური პროფესიული მომსახურების ქსელი (აუდიტირება, დაზღვევა, კონსულტაცია და საგადასახადო მომსახურება);

Plataine (Industrial IoT Software for Manufacturing Optimization) - პროგრამული უზრუნველყოფის წამყვანი პროვაიდერი ინტელექტუალური ავტომატიზაციისა და სანარმოო პროცესების ოპტიმიზაციისთვის.

SME (Society of Manufacturing Engineers) - წარმოების საინჟინრო საზოგადოება;

IFR (International Federation of Robotics) - რობოტიკის საერთაშორისო ფედერაცია;

IBM (International Business Machines Corporation) - საერთაშორისო ბიზნეს მანქანების კორპორაცია;

ICT (Information and Communications Technology) - ინფორმაციული და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიები;

EBRD (European Bank for Reconstruction and Development) - ევროპის რეკონსტრუქციისა და განვითარების ბანკი.

შესავალი

საკვლევი პრობლემა

თანამედროვე მსოფლიო ახალი ტექნოლოგიური რევოლუციის ზღვარზეა, რომელსაც თან ერთვის ახალი გამოწვევები, რაც გულისხმობს ცხოვრების სტილისა და რიტმის ფუნდამენტურ ცვლილებას, ხდება ღირებულებების გადაფასება. ეს არის კომუნუკაციის ახალი ეტაპი, რომელიც სრულად ტექნოლოგიურად იქნება მართული, რაც უზრუნველყოფს სერვისისა და პროდუქტის კიდევ უფრო ახლებურად მიწოდებას: მოიხსნება ბარიერები, შეიქმნება ერთიანი სისტემა, რომელშიც მომხმარებელი, მწარმოებელი და ადამიანური კაპიტალი ერთდროულად იქნება ჩართული, ამის საშუალებას იძლევა ვირტუალური ქსელი და ინფორმაციის ინტენსიური ცვლა, რომლის ხელმისაწვდომობა დღითიდღე იზრდება. „წარმოიდგინეთ მილიარდობით ადამიანის შეუზღუდავი კავშირი მობილური მონაცემებით, რომელიც იძლევა უპრეცედენტო კომპიუტერულ, გამოთვლით სიმძლავრეს, დიდი მონაცემების შენახვის შესაძლებლობას/მძლავრ მესხიერებას და ცოდნის, შეუზღუდავი ინფორმაციის ხელმისაწვდომობას.“ “Consider the unlimited possibilities of having billions of people connected by mobile devices, giving rise to unprecedented processing power, storage capabilities and knowledge access” (Schwab 2016, 7) (თარგმანი - გ.მ.)

ციფრული ტექნოლოგიების დანერგვის კონცეფცია, რომელიც მოიცავს ყველა სფეროს და ადამიანის განუყრელი ნაწილი ხდება, აქტუალურ ფაზაში შედის და ის რაც აქამდე მხოლოდ თეორიულ დონეზე განიხილებოდა - ხდება რეალური. „ჩვენ ვართ რევოლუციის დასაწყისში, რომელიც ფუნდამენტურად ცვლის ჩვენი ცხოვრების, მუშაობის და ურთიერთობის გზებს.“ “We are at the beginning of a revolution that is fundamentally changing the way we live, work, and relate to one another.” (Schwab 2016, 7) (თარგმანი - გ.მ.)

მსოფლიო დგას ახალი გამოწვევების წინაშე, თუ როგორ მოხდება ინტეგრაციის პროცესი და რა შედეგებს გამოიწვევს იგი; რამდენად მზად არიან სახელმწიფო თუ ბიზნეს ლიდერები სრულად გამოიყენონ მეოთხე ინდუსტრიული რევოლუციის პოტენციალი, რომელიც იქნება კომუნიკაციის ახალი ხიდი ხალხთან, მომხმარებელთან თუ სხვადასხვა ორგანიზაციებთან.

ქვეყნის ეკონომიკური მდგომარეობის გაძლიერება შესაძლებელია შიდა წარმოების განვითარებით. საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის წინასწარი მონაცემებით, 2018 წელს მთლიანი შიდა პროდუქტის მოცულობამ მიმდინარე ფასებში 41 077.5 მლნ. ლარი შეადგინა, რაც 8.5 პროცენტით აღემატება წინა წლის ანალოგიურ მონაცემებს. მთლიანი შიდა პროდუქტის დარგობრივ სტრუქტურაში ყველაზე დიდი წილით გამოირჩევა ვაჭრობა (17.0 პროცენტი) და მრეწველობა (17.0 პროცენტი). (საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური 2019)

მართალია უკანასკნელ წლებში საქართველოს სავაჭრო ბრუნვა მზარდი ტენდენციებით ხასიათდება, თუმცა ქვეყანაში იმპორტის წილი ექსპორტზე ბევრად დიდია. საქართველოში წარმოებული პროდუქციის თვითღირებულება მაღალია, ამიტომაც ეროვნული პროდუქტი ვერ უწევს კონკურენციას იმპორტირებულ საქონელს. შესაძლოა ჭარბი საწარმოო დანახარჯების და საბოლოო პროდუქტის მაღალი ფასის გამომწვევი მიზეზი იყოს საწარმოო პროცესებში ინოვაციური ტექნოლოგიების მცირე დოზით გამოყენება.

კვლევის აქტუალობის დასაბუთება

დღესდღეობით, კაცობრიობისთვის ტექნოლოგიური განვითარების მასშტაბები უპრეცედენტოა, რომელიც სრულად მოიცავს ყველა სფეროსა თუ ინდუსტრიას და მთლიანად ახდენს წარმოების, მენეჯმენტისა და მმართველობითი სისტემების

ტრანსფორმაციას. ციფრული ტექნოლოგიების განვითარებამ დასაბამი დაუდო ახალ ეპოქას, რომელიც „ჯკვიანი წარმოების“ სახელით არის ცნობილი, რაც ძირეულად ცვლის ამჟამინდელ მიდგომებს და სრულიად ახალ კონცეფციას პროგნოზირებს, ეს კი თავისთავად ცვლის ბაზრის მოთხოვნას და მომხმარებლის ქცევას. შესაძლებლობას იძლევა შეიქმნას სრულიად განსხვავებული, ინოვაციური სერვისები, რომელიც ორიენტირებული იქნება ადამიანის ცხოვრების გამარტივებაზე. ხელოვნური ინტელექტი (AI), ნივთების ინტერნეტი (IoT), რობოტიკა, თვითმმართველი ავტონომიური მანქანები, 3D ბეჭდვითი ტექნოლოგია, დიდი მონაცემები (Big Data), ეს ის წამყვანი ტექნოლოგიებია, რომლებიც ყველაზე სწრაფად ვითარდა და წარმოების განსხვავებულ და ინოვაციურ მეთოდებს გვთავაზობს.

ერთის მხრივ, ინოვაციურმა ტექნოლოგიებმა უნდა გააუმჯობესოს წარმოება, მოახდინოს ოპერაციებისა და მასში შემავალი პროცესების ოპტიმიზაცია, რამაც მნიშვნელოვნად უნდა შეუწყოს ხელი კომპანიების ზრდასა და განვითარებას, შეამციროს ხარჯები და საბოლოო პროდუქტის სწორი და დროული მიწოდებით შექმნას ის მთავარი ფასეულობა, რაც საბოლოო მომხმარებლის კმაყოფილებაში გამოიხატება. თუმცა, მნიშვნელოვანია, რომ ინდუსტრიებმა სწორად განსაზღვრონ და დაინახონ ყველა ის შესაძლებლობა და რისკი, რომელიც თან ახლავს მეოთხე ინდუსტრიულ რევოლუციას.

თანამედროვე მსოფლიოს მკვლევარები აქტიურად არიან ჩართული, რათა სახელწიფოებს და მათში მოღვაწე ორგანიზაციებს დაეხმარონ ინოვაციური მიდგომების დანერგვასა და განვითარებაში. ისინი ცდილობენ, კვლევების საფუძველზე ზუსტად გამოავლინონ ყველა ის შესაძლებლობა თუ გამოწვევა, რომლის წინაშეც დგანან ორგანიზაციები, როგორია მათი მზაობა.

ამ მხრივ გამონაკლისს, რა თქმა უნდა, არც საქართველო წარმოადგენს. მიუხედავად იმისა, რომ ქვეყანა თავისი განვითარების ეტაპზე პოლიტიკური თუ ეკონომიკური თვალსაზრისით რთული გამოწვევების წინაშე დგას, მეოთხე ინდუსტრიული

რევიზია და ტექნოლოგიური განვითარება მასზეც ახდეს გავლენას. უფრო მეტიც, ამ მხრივ აქტიური ხელშეწყობა მიდის სახელმწიფოს მხრიდან, რათა ქვეყანამ სწრაფად აუწყოს ფეხი ციფრულ გარდაქმნებს და დაამტკიცოს, რომ ამ მხრივ მას პოტენციალი აქვს.

კვლევის მიზანი

გადაწყვეტიტ გამოგვეკვლია ქართული ბაზრის მზაობა, თუ რა გავლენის მოხდენა შეუძლია ინოვაციებს და ტექნოლოგიებს ქართულ ბიზნესზე; როგორი გამოწვევების წინაშე შეიძლება აღმოჩნდნენ მენეჯერები, თუკი დათანხმდებიან მეოთხე ინდუსტრიული რევიზიის მოთხოვნებს და აქტიურად დაიწყებენ წარმოებაში ციფრული ტექნოლოგიების გამოყენებას, რამდენად შეცვლის ეს ბიზნეს სტრუქტურას, მოახდენს თუ არა ეს ყველაფერი წარმოების ოპტიმიზაციას და თვითღირებულების შემცირებას.

კვლევის მიზანია წარმოაჩინოს წარმოებული პროდუქტის განვითარების თანამედროვე, ინოვაციური მეთოდები, მე-4 ინდუსტრიულ რევიზიასთან მიმართებაში:

- რა მიღწევები აქვს ამ მხრივ თანამედროვე მსოფლიოს;
- როგორია საქართველოს ბაზრის მზაობა გლობალიზაციის ამ ეტაპზე;
- რა გამოწვევების წინაშე დგას ის.

საკვლევი კითხვები / ჰიპოთეზა

1. რა როლი აქვს თანამედროვე ტექნოლოგიებს ქართულ საწარმოებში?
2. რა ეტაპზეა ქართული წარმოება მეოთხე ინდუსტრიულ რევიზიასთან მიმართებაში?

ნაშრომის შინაარსი

ნაშრომში განხილულია ინოვაციური და ციფრული ტექნოლოგიების დანერგვა საწარმოო პროცესებში. აღნიშნულზე დაყრდნობით საქართველოს მასშტაბით ჩატარდა კვლევა და გამოიკითხნენ სხვადასხვა დარგის საწარმოების მენეჯერები, რომელთა შედეგების ინტერპრეტირება სრულად აისახა ნაშრომში.

ნაშრომი დაყოფილია შემდეგი თავების მიხედვით:

ლიტერატურულ მიმოხილვაში განხილულია მეოთხე ინდუსტრიული რევოლუციის გლობალური ტენდენციები და მიდგომები;

მეთოდოლოგიის ნაწილში აღწერილია კვლევის დაგეგმვისა და ჩატარების პროცესი;

ჩატარებული კვლევის შეჯამება ხდება შედეგებისა და ინტერპრეტაციის ნაწილში;

დასკვნითი ნაწილი პასუხობს თემის გარშემო დასმულ შეკითხვებს და გასცემს რეკომენდაციებს;

თავი 1. ლიტერატურული მიმოხილვა

თანამედროვე მსოფლიო ახალი მეოთხე ინდუსტრიული რევოლუციის ზღვარზეა, რომელსაც თან ერთვის ახალი გამოწვევები, რაც გულისხმობს ცხოვრების სტილისა და რიტმის ფუნდამენტურ ცვლილებას, ხდება ღირებულებების გადაფასება. ეს არის კომუნიკაციის ახალი ეტაპი, რომელიც სრულად ტექნოლოგიურად იქნება მართული, რაც უზრუნველყოფს სერვისისა და პროდუქტის კიდევ უფრო ახლებურად მიწოდებას. მოიხსნება ბარიერები, შეიქმნება ერთიანი სისტემა, რომელშიც მომხმარებელი, მწარმოებელი და ადამიანური კაპიტალი ერთდროულად იქნება ჩართული, ამის საშუალებას იძლევა ვირტუალური ქსელი და ინფორმაციის ინტენსიური ცვლა, რომლის ხელმისაწვდომობა დღითიდღე იზრდება.

პირველი ინდუსტრიული რევოლუცია დაიწყო მე-18 საუკუნის მეორე ნახევარში და მიმდინარეობდა დაახლოებით 1760-1840 წლებში. ამ პერიოდში მოხდა რკინიგზის მშენებლობა და წარმოების მექანიზაციისთვის ორთქლის ძრავის გამოყენება. მეორე ინდუსტრიულმა რევოლუციამ, რომელიც დაიწყო მე-19 საუკუნის ბოლოს და გრძელდებოდა ადრეულ მე-20 საუკუნემდე, ელექტროენერჯის საშუალებით შექმნა მასიური წარმოების შესაძლებლობა. მესამე ინდუსტრიული რევოლუცია დაიწყო 1960-იან წლებში. როგორც წესი, მას უწოდებენ კომპიუტერულ ან ციფრულ რევოლუციას, რადგან პროცესი აქსელირებული იყო ნახევარგამტარების, კომპიუტერისა და ინტერნეტის განვითარებით. (Schwab 2016)

წინა რევოლუციებთან შედარებით მეოთხე რევოლუცია ვითარდება არა სწორხაზოვნად, არამედ - ექსპონენციალურად (პოპულაციის რაოდენობის ძალზე სწრაფი მატება, რომელიც მუდმივი სიჩქარით/პროცენტით მიმდინარეობს), იგი იჭრება თითქმის ყველა ქვეყნის ინდუსტრიაში, ახდენს წარმოებისა და მართვის სრულ ტრანსფორმაციას.

4IR-მ შექმნა ინოვაციათა ახალი ტალღა, სადაც ტექნოლოგიური გაძლიერება ხდება სამი - ფიზიკური, ციფრული და ბიოლოგიური სამყაროს გადაკვეთით, შედეგად მივიღეთ ისეთი „ჭკვიანი მონყობილობები“ როგორებიცაა: ხელოვნური ინტელექტი (AI), ნივთების ინტერნეტი (IoT), თვითმავალი მანქანები, ჭკვიანი რობოტები, მსუბუქი და გამძლე მასალები, 3D-ში ბეჭდვის ტექნოლოგია, ნანოტექნოლოგია, ბიოტექნოლოგია და ა.შ. (Schwab 2016)

მსგავსად წინა რევოლუციებისა, მეოთხე ინდუსტრიულ რევოლუციას აქვს პოტენციური გლობალური შემოსავლის დონე გაზარდოს და გააუმჯობესოს მსოფლიო მოსახლეობის ცხოვრებს ხარისხი. დღესდღეობით, მათგან ვისაც ყველაზე მეტი სარგებელი აქვს არის მომხმარებელი, რომელსაც წვდომა აქვს ციფრულ სამყაროსთან. ტექნოლოგიებმა წარმოქმნა ისეთი ახალი სერვისები და პროდუქტები, რომლებმაც კიდევ უფრო სასიამოვნო და ეფექტური გახადეს ჩვენი პირადი ცხოვრება. დღეს, შესაძლებელია დისტანციურად შეუკვეთო ტაქსი, დაჯავშნო ფრენა, შეიძინო პროდუქტი, გადაიხადო, მოუსმინო მუსიკას, უყურო ფილმებს ან ითამაშო. მომავალში, ტექნოლოგიური ინოვაცია მიგვიყვანს “საოცარ მიწოდებამდე” (a supply-side miracle), რაც უზრუნველყოფს გრძელვადიან ეფექტურობასა და პროდუქტიულობას. სატრანსპორტო და საკომუნიკაციო ხარჯები შემცირდება, ლოგისტიკა და გლობალური მიწოდებათა ჯაჭვი უფრო ეფექტური გახდება და ვაჭრობის ღირებულება შემცირდება. ეს ყოველივე წარმოქმნის ახალ ბაზრებს და ეკონომიკური ზრდის სტიმულირებას მოახდენს. მთლიანობაში, მეოთხე ინდუსტრიული რევოლუცია უბიძგებს კომპანიებს გადახედონ თავიანთი ბიზნესის კეთების გზებს. ბიზნეს ლიდერებმა და ტოპ მენეჯერებმა უნდა გაითავისონ ცვალებადი გარემო და თავიანთი ოპერაციული გუნდი მუდმივ გამონვევებსა და ინოვაციებში ჩააბან. (Schwab 2015)

ტექნოლოგია და ინოვაცია იყო და რჩება ცენტრალური განმსაზღვრელი, თუ როგორ ვითარდება და გარდაიქმნება წარმოება. უკანასკნელი 20 წლის განმავლობაში შეერთებულ შტატებში სხვადასხვა ინდუსტრიაში შრომის პროდუქტიულობა 47%-ით გაიზარდა, რაც ძირითადად გამონვეული იყო ტექნოლოგიური სიახლეებითა და

ინოვაციებით. მეოთხე ინდუსტრიული რევოლუციის კონტექსტში წარმოება ცვლის პარადიგმას, რომელიც გამოწვეულია სამი ტექნოლოგიური მეგატრენდით, რომელთაც მიაღწიეს უპრეცედენტო მაჩვენებელს და მოცულობას, მიუხედავად იმისა, რომ წარმოებაში მათი სრულად ათვისება და განხორციელება ჯერ კიდევ მიღწეული არ არის:

1. კავშირი (Connectivity): IoT-ი ტექნოლოგიების საშუალებით სწრაფმა გაფართოებამ და დაკავშირებამ გლობალურ მასშტაბებს მიაღწია, საუბარია 8,4 მილიარდ მონაცემილობაზე, რომლებიც ერთმანეთს უკავშირდებიან. აქედან, მხოლოდ 15% პროცენტი უკავშირდება წარმოებას, თუმცა მაჩვენებელი სწრაფად იცვლება. ტექნოლოგიების ინდუსტრია 700-ზე მეტ IoT პლატფორმაზე მუშაობს, რომლებიც მრეწველობაში გამოიყენება. ინვესტიციებსაც ძირითადად ამ მაღალტექნოლოგიური პლატფორმების (IoT) განვითარებაში დებენ.

2. ინტელექტი (Intelligence): ხელოვნური ინტელექტი, მიღწევები გამოთვლით სიმძლავრეში და დიდი მონაცემები მანქანის სწავლის ალგორითმის განვითარების საშუალებას იძლევა. ტექნოლოგია, რომელიც ადამიანის ტვინის სიზუსტით იმუშავებს. წარმოებაში, ხელოვნური ინტელექტის გამოყენების პოტენციალი ჯერ კიდევ არ არის სრულად ათვისებული. გადანყვეტილებების მიღებისას კვლავ მცირე რაოდენობის მონაცემები გამოიყენება. მაგალითად, კვლევამ აჩვენა, მიუხედავად იმისა, რომ ნავთობის სიყალბეზე მიღებულ იქნა მონაცემები 100%-იანი სიზუსტით, გადანყვეტილების მიღების დროს გამოყენებული იქნა მხოლოდ 0.5%.

3. მოქნილი ავტომატიზაცია (Flexible Automation): ავტომატიზაციის ტექნოლოგიას შეუძლია საწარმოო ამოცანების 60%-ის ავტომატიზირება. თუმცა, რობოტების საწარმოო პროცესებში ჩართულობის ამჟამინდელი დონე ჯერ კიდევ დაბალია, თუნდაც ტექნოლოგიურად განვითარებულ ისეთ ქვეყანაში, როგორცაა სამხრეთ კორეა, სადაც 10,000 თანამშრომლიან საწარმოში მხოლოდ 530 რობოტია.

4IR ტექნოლოგიური მიღწევები უზრუნველყოფს სრულფასოვან ზრდას და ყოველმხრივ სარგებელს მოუტანს საწარმოებს, გლობალური ეკონომიკის პოტენციური ღირებულება იქნება 3.7 ტრილიონი დოლარი, საზოგადოებას შესთავაზებს ახალ პროდუქტებსა და სერვისებს და ხელს შეუწყობს ბუნებრივი რესურსების ოპტიმიზირებულ გამოყენებას. (Leurent, Boer, et al. 2018)

2019 წლის რეპორტში მსოფლიო ეკონომიკურმა ფორუმმა „McKinsey & Company“-ისთან ერთობლივი თანამშრომლობის შედეგები გამოაქვეყნა. კერძოდ, მათ გამოიკვლიეს მსოფლიოს 1000 წამყვანი და ტექნოლოგიურად განვითარებული კომპანია. კვლევის მიზანი იყო ეჩვენებინათ, თუ როგორ შეიძლება მომავლის ტექნოლოგიებმა შექმნან უკეთესი, ეკოლოგიურად სუფთა სამყარო, უახლესი და ეფექტური საწარმოო მიდგომებით, რომელიც ასევე ხელს შეუწყობს გლობალურ ეკონომიკურ ზრდას.

შედეგები და მაგალითები, ორგანიზაციებს და მთავრობებს საშუალებას აძლევს გააცნობიერონ წარმოების დიდი პოტენციალი, რომელიც წარმოიქმნება მეოთხე ინდუსტრიული რევოლუციის საშუალებით. (Leurent, Betti, et al. 2019)

მეოთხე ინდუსტრიული რევოლუცია დაფუძნებულია სრულად ავტომატიზირებული და ინტელექტუალური წარმოების განვითარებაზე, რომელსაც მთავარ კორპორაციულ მოთამაშეებთან ერთად აქვს დამოუკიდებელი კომუნიკაციის შესაძლებლობა. 4.0 ინდუსტრია არის საწარმოო სისტემების ჰორიზონტალური და ვერტიკალური ინტეგრაცია რეალურ დროში მონაცემთა გაცვლისა და მოქნილი წარმოების საშუალებით, რათა შესაძლებელი გახადოს ინდივიდუალიზებული წარმოება (customized production). (Thoben and T. 2017)

4.0 ინდუსტრიას ჩვენ ვხედავთ როგორც პლატფორმას, რომლის საშუალებითაც წინდახედული და პროგრესული მწარმოებლები სრულად ცვლიან ტრადიციულ ბიზნეს ხედვებსა და ღირებულებათა ჯაჭვს და ამით ქმნიან უპრეცედენტო კონკურენტულ უპირტესობას. ეს არ არის არსებულ პროდუქტში ჭკვიანი ტექნოლოგიების ინტეგრირება

მხოლოდ, ეს არის ჭკვიანი ტექნოლოგიებისა და მოდელების გამოყენება, რათა შეიქმნას ღირებულება ორგანიზაციებისთვის, საბოლოო მომხმარებლებისთვის, შეიქმნას ღირებულებათა ჯაჭვი. ამის შემდგომ საუბარია ხელმისაწვდომობასა და შესაძლებლობებზე, გამოიყენო და შეინარჩუნო ეს ღირებულება. (Gates 2017)

მეოთხე ინდუსტრიული რევოლუცია და ის ტექნოლოგიები, რაც მას მოაქვს ახალი გამოწვევაა მსოფლიოსთვის. განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა მის დანერგვასა და ინტეგრირებას წარმოებაში, ამიტომ მიმდინარეობს მუდმივი დაკვირვება, ტარდება კვლევები, რათა ზუსტად განისაზღვროს ყველა გამოწვევა თუ შესაძლებლობა, რაც საშუალებას მისცემს კომპანიებს სწორად დაგეგმონ და განსაზღვრონ საწარმოო პროცესები და სტრატეგიები. ასევე გამოიკვლიონ, არიან თუ არა მზად მწარმოებლები მე-4 ინდუსტრიული რევოლუციისთვის, ან რა ეტაპზე არიან ტექნოლოგიური განვითარების თვალსაზრისით.

წარმოების ლიდერებმა უნდა შექმნან და გამოიყენონ 4.0 ინდუსტრიის ბიზნესზე ორიენტირებული სტრატეგიები და მიდგომები. მათ პრიორიტეტი საწარმოში ინტეგრირების პროცესებს უნდა მიანიჭონ, მიიღონ და განავითარონ გლობალური მიდგომების ისეთი მთავარი საკითხები, როგორცაა ნიჭი, ინოვაცია და პროდუქტიულობა, უნდა იფიქრონ ორგანიზაციის შიგნით და გარეთ. მათ უნდა შეეძლოთ I4.0-ში (Industry 4.0) განხროციელებული ინვესტიციების ღირებულების გაზომვა და ჩვენება.

KPMG-ი აქვეყნებს ანალიტიკოსების ვარაუდს, რომ 4.0 ინდუსტრიის ბაზარი იქნება მასიური. Gartner-ის ვარაუდით, 2020 წლისთვის IoT ტექნოლოგიების ბაზრის ღირებულება შეადგენს 3,7 ტრილიონ ამერიკულ დოლარს; Morgan Stanley-ის კვლევამ აჩვენა, რომ კიბერუსაფრთხოების (რომლის წინაპირობაა მე-4 ინდუსტრიული რევოლუცია) საბაზრო წილი იქნება დაახლოებით 183 მილიარდი ამერიკული დოლარი. IDC კი თვლის, რომ ვირტუალური (VR) და გაფართოებული (AR) რეალობის ბაზრის ღირებულება 162 ამერიკულ დოლარს შეადგენს. უხეშად რომ ვთქვათ, ანალიტიკოსების ამჟამინდელი

შეფასებებით მეოთხე ინდუსტრიის ჯამური საბაზრო ღირებულება 2020 წლისთვის 4 ტრილიონ ამერიკულ დოლარს გადააჭარბებს. (Doug and Bremicker 2017)

თავის მხრივ 5 ძირითადი მიზეზი დაასახელა გერმანიის მეცნიერებათა და ტექნოლოგიების აკადემიამ, რომლის გამოც შეიძლება ეწოდოს მეოთხე ინდუსტრიულ რევოლუციას, რევოლუციური:

1. აადვილებს მწარმოებლების მიმდინარე გამონვევებს - მთელი პროდუქციის სასიცოცხლო ციკლის დიჯიტალიზაცია საშუალებას მისცემს კომპანიებს გამოიყენონ მონაცემები წარმოების, სერვისებისა და სოციალურ მედიაში, რაც ხელს შეუწყობს პროდუქტის გაუმჯობესებას;
2. იწვევს ინოვაციურ ეკონომიკას - ციფრული ჯაჭვები არა მარტო ეფექტურობას გააუმჯობესებს, არამედ დააჩქარებს ინოვაციებს, რადგან ახალი ბიზნეს მოდელები შეიძლება უფრო სწრაფად განხორციელდეს;
3. ითვალისწინებს მომხმარებლის სურვილს - დღევანდელი მომხმარებლები ინდივიდუალურად მოითხოვენ პროდუქტებსა და მომსახურებას ("made-for-me"). სმარტ ნივთები, პროდუქტები და მანქანები საშუალებას მისცემს მწარმოებლებს მიიღონ ბევრი ინფორმაცია და აწარმოონ მორგებული პროდუქტი დამატებითი ღირებულების გარეშე;
4. ადამიანები წარმოების ცენტრში - მანქანები გახდებიან უფრო ჭკვიანები, ხოლო წარმოება უფრო მრავალფეროვანი. მუშაკები გახდებიან კოორდინატორები, რომლებიც უზრუნველყოფენ გლუვ წარმოებას და იმუშავებენ მხოლოდ მაშინ, როდესაც მანქანა მოითხოვს მოქმედებას. ეს არამხოლოდ ხელს შეუწყობს სირთულეებისა და პრობლემის მარტივ გადაჭრას, არამედ სამუშაო ძალას გახდის უფრო მოქნილს და ნაყოფიერს;
5. ეს იქნება მდგრადი განვითარების ხელშეწყობა - ეკონომისტები აღიარებენ გლობალიზაციის რისკებს, სამუშაო დანაკარგებს და რესურსების დეფიციტს. მოგებისა და რეალიზაციის ზრდა უფრო გრძელვადიან პერსპექტივად უნდა

ჩაითვალოს, მაგალითად, ენერჯის, რესურსების, გარემოს და სოციალურ და ეკონომიკურ ზეგავლენებზე არსებული გამონვევების გადაჭრაში დაეხმარება 4.0. (Schmitt 2013)

გლობალური კვლევის შედეგები ცხადყოფს, რომ სხვადასხვა სფეროში მოღვაწე წარმოების აღმასრულებლები და ხელმძღვანელები ოპტიმისტურად არიან განწყობილნი ტექნოლოგიური რევოლუციის მიმართ, თუმცა ჯერ კიდევ არ არიან ბოლომდე დარწმუნებულები საკუთარი ორგანიზაციების მზადყოფნაში - სრულად აითვისონ მეოთხე ინდუსტრიის შესაძლებლობები. 2017 წლის აგვისტოში ფორბსმა და დელოიტ გლობალმა ერთობლივად ჩაატარეს გლობალური გამოკითხვა, რათა უკეთ შეესწავლათ და წარმოეჩინათ საკუთარი შეხედულებები 4.0 ინდუსტრიაზე. გამოკითხვა ამერიკის, ევროპისა და აზიის 19 ქვეყნის 1603 აღმასრულებელი ხელმძღვანელი, ძირითადი ინდუსტრიული სექტორებიდან. კვლევამ აჩვენა, რომ ზოგადად, ხელმძღვანელები მთელი მსოფლიოს მასშტაბით ჯერ კიდევ სანყის ეტაპზე არიან, თავიანთი ორგანიზაციების მზაობის თვალსაზრისით, სრულად აითვისონ მეოთხე ინდუსტრიული რევოლუციის პოტენციალი. თუმცაღა, მომავალში მეტი სარგებლისთვის მათ მოუწევთ გამოიყენონ ეს შესაძლებლობები. ერთი რამ კი ცხადია: ინდუსტრია 4.0 დადგა და ხელმძღვანელები მზად უნდა იყვნენ. ნათელია, რომ აკეთო საქმე ძველი მეთოდებით საკმარისი აღარ არის და ვინც უფრო მეტად გამოავლენს თავიანთ მზადყოფნას დარჩებიან ისინი - ვინც შეძლებენ სრულად მოიცვან ყველა ის ასპექტი და შესაძლებლობა, რასაც მეოთხე ინდუსტრიული რევოლუცია მოუტანთ. (Deloitte and Forbes Insights 2017)

აღნიშნულ საკითხთან დაკავშირებით, თავის დროზე ყველაზე ფართო და მასშტაბური კვლევა შემოგვთავაზა PwC-მა (PricewaterhouseCoopers), რომელიც ჯერ კიდევ 2015-2016 წლებში მიმდინარეობდა და რომლის შედეგებიც უკვე პროგნოზირებდნენ იმ მოსალოდნელ უპირატესობებზე, რომელსაც სხვადასხვა ინდუსტრიაში საწარმოო პროცესების მომავლის ტექნოლოგიებთან ინტეგრირებით მოელოდნენ. ევროპის, აზიის, ამერიკის, შუა აღმოსავლეთისა და აფრიკის 26 ქვეყნის 2000-ზე მეტი გამოკითხული

აღმასრულებელი ხელმძღვანელის პასუხმა ცხადყო, რომ მეოთხე ინდუსტრიულ რევოლუციას აქვს უდიდესი პოტენციალი, რომლის საშუალებითაც კომპანიები მნიშვნელოვნად მოელიან სანარმოო ხარჯების შემცირებას და ეფექტურობის ზრდას, ყოველწლიურად დაახლოებით 4.1%-ით. მკვლევარების ვარაუდით ინდუსტრია 4.0-ში ყოველწლიურად განხორციელებული ინვესტიციები 2020 წლისთვის 907 მილიარდ ამერიკულ დოლარს მიაღწევდა, შეიქმნებოდა ციფრული ქსელი და ეკოსისტემები, რომლებიც უპირობოდ მოიცავდნენ მთელ მსოფლიოს. (Geissbauer, Vedso and Schrauf 2016)

ამ ვარაუდს ადასტურებს უკვე 2018 წელს ჩატარებული კვლევის შედეგები, სადაც PwC-მა წარმოაჩინა თუ რა დიდ წარმატებას მიაღწიეს კომპანიებმა, რომლებმაც აქტიურად ჩართეს თავიანთ წარმოებაში ციფრული ტექნოლოგიები და ოპერაციების 2/3 დაუკავშირეს ისეთ მონინავე და ინოვაციურ ტექნოლოგიებს, როგორებიცაა სამრეწველო IoT (78%), ჭკვიანი რობოტები (72%), პროგნოზირებადი მონაცემები. გლობალური გაციფრულება ზრდის პროდუქტიულობასა და კეთილდღეობას. საუბარია 2030 წლისთვის მსოფლიოს მშპ-ს 14%-იან ზრდაზე, რომელიც დღევანდელი ღირებულებით 15 ტრილიონ ამერიკულ დოლარს შეადგენს. თუმცა, ბევრი კომპანია ჯერ კიდევ გამოწვევების წინაშე დგას, როგორ შეძლებენ მომავლის ტექნოლოგიებთან ინტეგრირებას. სწორედ ამიტომ ხდება მუდმივი კვლევა და დაკვირვება, რომ ზუსტად განისაზღვროს ყველა ის ასპექტი თუ გამოწვევა, რაც ინდუსტრია 4.0-ს კიდევ უფრო ხელმისაწვდომს გახდის. ასევე უნდა აღინიშნოს, რომ დგება სამუშაო ძალის კომპეტენტურობის საკითხი, განსაკუთრებით მათემატიკურ, საინჟინრო, ტექნოლოგიურ და სამეცნიერო სფეროებში. საუბარია კვალიფიციურ თანამშრომელზე, რომელზეც მოთხოვნა კიდევ უფრო გაიზრდება (Reinhard, et al. 2018)

SME-მა (სანარმოო ასოციაცია, რომელიც ხელს უწყობს მონინავე ტექნოლოგიების დანერგვას) Plataine-თან (წარმოების ოპტიმიზაციისთვის IoT და AI-ის წამყვანი მომწოდებელი) ერთად ჩატარებულ კვლევაში „ბოლო ტენდენციები ციფრულ

წარმოებაში“ გამოაქვეყნა ძირითადი მოსაზრებები ქარხნებში/საწარმოებში ციფრული ტექნოლოგიების დანერგვასთან დაკავშირებით, თუ როგორ აპირებენ განახორციელონ, რა გამოწვევების წინაშე დგანან, რა სარგებელს და სამომავლო შესაძლებლობებს მოუტანს მათ. გამოიკითხა სხვადასხვა ინდუსტრიის 400 აღმასრულებელი ხელმძღვანელი (C-level), რომელთა შორისაც იყვნენ კოსმოსური, საავტომობილო, ავეჯისა და ქიმიკატების მწარმოებლები. შედეგმა აჩვენა, რომ ზრდის მოლოდინი იყო გასაოცრად ოპტიმისტური: რესპოდენტების 93%-მა აღნიშნა, რომ მომავალი სამი წლის განმავლობაში ერთმაგ ან ორმაგ ზრდას მოელოდნენ. იმავდროულად, გამოკითხულთა 84%-მა განაცხადა, რომ ისინი უკვე გამოდიან ციფრული ქარხნის ინიციატივებით, რომელიც ფოკუსირებას შემდეგ ოთხ სფეროზე აკეთებდა:

1. მექანიკური და საქალაქო პროცესების გაციფრულება;
2. კოლაბორაცია მიწოდებათა ჯაჭვში;
3. ჭკვიანი და სენსორული სამანქანო დარბაზები (Shop-floor) ქარხანაში;
4. ავტომატიზაცია და რობოტები.

აღნიშნულმა კვლევამ ასევე აჩვენა, რომ მწარმოებლები აღიარებენ მოსალოდნელ გამოწვევებს, რომლის წინაშეც აღმოჩნდებიან IoT ტექნოლოგიების დანერგვის პროცესში, რა პოტენციურ სირთულეებსაც გულისხმობს ახალი სისტემების ინტეგრაცია ინდუსტრია 4.0-ის ფარგლებში. (Dave, et al. 2018)

დაკავშირებული მანქანები, კუმულაციური წარმოება (AM) და მომდევნო თაობის რობოტები პროგრამული უზრუნველყოფითა და მონაცემებით, მწარმოებელთათვის კრიტიკული მნიშვნელობის ფაქტორებს წარმოადგენენ. სამრეწველო ფირმები, რომლებიც ზუსტად გაიგებენ ახალ ციფრულ ბიზნეს მოდელს მიაღწევენ წარმატებას და ისინი ვინც არა - ვერ განვითარდებიან, ჩამორჩებიან პროცესებს. მათ აქვთ პოტენციური შეამცირონ საწარმოო დანახარჯები: მაშინ როცა ადამიანური სამუშაო ძალა საკმაოდ

ძვირი რესურსია, რობოტები უფრო ხელმისაწვდომი ხდება. უკანასკნელი 25 წლის განმავლობაში შრომითი დანახარჯები 110%-ით გაიზარდა, რობოტების ფასი კი 50%-ით შემცირდა, რამაც მათი გამოყენება ეკონომიკურად ეფექტური გახადა და ხელი შეუწყო წარმოებაში მათ აქტიურ გამოყენებას. (Bruner and Kisgergely 2019)

მე-4 ინდუსტრიული რევოლუციის შესაძლებლობები უსაზღვროა. შეუზღუდავია ტექნოლოგიური ინვესტიციების თვალსაზრისითაც. თუმცა, ეს არ გულისხმობს მხოლოდ ახალი ტექნოლოგიების დანერგვას და მათ ჩაშვებას სხვადასხვა ორგანიზაციულ პროცესებში. სინამდვილეში, ნამდვილი ციფრული ტრანსფორმაცია, როგორც წესი სიღრმისეულ გავლენას ახდენს ორგანიზაციის სტრატეგიაზე, ნიჭზე, ბიზნესის მოდელეებსა და კომპანიის ორგანიზაციულ სტრუქტურაზე. დელოიტის მორიგმა კვლევამ აჩვენა, რომ გამოკითხული მენეჯერების (CEO) 94% აზრით ციფრული ტრანსფორმაცია მათი ორგანიზაციის მთავარი სტრატეგიული ამოცანაა, რომელიც მეტწილად გამოწვეულია პროდუქტიულობის გაუმჯობესებითა (50%-ის შემთხვევაში) და ოპერაციული მიზნებით (47%-ის შემთხვევაში) - პროგრესული ტექნოლოგიების გამოყენებით აკეთო იგივე საქმე უკეთესად. (Daecher, et al. 2018)

რობოტიკის საერთაშორისო ფედერაციის (IFR) მონაცემების მიხედვით, რობოტების გაყიდვები ყოველწლიურად იზრდება. მაგალითად, 2016 წლის გაყიდული რობოტების რაოდენობამ 16%-ით გადააჭარბა წინა წლისას. IFR-ის გათვლებით, 2020 წლისთვის 3 მილიონზე მეტი სამრეწველო რობოტი იქნება ჩართული სამუშაო პროცესებში, რაც საშუალოდ 14%-იან წლიურ ზრდას აჩვენებს 2017-2020 წლებში. მათ სჯერათ, რომ რობოტები გაზრდიან პროდუქტიულობასა და კონკურენტუნარიანობას. მათი ეფექტური გამოყენებით, კომპანიებს მიეცემათ საშუალება გახდნენ და დარჩნენ კონკურენტუნარიანები, განსაკუთრებით მცირე და საშუალო ბიზნესებისთვის, რომლებიც ფაქტობრივად განვითარებული და განვითარებადი ქვეყნების ეკონომიკის ხერხემალია. იგი ასევე საშუალებას აძლევს მსხვილ კომპანიებს გაზარდონ თავიანთი

კონკურენტუნარიანობა სწრაფი პროდუქტის განვითარებისა და მიწოდების გზით.
(International Federation of Robotics 2017-2018, 10-15)

IBM-ის თვალსაზრისით ჩვენ შევდივართ მეოთხე ინდუსტრული რევოლუციაში, შემეცნებითი წარმოების (CM) ეპოქაში, რომელიც სრულად განსხვავებულია იმათგან, რომელიც მას უძღოდა წინ.

წარმოების ციფრული ტრანსფორმაცია ქმნის ახალ შესაძლებლობებს, რათა მიღწეული იქნას პროდუქტიულობის და სპეციალიზაციის უმაღლესი დონე, რომლის შესაძლებლობაც ადრე არ იყო. ამ შესაძლებლობებს, რომლებიც ცნობილია როგორც პროგნოზირებადი მხარდაჭერა (PM) და ხარისხი და რომლებიც გამოწვეულია მეოთხე ინდუსტრიით, მნიშვნელოვანი ადგილი უკავიათ კომპანიის სტრატეგიულ გადარწმუნებებებში. ორი მთავარი ფაქტორი, რომლის გამახვილებასაც ითხოვს შიდა წარმოება არის: აქტივებისა და ოპერაციების ოპტიმიზაცია. მათი რეალიზება ხდება IoT პლატფორმის კონცეფციის მეშვეობით. (Bonnaud and Didie 2018)

აქვე მნიშვნელოვანია ვახსენოთ ინოვაციის გლობალური ინდექსის განსაზღვრის საკითხი, რომლის მიზანია ინოვაციის მრავალგანზომილებიანი მხარეების ხაზგასმა და იმ ინსტრუმენტების განსაზღვრა, რაც ხელს უწყობს მდგრად განვითარებასა და სამუშაო ადგილების ზრდას. ინოვაციის გლობალური ინდექსი 80 ინდიკატორისგან შედგება, რაც შემდეგ შვიდ ჯგუფში ერთიანდება:

- ინსტიტუტები (პოლიტიკური გარემო, მარეგულირებელი გარემო, ბიზნეს გარემო);
- ადამიანური კაპიტალი და კვლევები (განათლება, კვლევა და განვითარება);
- ინფრასტრუქტურა (ინფორმაციული და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიები (ICT)); ზოგადი ინფრასტრუქტურა, ეკოლოგიური მდგრადობა);
- ბიზნეს გარემო (კრედიტები, ინვესტიციები, ვაჭრობა, კონკურენცია და ბაზრის მასშტაბი);

- ბიზნესის განვითარების დონე (დაასაქმებულთა ცოდნის დონე, ინოვაციისთვის საჭირო კავშირების არსებობა, ცოდნის მიღების შესაძლებლობა);
- ცოდნა და ტექნოლოგიები (ცოდნის შექმნა, ცოდნის გავლენა ინოვაციების შექმნის პროცესში, ცოდნის გავრცელება);
- შემოქმედებითობა (არამატერიალური აქტივები, შემოქმედებითი პროდუქტი და მომსახურება, ელექტრონული შემოქმედება).

ინდექსით განსაზღვრულია ქვეყნები (126 ქვეყანა) რიგითობის მიხედვით. აგრეთვე განზოგადებულია რეგიონების რეიტინგი, მათში შემავალი ქვეყნების ინოვაციის გლობალური ინდექსების მიხედვით. აღსანიშნავია, რომ რეიტინგში მონაწილე ადგილებს ძლიერი ეკონომიკისა და მრავალფეროვანი ინდუსტრიის ქვეყნები იკავებენ. 2018 წლის რიგით მე-11 რეიტინგით, ინოვაციების ყველაზე მაღალი დონით პირველი ადგილი შვეიცარიას უჭირავს 68,4 ქულით (100-დან), რომელიც ბოლო 8 წლის მანძილზე წამყვან პოზიციას ინარჩუნებს. ხუთეულში მას მოსდევენ ნიდერლანდების სამეფო, შვედეთი, დიდი ბრიტანეთი და სინგაპური.

2018 წლის ინოვაციის გლობალური ინდექსის კვლევაში საქართველო ცხრა პოზიციით დაწინაურდა და 35.05 ქულით 59-ე ადგილს იკავებს. საქართველო რეგიონსა და სამეზობლოში ჩამორჩება 43-ე ადგილზე მყოფ 38.52 ქულის მქონე უკრაინას, 46-ე ადგილზე მყოფ 37,9 ქულის მქონე რუსეთს, 48-ე ადგილზე მყოფ 37,63 ქულის მქონე მოლდავეთს და 50-ე ადგილზე მყოფ 37.42 ქულის მქონე თურქეთს.

ინოვაციის გლობალური ინდექსის კვლევა ადგენს აგრეთვე ქვე-ინდექსებს ინოვაციების დანახარჯების და ინოვაციური პროდუქტისთვის (IO), რომლის მიხედვითაც საქართველო დანახარჯების კუთხით 25.65 ქულით 62-ე ადგილზეა, ხოლო პროდუქტის მხრივ 44.44 ქულით 53-ე ადგილზე.

კვლევაში საქართველო დასახელდა იმ 20 ქვეყანას შორის, რომელიც ქვეყნის განვითარებასთან შედარებით ინოვაციების განვითარების კუთხით მაღალ შედეგებს აჩვენებენ.

ინოვაციის გლობალური ინდექსით საქართველო იკავებს 30 ქვეყნიდან მე-6 ადგილს დაბალი და საშუალო შემოსავლიანი ეკონომიკის მქონე ქვეყნების ჯგუფში. დაბალი და საშუალო შემოსავლიანი ეკონომიკის მქონე ქვეყნების ჯგუფში ინოვაციების დანახარჯების ქვე-ინდექსის მიხედვით, საქართველო საშუალო შემოსავლიანი ეკონომიკის მქონე 30 ქვეყნიდან პირველ ადგილზეა, ხოლო ინოვაციური პროდუქტის მიხედვით კი მე-7-ზე.

საქართველოს შედარებით ძლიერ მხარეს ინსტიტუციური სიძლიერე წარმოადგენს, რაც თავის მხრივ პოლიტიკურ, ბიზნეს და მარეგულირებელ გარემოს მოიცავს. იგივე შეიძლება ითქვას ბიზნეს გარემოზე, რაც კრედიტის აღების სიმარტივეს, ინვესტიციებს, ვაჭრობას და კონკურენციას გულისხმობს.

კვლევის მიხედვით განსაკუთრებულად სუსტ მხარედ უნდა ჩაითვალოს ბიზნესის განვითარების შესაძლებლობა, რაც მოიცავს დასაქმებულთა ცოდნის დონეს, ინოვაციისათვის საჭირო კავშირების არსებობას და ცოდნის მიღების შესაძლებლობას. იგივე უნდა ითქვას შემოქმედებით ნაწილზე, რაც ფარავს არამატერიალურ აქტივებს, შემოქმედებით პროდუქტს და მომსახურებას. აღსანიშნავია, რომ წინა წლებთან შედარებით გაუმჯობესდა მდგომარეობა ადამიანურ კაპიტალსა და კვლევებთან დაკავშირებით, შედეგად საქართველომ 89-ე ადგილიდან 67-ე ადგილზე გადაინაცვლა.

ინოვაციის გლობალური ინდექსის რეიტინგში საქართველოს პოზიციის დანინაურება მისასალმებელია, თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ ქვეყანა მნიშვნელოვანი გამოწვევების წინაშე დგას, რასაც კომპლექსური მიდგომა და დაძლევა ჭირდება. საქართველო განხილულია დაბალი ინოვაციური კულტურის მქონე ქვეყნად ევროპის რეკონსტრუქციისა და განვითარების ბანკის (EBRD)-ის მიერ საქართველოსთვის

მომზადებულ სტრატეგიაშიც. დოკუმენტის მიხედვით დაბალი ინოვაციების, კვლევებისა და განვითარების დონე აიხსნება იმით, რომ საქართველოს მცირე და საშუალო მენარმეები ფინანსებს ნაკლებად ახანდებენ კვლევასა და განვითარებაში, რაც ინოვაციების წარმოქმნას უშლის ხელს და საბოლოოდ ამ მხრივ ნაკლებად სახარბიელო შედეგი დგება. (IDFI 2018)

საქართველოს ეროვნული სტატისტიკის სამსახურმა, 2017 წელს ჩატარებული საწარმოთა ინოვაციური აქტივობის გამოკვლევის ძირითადი შედეგები გამოაქვეყნა. აღნიშნული აქტივობის გამოკვლევის მიზანს წარმოადგენდა ბიზნეს სექტორში ინოვაციურ აქტივობასთან დაკავშირებული შესაძლებლობების შესწავლა. სამიზნე ჯგუფს წარმოადგენდა სხვადასხვა დარგებში მოქმედი საწარმოები, რომლებშიც დასაქმებულთა რაოდენობა აღემატებოდა 9 კაცს.

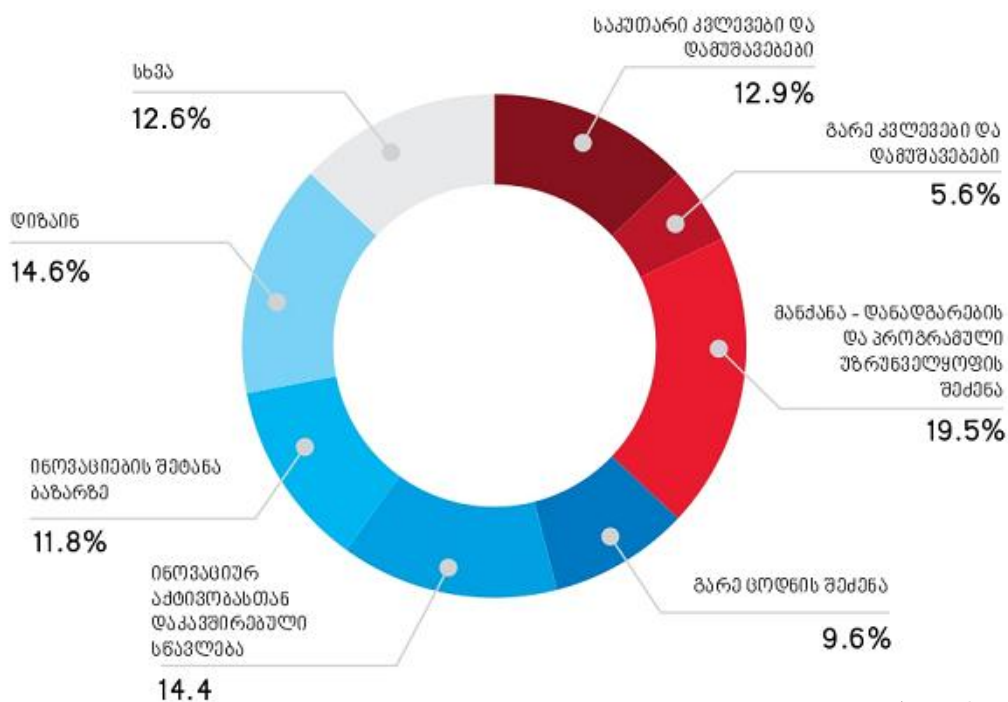
გამოკვლევის შედეგების მიხედვით, 2017 წლის განმავლობაში, საწარმოთა 13,3%-მა ბაზარზე შემოიტანა ახალი ან არსებითად გაუმჯობესებული საქონელი, ხოლო იმ საწარმოთა წილი, რომლებმაც აღნიშნულ პერიოდში დანერგეს ახალი ან არსებითად გაუმჯობესებული მომსახურება, განისაზღვრა 14,0%-ით. საქონლისა და მომსახურების ინოვაციები უმეტეს შემთხვევაში საწარმოების მიერ დამოუკიდებლად იყო შემუშავებული (შესაბამისად 54,3% და 41,0 %) სხვა შემთხვევებში ამ კუთხით მათ მხარდაჭერა მიიღეს სხვა საწარმოებისგან ან დაწესებულებებისაგან. განხორციელებული ინოვაციების 42,1% ახალი იყო საწარმოებისათვის, ხოლო 57,9% - სიახლეს წარმოადგენდა ბაზრისთვის.

საწარმოთა ჩართულობა ინოვაციურ აქტივობაში შედარებით მაღალი წილითაა გამოხატული ისეთ სფეროში, როგორცაა მანქანა - დანადგარების და პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნა - 19,5%. საკმაოდ მაღალი წილი ჰქონდა აგრეთვე ღიზინს (14,6%), ინოვაციურ აქტივობასთან დაკავშირებულ სწავლებას (14,4%) და საკუთარ კვლევებსა და დამუშავებებს (12,9%).

გამოკვლევის შედეგების მიხედვით, 2017 წლის განმავლობაში 29%-მა შეიმუშავა საქონლის/მომსახურების ფასდადების ახალი სისტემა, 27,7%-მა განახორციელა მნიშვნელოვანი ცვლილებები პროდუქციის ესთეტიკურ დიზაინსა და შეფუთვაში, 23,4%-მა უზრუნველყო ახალი მედიის ან ტექნიკის შემოტანა პროდუქციის პოპულარიზაციისთვის. (საქსტატი 2018) (იხ. სურათი #1.1)

სურათი # 1.1 საწარმოს ჩართულობა ინოვაციურ აქტივობაში

საწარმოს ჩართულობა ინოვაციურ აქტივობაში (%)



წყარო: საქსტატი

თავი 2. მეთოდოლოგია

კვლევის მიზნებიდან გამომდინარე, გადაწყვეტით გაგვევო რამდენად ინოვაციურია ქართული წარმოება, ტექნოლოგიური განვითარების რა ეტაპზე იმყოფებიან, იყენებენ თუ არა თანამედროვე ციფრულ ტექნოლოგიებს წარმოებაში და რა შედეგები აქვთ დღეს. რა არის გამოწვევა, შემათერხებელი ფაქტორების და დადებითი გავლენის შესწავლა, რომელიც ხელს უწყობს თანამედროვე, ციფრულ წარმოებას. ჩატარებულ იქნა გამოკითხვა, საქართველოში მოქმედ საშუალო და მსხვილ მწარმოებელ კომპანიებზე, რომლის შედეგების მიხედვითაც განვაზოგადეთ ის ძირითადი ასპექტები, განვსაზღვრეთ ტენდენციები და გამოწვევები, რომელთა წინაშეც დგანან ქართული საწარმოები.

2.1 კვლევის არეალი და სამიზნე ჯგუფი

აღნიშნული კვლევის სამიზნე ჯგუფს წარმოადგენს საშუალო და მსხვილი ბიზნესის მნიშვნელოვანი ნაწილი, რომელიც მოიცავს ყველა ძირითად ინდუსტრიას: იქნება ეს საკვებისა და სასმელის წარმოება, ღვინის წარმოება, სამშენებლო მასალების წარმოება, ტანსაცმელისა და ტექსტილის და ა.შ.

კითხვარი წარმოვადგინეთ გუგლის ფორმატით, რომელიც შედგებოდა 10 შეკითხვისგან და შესავსებად საჭირო იყო, მხოლოდ 2-3 წუთი. ბმული დაეგზავნათ რესპოდენტებს ელ. ფოსტის მეშვეობით და მიღებული პასუხები ასევე დაჯამდა გუგლის ფორმებში. მიღებული შედეგების საფუძველზე გაკეთდა მათი საბოლოო ანალიზი და ინტერპრეტირება. გამოკითხვა კონფიდენციალური იყო, შესაბამისად გაკეთდა ზოგადი ანალიზი. საჭირო შედეგების მისაღებად გამოყენებულ იქნა თვისებრივი კვლევის ელემენტები, რომლის მიზანი იყო კვლევის საკითხებთან დაკავშირებით კონკრეტულ რესპოდენტთა დამოკიდებულების შესწავლა. გამოიკითხა 25 საწარმო.

კვლევაში გამოყენებული იყო შემდეგი კითხვარი:

1. თქვენი მიმართულება კომპანიაში:
 - მენეჯმენტი
 - წარმოება
 - კვლევა და განვითარება (R&D)
 - სხვა (გთხოვთ მიუთითოთ)
2. რამდენი წელი მოღვაწეობს კომპანია?
 - 5 წლამდე
 - 6-10 წლამდე
 - 11-15 წლამდე
 - 16-20 წლამდე
 - 20 წელზე მეტი
3. დაქირავებული პერსონალის რაოდენობა?
 - 1-50
 - 51-100
 - 101-200
 - 201-500
 - 501-1000
 - 1000-ზე მეტი
4. ქვემოთ ჩამოთვლილთაგან რა მიმართულებით განახორციელეთ ინოვაციური ცვლილებები (შეგიძლიათ მონიშნოთ რამდენიმე პასუხი)
 - ოპერაციები და პროცესები
 - მარკეტინგი და გაყიდვები
 - პროდუქტის განვითარება
 - საწარმოო დანადგარები
 - ლოჯისტიკა/დისტრიბუცია

- სხვა
5. ინოვაციების მიმართულებით ინვესტირების განხორციელების მოტივაცია?
(შეგიძლიათ მონიშნოთ რამდენიმე პასუხი)
- ხარჯების მინიმიზაცია
 - პროცესების გამართივება
 - დროის ეკონომია
 - ხარისხის გაუმჯობესება
 - მომხმარებლის კმაყოფილების ზრდა
 - კონკურენტული უპირატესობის მოპოვება
 - სხვა (გთხოვთ მიუთითოთ პასუხი)
6. შემაფერხებელი ფაქტორები ციფრული ტექნოლოგიების აქტივობის პროცესში?
- ინოვაციური ტექნოლოგიური სისტემების ინტეგრაციის სირთულე
 - ფინანსური რესურსების ნაკლებობა
 - კვალიფიციური რესურსების ნაკლებობა
 - ინფორმაციური უსაფრთხოება (კიბერუსაფრთხოება)
 - ტექნოლოგიურ სიახლეებზე ინფორმაციის ნაკლებობა. (knowhow)
7. გეგმავთ თუ არა სამომავლოდ ინოვაციური ცვლილებების დანერგვას/გაუმჯობესებას სანარმოში?
- დიახ, შემდგომი 1 წლის განმავლობაში.
 - დიახ, შემდგომი 5 წლის განმავლობაში.
 - ჯერჯერობით არ გადაგვინწყვეტია.
8. თვლით თუ არა, რომ ინოვაციური ტექნოლოგიები გაზრდის თქვენს პროდუქტიულობას და მომხმარებელთა რიცხვს?
- კი
 - არა

- არ ვარ დარწმუნებული

9. შეათვასეთ 5 ბალიანი სისტემით, რამდენად ახდენს გარემო ზეწოლას ციფრული ტექნოლოგიების დანერგვაზე კომპანიებში?

- 1 არ ახდენს ზეწოლას
- 2
- 3
- 4
- 5 მნიშვნელოვან ზეწოლას ახდენს

10. თვლით თუ არა, რომ ციფრული ტექნოლოგიების დანერგვა გაზრდის საქართველოს კომპანიების წარმადობას?

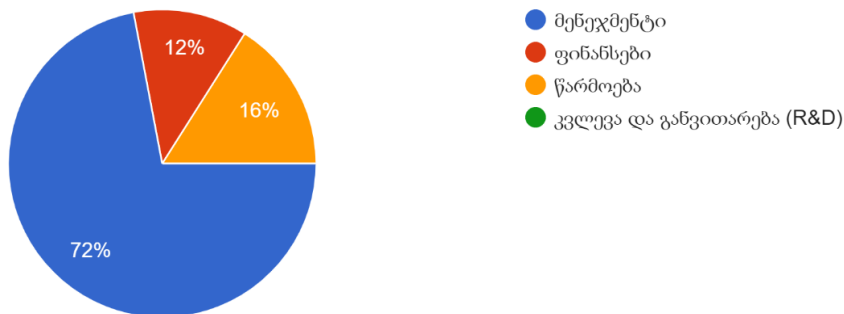
- მნიშვნელოვნად გაზრდის
- ღიახ გაზრდის
- ცალსახად ვერ ვუპასუხებ
- უმნიშვნელოდ გაზრდის
- არ გაზრდის

თავი 3. შედეგები და მათი ინტერპრეტაცია

ვინაიდან მენეჯმენტის, ფინანსების, წარმოების, კვლევისა და განვითარების (R&D) პოზიციების წარმომადგენლები ყველაზე მეტ ინფორმაციას ფლობენ და ასევე მონაწილეობენ საწარმოო პროცესების მართვასა და განვითარებაში. ჩატარებულ გამოკითხვაში მონაწილეობის მიღება საწარმოო კომპანიების ამ მიმართულებების ხელმძღვანელ პირებს შეეძლოთ. თითოეული მათგანი უშუალოდ გადანაცვებილების მიმღები იყო ახალი ტექნოლოგიების დანერგვაში და შესაბამისად, მათგან მიღებული ინფორმაცია ყველაზე ზუსტად ასახავს კომპანიის პოზიციას წარმოების განვითარების კუთხით. კვლევის მიზანი სწორედ რომ კომპანიის ხედვის დადგენა, სამომავლო მიზნების ანალიზი და პროცესების შემართვითი ფაქტორების გამოკვეთა იყო.

გამოკითხულ 25 საწარმოს წარმომადგენელს შორის ყველაზე მეტი 72% წარმოადგენდა კომპანიის მენეჯმენტს, ხოლო 16% და 12% გადანაწილდა კომპანიის წარმოების და ფინანსური განყოფილებების ხელმძღვანელებს შორის. (იხ. სურათი #3.1)

1. თქვენი მიმართულება კომპანიაში:
25 responses

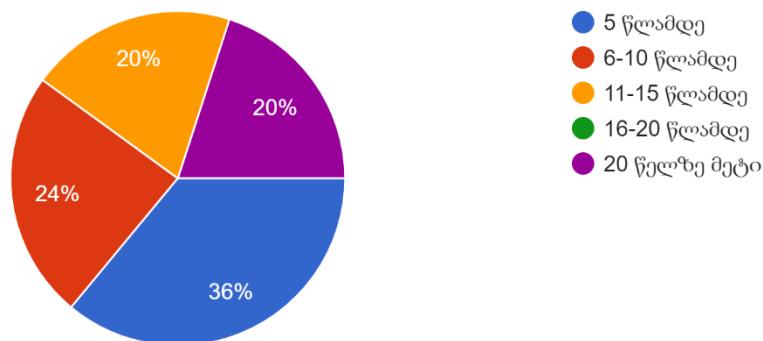


სურათი #3.1

საწარმოო კომპანიების მიმართულებების მრავალფეროვნებიდან გამომდინარე, ინტერესს წარმოადგენდა შეგვესწავლა, როგორც შედარებით ახალ დაარსებული კომპანიები, ასევე ბაზარზე უკვე კარგად ცნობილი და წარმატებული საწარმოები. მიღებული შედეგების საშუალებით, ჩვენ შევძელით დაგვეჩვენა დინამიკა თუ როგორ უწყობენ ფებს თანამედროვე ტექნოლოგიებს ძველი კომპანიები, როგორ ცდილობენ გააუმჯობესონ და გაამარტივონ პროცესები და ამასთანავე პარალელი გაგვევლო ახალ დაარსებულ კომპანიებთან, რომლებიც ბაზარზე პოზიციონირებას ცდილობენ ინოვაციური ტექნოლოგიების გამოყენებით. სწორედ ამიტომ გამოკითხულ საწარმოებს შორის შეირჩა, როგორც 5 წელზე ქვემოთ დაარსებული კომპანიები, ასევე 20 წელზე მეტი გამოცდილების მქონე საწარმოები. გამოკითხულთა შორის ყველაზე მეტი პროცენტული წილი გადანაწილდა შედარებით ახალ დაარსებულ საწარმოებზე (5 წელზე ქვემოთ) – 36%. (იხ. სურათი #3.2)

2. რამდენი წელი მოღვაწეობს კომპანია?

25 responses



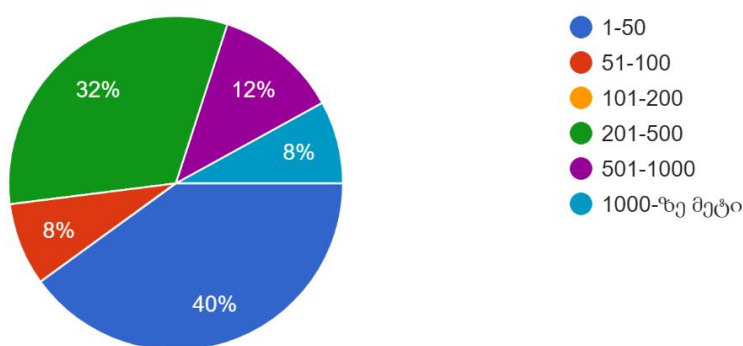
სურათი # 3.2

კითხვარის შედეგის დროს, მნიშვნელოვან კომპონენტად ჩავთვალოთ საწარმოს სიდიდე და კომპანიაში დასაქმებულთა რაოდენობა. სავარაუდო იყო, რომ კომპანიაში დასაქმებულთა რაოდენობა კავშირში იქნებოდა ინოვაციური ტექნოლოგიების დანერგვის მოტივაციაზე - კადრების სიმცირე უბიძგებთ თუ არა პროცესის ავტომატიზირებისკენ თუ

პირიქით თანამშრომელთა დიდი რაოდენობა მოითხოვს პროცესის გამარტივებას. როგორც ჩატარებული კვლევის შედეგებიდან ჩანს, გამოკითხულ საწარმოთა 40%-ს სულ რაღაც 50-მდე თანამშრომელი ყავს. თუმცა კვლევაში მონაწილეობდა იმ კატეგორიის კომპანიებიც, რომელთა დასაქმებულთა რაოდენობა 1000 თანამშრომელზე მეტია. (იხ.

3. დაქირავებული პერსონალის რაოდენობა?

25 responses



სურათი #3.3)

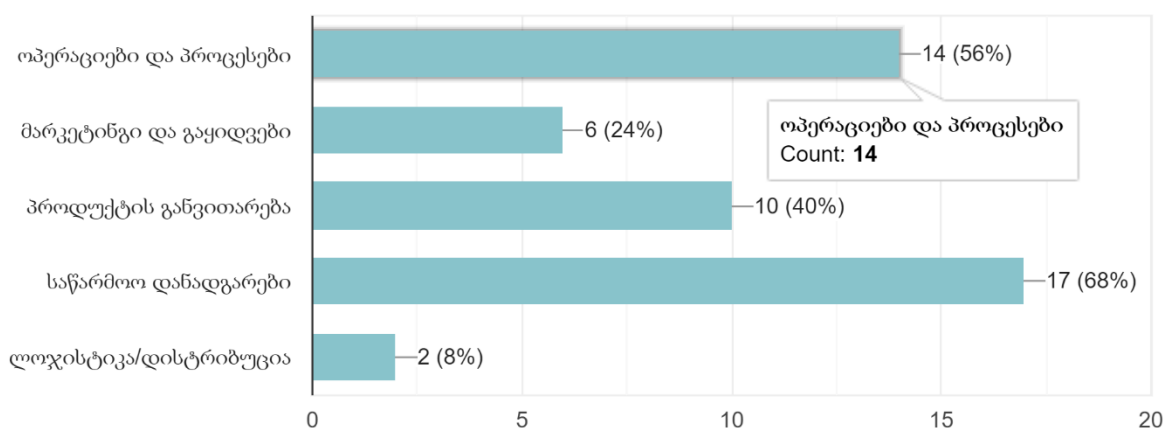
სურათი # 3.3

გამოკითხვაში მონაწილე პირებს საშუალება ქონდათ მოენიშნათ ერთი ან რამდენიმე კატეგორია, რომელშიც განახორციელეს ინოვაციური ცვლილებები. ჩამონათვალი შედეგობდა შემდეგი მიმართულებებისგან: ოპერაციები და პროცესები, მარკეტინგი და გაყიდვები, პროდუქტის განვითარება, საწარმოო დანადგარები და ლოჯისტიკა/დისტრიბუცია. როგორც აღმოჩნდა უმეტეს მათგანს, კერძოდ 17 საწარმომ, ინოვაციური აქტივობა განახორციელა საწარმოო დანადგარების განახლებით. აქედან გამომდინარე შეგვიძლია ვიმსჯელოთ, რომ კომპანიები თანამედროვე ტექნოლოგიების გამოყენებას დიდ მნიშვნელობას ანიჭებენ და ბიზნესში სიახლეების დანერგვის აუცილებლობასაც ხედავენ. ამის დასტურია გამოკითხულთა 56%, რომლებმაც ინოვაციური ცვლილებები განახორციელეს ოპერაციებისა და პროცესების

მიმართულებით - ხვდებიან აღნიშნულის დადებით ზეგავლენას კომპანიაზე: როგორცაა ხარჯების შემცირება, დროის ეკონომია და ა.შ. გამოკითხულ სანარმოთა შორის, ინოვაციური ტექნოლოგიების დანერგვის კუთხით ყველაზე ნაკლებ პოპულარული მიმართულება აღმოჩნდა ლოჯისტიკა/დისტრიბუცია. უნდა მივიჩნიოთ, რომ აღნიშნული

4. ქვემოთ ჩამოთვლილთაგან რა მიმართულებით განახორციელეთ ინოვაციური ცვლილებები (შეგიძლიათ მონიშნოთ რამდენიმე პასუხი)

25 responses



კუთხით სანარმოებს არ უფერხდებათ სამუშაო პროცესი და ისინი ამ მიმართულებით არ გეგმავენ ცვლილებას. (იხ სურათი #3.4)

სურათი # 3.4

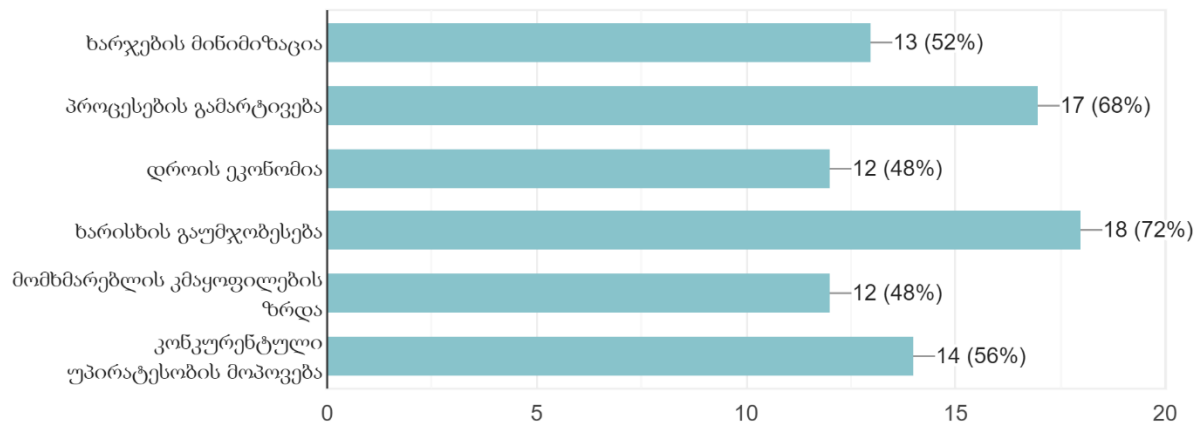
მე-5 შეკითხვა შეეხო სანარმოების მხრიდან ციფრულ ტექნოლოგიებში ინვესტიციების განხორციელების მოტივაციას, რომლის საშუალებითაც გვსურდა გაგვეგო, ის ძირითადი მიმართულებები და პრიორიტეტები, რაშიც მენარმეს უღირს ინვესტიციების განხორციელება. შეკითხვა მოიცავდა ექვს არჩევით პასუხს (სხვადასხვა მიმართულებას), რომლის რამდენიმე ვარიანტის მონიშვნა შეეძლო რესპოდენტს.

როდესაც საქმე ინვესტიციებს და მენეჯმენტის მხრიდან ფინანსების გამოყოფას ეხება, აუცილებელია, კომპანიას ჰქონდეთ მკაფიო ხედვა და სტრატეგია, ზუსტად ხვდებოდეს დაფინანსების მოტივს, ამიტომ საჭიროა სანარმო ხვდებოდეს რა არის ის

მთავარი მიმართულებები, რაც კომპანიას და მათ ბიზნესს კიდევ უფრო წინ წაწევს და განავითრებს. კვლევის პროცესში ვეცადეთაქცენტი იმ ძირითად კომპონენტებზე გაგვემახვილებინა, რომელთა გაუმჯობესებით, კომპანიებს ექნებათ სტიმული

5. ინოვაციების მიმართულებით ინვესტირების განხორციელების მოტივაცია? (შეგიძლიათ მონიშნოთ რამდენიმე პასუხი)

25 responses



ინვესტიციების ციფრულ/ინოვაციურ ტექნოლოგიებში განხორციელების (იხ. სურათი #3.5)

სურათი # 3.5

კვლევის შედეგი გვიჩვენებს, რომ გამოკითხულთა უმრავლესობის აზრით, წარმოების პროცესების გამარტივება (68%) და ხარისხის გაუმჯობესება (72%) არის ის ძირითადი მოტივატორი, რომელიც მენეჯერებს უბიძგებს ინვესტიციების განხორციელებისკენ. თუმცა, აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ნახევარზე მეტის აზრით ხარჯების მინიმიზაცია (52%) და კონკურენტული უპირატესობის მოპოვება (56%) არანაკლებ მნიშვნელოვანია.

ამიტომ, მნიშვნელოვანია, რომ კომპანიებმა განსაზღვრონ როგორია მათი ამჟამინდელი მდგომარეობა და სწორად შეათვასონ თავიანთი პოტენციალი. ზუსტად

ხვდებოდნენ, რომ ციფრულ ტექნოლოგიებზე გადასვლა სარგებელს მოუტანთ და არა პირიქით.

შემდეგი, მეექვსე შეკითხვით, გვინდოდა გამოგვეყო ის ძირითადი ფაქტორები, რაც შეიძლება ხელისშემშლელი გამხდარიყო სამომავლოდ, სანარმოებში ციფრული ტექნოლოგიების დანერგვის პროცესში. გაგვერგვია, თუ რას ფიქრობენ ამაზე ზედა რგოლის მენეჯერები. ასეთი ფაქტორი, შესაძლოა ერთის ნაცვლად რამდენიმეც იყოს, ამიტომ შეკითხვა არჩევითი გავხადეთ და რესპოდენტს ამ შემთხვევაშიც რამდენიმე ვერსიის არჩევის საშუალება მივცით, ეს შეკითხვის არსს და კვლევის მიზანს, კიდევ უფრო მკაფიოსა და ნათელს გახდიდა.

ხელისშემშლელ ფაქტორებად მივიჩნიეთ როგორც შიდა ასევე გარე ფაქტორები, რადგან ხშირ შემთხვევაში, ამ უკანასკნელით იზღუდება კომპანიებში სხვადასხვა პროცესების დაგეგმვა-განვითარება. აუცილებელია, რომ კომპანიებმა ზუსტად იცოდნენ და სწორად აფასებდნენ გარშემო არსებულ სიტუაციას, რისკებს, ეს მათ თავიანთი მიზნების უკეთ განხორციელებაში დაეხმარებათ.

შეკითხვის არსი მდგომარეობდა შემდეგში: ჩამოთვლილი ვარიანტებდან რესპოდენტს უნდა აღენიშნა შემაფერხებელი ფაქტორები ციფრული ტექნოლოგიების დანერგვის პროცესში. შედეგები შემდეგნაირად გადანაწილდა (იხ. სურათი #3.6)

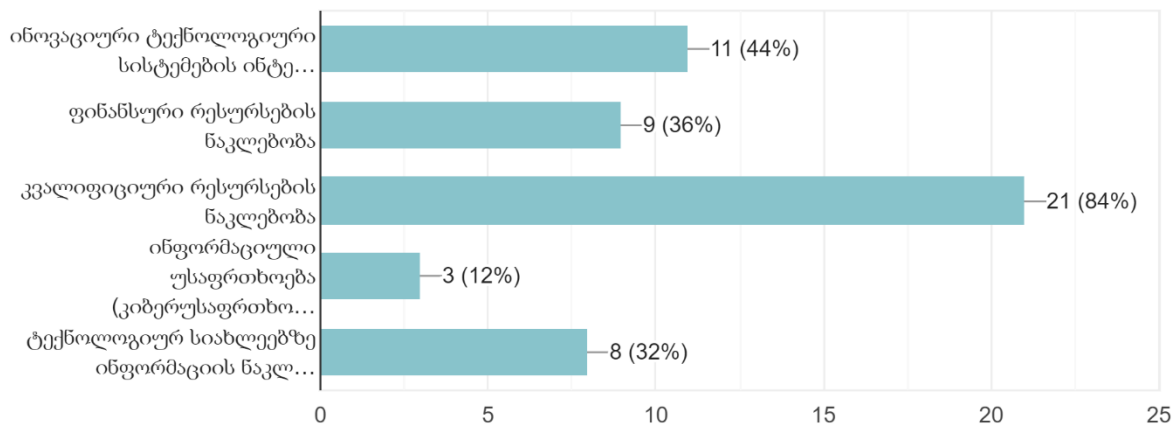
სურათი # 3.6

გამოკითხულთა 84% თვლის, რომ კვალიფიციური რესურსების ნაკლებობა ყველაზე მნიშვნელოვნად აფერხებს საწარმოო პროცესებში ციფრული ტექნოლოგიების ინტეგრირების პროცესს, ეს კი მიუთითებს იმაზე, რომ გარდა მონინავე და თანამედროვე ტექნოლოგიების აქტიურად დანერგვისა საწარმოო პროცესებში, საჭიროა შრომითი ძალის, ადამიანური რესურსის გადამზადება და გათვითცნობიერება ყველა იმ პროცესში, რასაც ციფრული წარმოების კონცეფცია გულისხმობს. კვალიფიციური კადრი ნიშნავს საქმის უკეთ კეთებას, რაც ფაქტია, რომ აღმასრულებელისა თუ სხვადასხვა მიმართულების, ზედა რგოლის მენეჯერებისთვის უმნიშვნელოვანეს კომპონენტს წარმოადგენს. მეორე მნიშვნელოვანი კომპონენტი, 44%-ის თვალსაზრისით არის ტექნოლოგიური სისტემების ინტეგრაცია საწარმოო პროცესებში.

კვლევის შედეგმა აჩვენა, რომ ასევე დიდ გავლენას ახდენს ფინანსური რესურსების ნაკლებობა. 36% თვლის რომ სწორედ ეს არის მიზეზი, რის გამოც ფერხდება მონინავე,

6. შემაფერხებელი ფაქტორები ციფრული ტექნოლოგიების აქტივობის პროცესში? (შეგიძლიათ მონიშნოთ რამდენიმე პასუხი)

25 responses

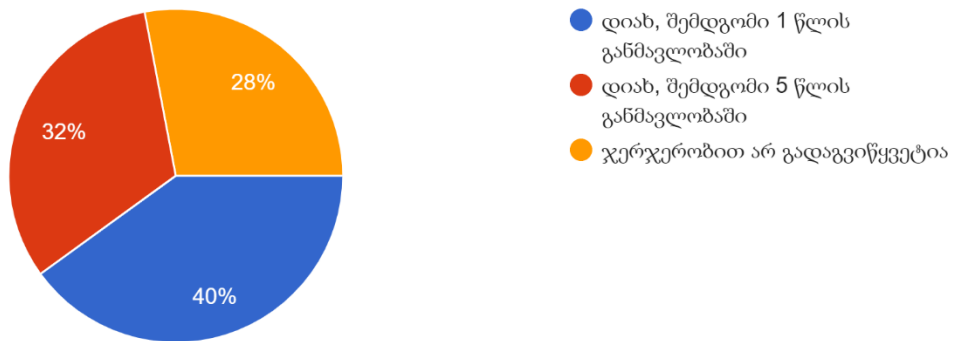


მომავლის ტექნოლოგიების დანერგვა მათ საწარმოში. ხშირ შემთხვევაში

საქართველოში, მენეჯერები მსგავსი გადაწყვეტილებების მიღებისგან და ფინანსების გამოყოფისგან თავს იკავებენ, რადგან ხშირად აქვთ შიში, რამდენად გაამართლებს მსგავსი ცვლილება და ურჩევნიათ უკვე ნაცადი მეთოდებით იხელმძღვანელონ, თუმცა

7. გეგმავთ თუ არა სამომავლოდ ინოვაციური ცვლილებების დანერგვას/გაუმჯობესებას საწარმოში?

25 responses



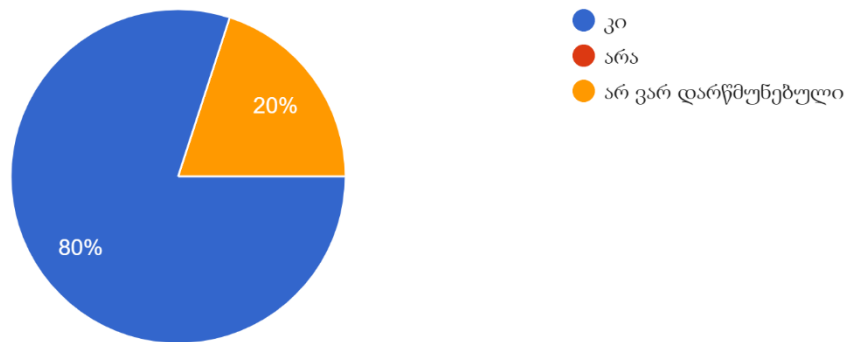
გარდა შიშისა და უნდობლობისა, ტექნოლოგიურ სიახლეებზე ინფორმაციების ნაკლებობაც ხდება ამ ყოველივეს მიზეზი, რასაც რესპოდენტთა 32% ადასტურებს. რაც შეეხება ინფორმაციულ უსაფრთხოებას (კიბერუსაფრთხოება), ამ მხრივ დადებითი სიტუაციაა, რადგან იგი თითქმის არ წარმოადგენს სირთულეს საწარმოთა ინოვაციური აქტივობებში, რაც თავისთავად, პროცესების უსაფრთხოდ წარმართვალს შეუწყობს ხელს.

მეშვიდე შეკითხვა შეეხო საწარმოების სამომავლო გეგმებს. გვსურდა გაგვეგო როგორი იყო მათი ხედვა, აპირებდნენ თუ არა ინოვაციურ ცვლილებებს. მეოთხე ინდუსტრიული ტექნოლოგიების განვითარების ტემპებიდან გამომდინარე, ღიაპაზონი ავიღეთ 1-დან 5 წლამდე. როგორც შედეგებმა აჩვენეს, გამოკითხულთა 40% თვლის, რომ ინოვაციურ სიახლეებს შემდგომი 1 წლის განმავლობაში დანერგავს; 32%-ის შემთხვევაში ასეთი სიახლეები შემდგომი 5 წლის განმავლობაშია მოსალოდნელი. დანარჩენ 28%-ს კი, ჯერჯერობით არ აქვს გადაწყვეტილი. (იხ. სურათი #3.7)

სურათი # 3.7

8. თვლით თუ არა, რომ ინოვაციური ტექნოლოგიები გაზრდის თქვენს მომხმარებელთა რიცხვს?

25 responses



შემდეგი კითხვის საფუძველზე გვსურდა რესპოდენტებს დაეთქისინათ მოსაზრება ტექნოლოგიების დანერგვასა და მომხმარებელთა რაოდენობის ზრდის ურთიერთკავშირზე.

გამოკითხულთა 80% თქრობს რომ ტექნოლოგიები გაზრდის მათი მომხმარებლების რიცხვს, ხოლო 20% არ არის დაწმუნებული ამ საკითხში. აღსანიშნავია, რომ უარყოფითი პასუხი არ დაუთქისინებია არც ერთ რესპოდენტს. შესაბამისად შეგვიძლია ვივარაუდოთ, რომ გამოკითხულთა უმრავლესობა აცნობიერებს ტექნოლოგიების დადებით მხარეს მომხმარებელთა ზრდის კუთხით (იხ. სურათი #3.8)

სურათი # 3.8

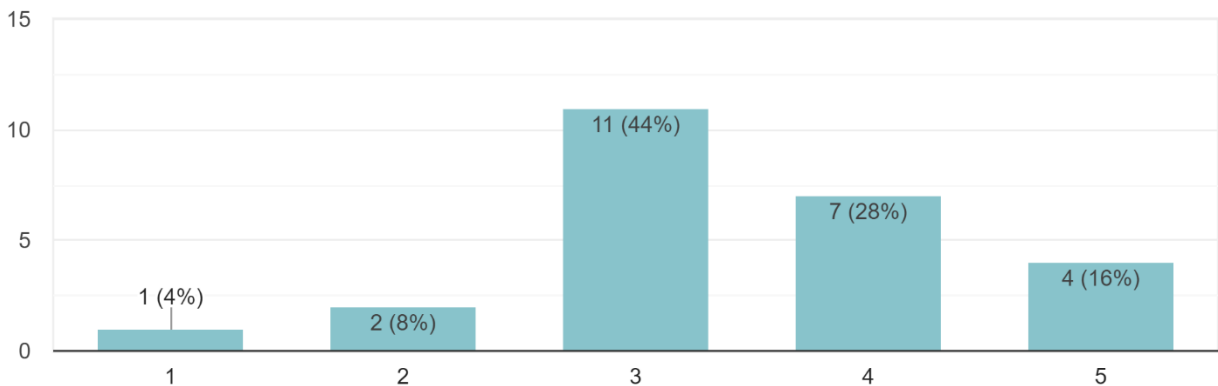
ქვეყნის არსებული სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობა, პოლიტიკური გარემო და ტექნოლოგიური განვითარება მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ბიზნესზე. ზოგადი მოსაზრებით, საქართველოს ბიზნესგარემო თანდათანობით უმჯობესდება და მისი განვითარება დადებითი ტენდენციით ხასიათდება. ზემოთ ხსენებული შეხედულებიდან გამომდინარე ჩვენთვის მნიშვნელოვანი იყო ქართველი მენარმეების მოსაზრება აღნიშნულ საკითხზე.

რესპოდენტებს ვთხოვეთ ხუთ ბალიანი სისტემით შეეფასებინათ, რამდენად ახდენს ბიზნეს გარემო ზეწოლას, კომპანიაში ციფრული ტექნოლოგიების დანერგვის პროცესზე, სადაც 1 ნიშნავდა „არ ახდენს ზეწოლას“, ხოლო 5 – „მნიშვნელოვან ზეწოლას ახდენს“. მიღებული პასუხები შემდეგნაირად გადანაწილდა: 44%-მა 3 ქულიანი შეფასება მისცა კითხვას, 28%-მა მონიშნა 4 ქულა, 16% მიიჩნევს, რომ გარემო მნიშვნელოვანი ზეწოლის ფაქტორია ინოვაციების დანერგვის პროცესში, ხოლო 8 პროცენტმა კითხვა შეაფასა 2 ქულით. რესპოდენტთაგან მხოლოდ 4%-მა დააფიქსირა, რომ გარემო არ ახდენს ზეწოლას. (იხ. სურათი #3.9)

სურათი # 3.9

9. შეაფასეთ 5 ბალიანი სისტემით, რამდენად ახდენს გარემო ზეწოლას ციფრული ტექნოლოგიების დანერგვაზე კომპანიებში ?

25 responses

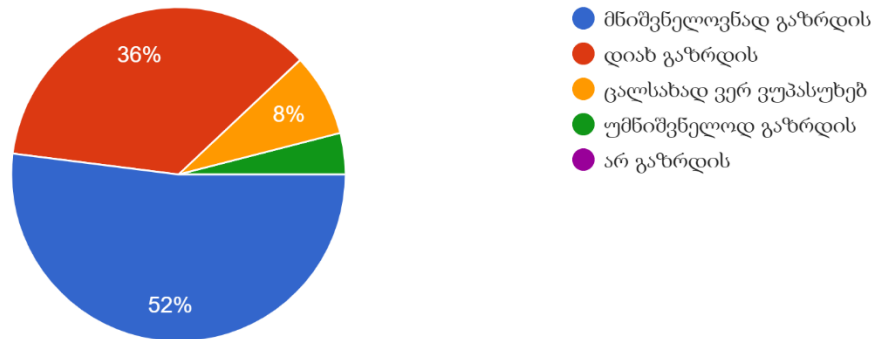


ქვეყნის ეკონომიკური მდგომარეობის განვითარებაში მნიშვნელოვანი როლი აკისრია წარმოებას. ბოლო კითხვის მეშვეობით გვსურდა გაგვეგო თუ რას ფიქრობდნენ ჩვენი რესპოდენტები ტექნოლოგიების დანერგვასა და საქართველოში მოქმედი კომპანიების წარმადობის ზრდის ურთიერთკავშირზე.

გამოკითხულთა 52% ფიქრობს რომ წარმოება მნიშვნელოვნად გაიზრდება, 36% აფიქსირებს პასუხს - გაიზრდება, 8% ცალსახად ვერ პასუხობს, ხოლო 4%-ის აზრით უმნიშვნელოდ გაიზრდება. აღსანიშნავია რომ უარყოფითი პასუხი არცერთ რესპოდენტს არ დაუფიქსირებია, მათი უმრავლესობა მიიჩნევს, რომ ტექნოლოგიების დანერგვასა და წარმადობის ზრდას შორის პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულებაა. (იხ. სურათი #3.10)

10. თვლით თუ არა, რომ ციფრული ტექნოლოგიების დანერგვა გაზრდის საქართველოს კომპანიების წარმადობას?

25 responses



სურათი # 3.10

საბოლოოდ მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყნებში ჩატარებული კვლევებისა და დაკვირვების მსგავსად, საქართველოში ჩვენს მიერ ჩატარებულმა კვლევამაც გამოკვეთა მწარმოებლების პოზიცია თანამედროვე ტექნოლოგიების მიმართ. ფაქტია, რომ ციფრული განვითარება ჩვენს ეპოქაში შეუქცევადი პროცესია, მოიცავს ყველა სფეროს და ის ინოვაციური ტექნოლოგიები, რომლებიც ფორმირდება მეოთხე ინდუსტრიული რევოლუციის ფარგლებში განუყოფელი ნაწილი ხდება, როგორც ორგანიზაციების საქმიანობაში, ასევე ადამიანის ყოველდღიურ ცხოვრებაში. 4.0 ინდუსტრია საქართველოსთვისაც გამონგვევია, თუმცა ამავე დროს შესაძლებლობა ფეხი აუწყოს მიმდინარე პროცესებს და დაიწყოს ჭკვიანი ტექნოლოგიების გამოყენებით ციფრული წარმოების შენება.

კვლევის შედეგები ცხადყოფს, რომ კომპანიის ხელმძღვანელ პირებს დადებითი შეხედულება და მოლოდინი აქვთ ახალი ტექნოლოგიების მიმართ. მათი სურვილი, რომ გააუმჯობესონ უკვე არსებული და დანერგილი ტექნოლოგიები, დასაფასებელია. მზაობა

იმისა, რომ ხარჯები განიონ აღნიშნულის განსახორციელებლად და რომ ამას რეალურად შეუძლია კარგი შედეგის მოტანა, მიუთითებს მათ სურვილს, განავითარონ ბიზნესი - უფრო მარტივი გახადონ საბოლოო შედეგამდე მისასვლელი გზა, გააუმჯობესონ ხარისხი და მოიპოვონ კონკურენტული უპირატესობა.

თავი 4. დასკვნები და რეკომენდაციები

ჩატარებულმა კვლევამ გვიჩვენა, რომ საქართველოში შეინიშნება დადებითი დინამიკა ინოვაციური ტექნოლოგიების დანერგვის მიმართულებით. კომპანიები ხედავენ აღნიშნულის საჭიროებას და მიიჩნევენ, რომ ტექნოლოგიების დახმარებით გააუმჯობესებენ პროდუქტის ხარისხს, გაამარტივებენ პროცესებს და მოახდენენ ხარჯების ოპტიმიზაციას. ეს არის შესაძლებლობა მოიპოვონ კონკურენტული უპირატესობა, გაზარდონ მომხმარებლის კმაყოფილება და საბოლოო ჯამში შედეგამდე მივიდნენ უფრო მარტივად და ეკონომიურად. ასევე პოზიტიური ინფორმაციის მომცემია კომპანიების გრძელვადიანი ხელდა ინოვაციური ცვლილებების დანერგვა/გაუმჯობესების კუთხით - საწარმოთა ხელმძღვანელების 40%-ის სამომავლო გეგმაში შემდგომი 1 წლის განმავლობაში შედის სწორედ ზემოთაღნიშნული. თვლიან, რომ განხორციელებული ცვლილება გაზრდის მომხმარებელთა რიცხვს, რაც დადებითად იმოქმედებს მათ ბიზნესზე.

ყურადღება უნდა მიექცეს გამოკითხულ საწარმოთა მიერ ინოვაციური ტექნოლოგიების დანერგვის შემთავრებელ ფაქტორად დაფიქსირებულ პოზიციას - ფინანსური რესურსების ნაკლებობას. ქართულ მწარმოებელ კომპანიებს უჭირთ გამოყონ ფინანსური რესურსი დღეს, რომელსაც შედეგი ექნება რამდენიმე წლის შემდეგ. სწორედ ამიტომ სახელმწიფოს დახმარება მნიშვნელოვანი კომპონენტი იქნება ბიზნესის განვითარებისთვის - ეს იქნება გრძელვადიანი სესხი, დაფინანსება თუ ა.შ.

ამასთანავე უნდა აღინიშნოს, რომ გამოიკვეთა ძირითადი შემთავრებელი ფაქტორი საწარმოო კომპანიებისთვის, რომლის გამოც უჭირთ ციფრული ტექნოლოგიების დანერგვა - ეს არის კვალიფიციური კადრების ნაკლებობა. წამოჭრილი პრობლემა სხვა კვლევის საგანია, რომლის მიხედვითაც უნდა დადგინდეს რატომ ვერ ხდება რესურსის გადამზადება და რატომ ვერ პასუხობს მოთხოვნას შრომითი ბაზარი, რა

კუთხით უნდა განვითარდეს საქართველოს განათლების სისტემა, რაზე უნდა გაკეთდეს აქცენტები, რომ დააკმაყოფილოს მიმდინარე მოთხოვნები, ან ეს განათლების სისტემის ბრალია თუ ახალი ტენდენციების მიმართ ნაკლები დაინტერესება. ფაქტია, რომ თუ ზემოთხსენებულ მსოფლიო კვლევებსაც გადავხედავთ, კვალიფიციური კადრი მათთვისაც ერთ-ერთ მთავარ გამოწვევას წარმოადგენს და მუდმივად მიმდინარეობს დისკუსია პრობითი ბაზრის გადახედვასა და ახალი პროფესიების განვითარების შესახებ. მაშინ როდესაც, სრულად იკვლება საწარმოო მიდგომები, ყალიბდება სრულიად ახალი ბიზნეს მოდელები, წარმოება ხდება უფრო მეტად პრაქტიკული, ცვლის პარადიგმას და გადადის 100%-ით მომხმარებელზე მორგებულ წარმოებაზე (Mass customization), რაც გულისხმობს საქონლის/პროდუქციის თუ მომსახურების მორგებას კლიენტების კონკრეტულ მოთხოვნებზე, ინდივიდუალური შეკვეთების გათვალისწინებით. ინოვაციური მიდგომების წყალობით, გამარტივდა პროცესები ისეთი უნიკალური პროდუქტებისთვისაც, რომლებიც მანამდე დიდ დროსა და სპეციალიზირებულ მიდგომებს მოითხოვდა. მათი ფართო, მოცულობითი წარმოება, იმდენად გამარტივდა, რომ ბაზრებისთვის მომგებიანიც კი გახდა.

შესაბამისად, ქართული მწარმოებელი კომპანიების წარმომადგენლები უნდა ეცადონ, რომ ტექნოლოგიური უპირატესობა მოიპოვონ, შეამცირონ საწარმოო დანახარჯები და კონკურენცია გაუწიონ თუნდაც იმპორტირებულ საქონელს. აუცილებელია ყურადღება მიექცეს ადამიანური რესურსის გადამზადებასაც, რათა მათი ცოდნა პასუხობდეს იმ მოთხოვნებს რაც რეალურად არსებობს. კომპანიების მხრიდან უნდა შეფასდეს და განისაზღვროს რისკი, რომელიც არსებობს თანამედროვე ტექნოლოგიების დანერგვის დროს, თუმცა ასევე უნდა გაიზომოს ის დადებითი ასპექტები, რომელიც შეიძლება მოიტანოს აღნიშნულის დანერგვამ. მწარმოებლები მუდმივად უნდა იკვლევდნენ როგორც ადგილობრივ, ისე საერთაშორისო ბაზარს, უნდა ეცნობოდნენ თანამედროვე ტენდენციებს და სიახლეებს, თვალყურს ადევნებდნენ კონკურენტი

მწარმოებლების მიერ დანერგილ ინოვაციებს, რათა არ ჩამორჩნენ და შეინარჩუნონ ღირსეული ადგილი.

ბიბლიოგრაფია

- Bonnaud , Serge, and Christophe Didie. 2018. *Industrie 4.0 & Cognitive Manufacturing Architecture Patterns, Serge Bonnaud & Use Cases & IBM Solution*. white paper, Bois-Colombes Cedex: IBM.
- Bruner, Jon, and Balázs Kisgergely. 2019. *The Digital Factory Report*. web based (pdf), digitalfactory.xyz.
- Daecher, Andy, Brenna Sniderman, Mark Cotteleer, and Tim Hanley. 2018. *The Industry 4.0 paradox*. white paper_pdf, New York: Deloitte Insights of Deloitte Development LLC.
- Dave, Morton, Scott Wherley, Avner Ben-Bassat, Amir Ben-assa, and Odelia Reshef. 2018. *Trends in Digital Manufacturing survey*. Web white paper in pdf, Southfield: SME Communications.
- Deloitte and Forbes Insights. 2017. *The Fourth Industrial Revolution is here—are you ready?* Web white paper in pdf, New York: Deloitte.
- Doug, Gates, and Michael Bremicker. 2017. "KPMG International." *Beyond the hype, Separating ambition from reality in i4.0*. Accessed April 26, 2019. <https://home.kpmg/xx/en/home/insights/2017/05/beyond-the-hype-separating-ambition-from-reality.html>.
- Gates, Douglas K. 2017. "Industry 4.0: Smart products, smart processes, smart profits." <https://home.kpmg/xx/en/home.html>. April. Accessed April 25, 2019. <https://home.kpmg/xx/en/home/insights/2017/04/industry-4-0-smart-products-smart-processes-smart-profits.html>.
- Geissbauer, Reinhard, Jesper Vedso, and Stefan Schrauf. 2016. *Industry 4.0: Building the digital enterprise*. White paper/PDF, London: Pwc / <https://www.pwc.com/gx/en/industries/industries-4.0/landing-page/industry-4.0-building-your-digital-enterprise-april-2016.pdf>.
- IDFI. 2018. *ინფორმაციის თაისუფალი განვითარების ინსტიტუტი*. ივლისი 20. Accessed 04 28, 2019. https://idfi.ge/ge/global_innovation_index_2018_georgia.

- International Federation of Robotics. 2017 - 2018. *The Impact of Robots on Productivity, Employment and Jobs*. A positioning paper, Frankfurt: International Federation of Robotics, 10-15.
- Leurent, Helena, Enno de Boer, Francisco Betti, Jayant Narayan, Enric Pelaez Gomis, Katy George, Varun Marva, Richard Kally, and Mehdi Miremadi. 2018. "The Next Economic Growth Engine." <https://www.weforum.org>. January. Accessed April 21, 2019. http://www3.weforum.org/docs/WEF_Technology_and_Innovation_The_Next_Economic_Growth_Engine.pdf.
- Leurent, Helena, Francisco Betti, Jayant Narayan, Enno de Boer, Adrian Widmer, Diego Hernandez Diaz, Katy George, et al. 2019. *Fourth Industrial Revolution Beacons of Technology and Innovation in Manufacturing*. pdf, Geneva: World Economic Forum.
- Reinhard, Geissbauer, Evelyn Lübben, Stefan Schrauf, and Steve Pillsbury. 2018. *How industry leaders build integrated operations ecosystems to deliver end-to-end customer solutions*. White paper pdf, London: PwC's Strategy.
- Schmitt, Karola. 2013. "digitalistmag.com." october 15. Accessed april 28, 2019. <https://www.digitalistmag.com/industries/2013/10/15/top-5-reasons-industry-4-0-real-important-0833970>.
- Schwab, Klaus. 2016. *The Fourth Industrial Revolution*. Cologny/Geneva: World Economic forum.
- . 2015. "The Fourth Industrial Revolution." <https://www.foreignaffairs.com/>. December 12. <https://www.foreignaffairs.com/articles/2015-12-12/fourth-industrial-revolution>.
- . 2016. *The Fourth Industrial Revolution*. Cologny/Geneva: World Economic Forum.
- . 2015. "The Fourth Industrial Revolution." <https://www.foreignaffairs.com/>. December 12. <https://www.foreignaffairs.com/articles/2015-12-12/fourth-industrial-revolution>.
- . 2016. "The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond." [weforum.org](https://www.weforum.org). January 14. <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>.
- Thoben, K.-D.; Wiesner, S., and T. 2017. *"Industrie 4.0" and Smart Manufacturing - A Review of Research Issues and Application Examples*. Thesis, Int. J. Autom. Technol., 11, 4-16.
2019. *საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური*. March 21. Accessed April 21, 2019. http://www.geostat.ge/?action=page&p_id=325&lang=geo.

- საქსტატი. n.d. *საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური*.
- . 2018. "საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური." 11 30. Accessed 04 30, 2019. https://www.geostat.ge/media/5674/inovacia_2017.pdf.
- . 2019. *საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური*„. მარტი 21. Accessed აპრილი 21, 2019.
- World Economic Forum. 2013. *Manufacturing for Growth Strategies for Driving Growth and Employment*. Paper_pdf, Geneva: World Economic Forum
- World Economic Forum. 2017. *Digital Transformation Initiative: Unlocking B2B Platform Value*. White Paper_pdf, Geneva: World Economic Forum
- World Economic Forum. 2018. *The Digital Enterprise Moving from experimentation to transformation*. White Paper_pdf, Geneva: World Economic Forum
- World Economic Forum. 2019. *Globalization 4.0 Shaping a New Global Architecture in the Age of the Fourth Industrial Revolution*. White Paper_pdf, Geneva: World Economic Forum
- Punit Renjen. 2019. *How Leaders are navigating the Fourth Industrial Revolution*. White Paper_pdf, New York: Deloitte Insights of Deloitte Development LLC.
- IBM Corporation. 2017. *Be Ready For Industry 4.0 with cognitive manufacturing*. White Paper_pdf, New York: IBM
- Forbes Insights. 2016. *How To Win at Digital Transformation*. White Paper_pdf, Jersey City: Forbes Insights
- Milojevic, Milos. 2017. *Digital Industrial Transformation with the Internet Of Things*. CXP Group. <https://www.hitachivantara.com/en-us/pdf/analyst-content/hitachi-cxp-executive-summary-digital-industrial-transformation-with-iot.pdf> (04/2017).
- Laaper, Stephen, Glenn Yauch, Paul Wellener, Ryan Robinson. 2018. *Embracing a digital future: How manufacturers can unlock the transformative benefits of digital supply networks*. London: Deloitte Development LLC. <https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/industry-4-0/digital-supply-network-transformation-study.html> (21.03.2018)
- McKinsey & Company. 2017. *Digital Australia: Seizing the opportunity from the Fourth Industrial Revolution*. New York: McKinsey & Company