

ფაქტორული ანალიზის იდეა

სოციალურ მოვლენათა უმრავლესობა ზოგადი ხასიათისაა და **უშუალო დაკვირვებას/გაზომვას არ ექვემდებარება.**

შეუძლებელია უშუალოდ გაგზომოთ დემოკრატიულობის, ტრადიციულობის, რელიგიურობის, პოლიტიკური თუ სოციალური აქტივობის ხარისხები და ა. შ.

მსგავსი მოვლენების შესახებ ლოგიკურ-სისტემური ანალიზის საფუძველზე გამოყოფილი იმ **ნიშან-თვისებების** მიხედვით ვმსჯელობთ, რომელთა უშუალო გაზომვაც შესაძლებელია.

მაგალითად, დემოკრატიულობის ხარისხის განსაზღვრისას შეიძლება გაგზომოთ შეფასებითი დამოკიდებულებები სიტყვისა და რელიგიური მწრამის თავისუფლების, ეროვნული თუ სხვა უმცირესობების მდგომარეობის, ძალაუფლების ორგანოთა ფორმირების წესის მიმართ და სხვა.

ცხადია, რაც უფრო მეტ ნიშან-თვისებას შევისწავლით, ანუ რაც უფრო მეტ ცვლადს ჩავრთავთ კვლევაში, მით უფრო **მომცველი და მრავალფეროვანი** იქნება საკვლევი მოვლენის შესახებ მიღებული ინფორმაცია.

მეორე მხრივ, **მრავალრიცხოვანი და მრავალფეროვანი ინფორმაცია** წარმოშობს **ახალ პრობლემას**: როგორ “ავაწყოთ” ლოგიკურ-სისტემური ანალიზის შედეგად მრავალ ცალკეულ ელემენტად “დაშლილი” საკვლევი მოვლენა ისე, რომ მის შესახებ **ზოგადი მსჯელობა, მისი მთლიანობაში აღქმა და გაანალიზება შევძლოთ?**

ნებისმიერი მრავალგანზომილებიანი ანალიზი, ფაქტობრივად, ამ პრობლემის გადაჭრის **თავისებური მიდგომაა.**

ერთ-ერთი მათგანია **ფაქტორული ანალიზი.**

ფაქტორული ანალიზის ძირითადი მიდგომა შემდეგნაირია: ჩვენ მიერ კვლევაში ჩართული ცვლადები ერთი და იგივე მოვლენის **ინდიკატორებია.** ამიტომ, სავარაუდოა, რომ ამ ცვლადების მნიშვნელობათა განაწილებებზე (ვარიაციებზე) **ზოგადი/საერთო ფაქტორები ზემოქმედებდეს.**

შესაბამისად, ლოგიკურ-სისტემური ანალიზის შედეგად გამოყოფილი და **შერჩეული ზოგიერთი ცვლადი შეიძლება აღიქმებოდეს არა როგორც ინდივიდუალური ფენომენი, რომლის მიმართაც ინდივიდუალური/განსხვავებული დამოკიდებულება არსებობს, არამედ, როგორც უფრო ზოგადი მოვლენის ორგანული მდგენელი/ნაწილი.** ასეთი ცვლადის მიერ მიღებული მნიშვნელობები სწორედ **უფრო** იმ ზოგადი მოვლენის მიმართ არსებული ზოგადი

დამოკიდებულების გამოვლენას წარმოადგენს, რომელთანაც ის არის ასოცირებული (რომლის კონტექსტშიც ის მოიაზრება), ვიდრე – დამოუკიდებელი შეფასების კონკრეტულ შედეგს.

ზოგადი ფაქტორები ლატენტური, ფარული ხასიათისაა. ამიტომ, მათ ხშირად ლატენტურ ფაქტორებსაც უწოდებენ.

ფაქტორული ანალიზი ეწოდება იმ მეთოდების ერთობლიობას, რომელთა მეშვეობითაც შესაძლებელია:

- ცვლადების რედუქცია/დაყვანა ზოგად, ლატენტურ ფაქტორებზე.
- ზოგადი ფაქტორების გამოვლენა და ახსნა/ინტერპრეტაცია.

ზოგადი ფაქტორები ორთოგონალურია/დამოუკიდებელია მათ შორის არ არსებობს სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი დამოკიდებულება/კორელაცია.

გაზომვის დონე: ფაქტორული ანალიზის გამოყენება გაზომვის ნომინალურ დონეზე არ ხდება.

ზოგადი ფაქტორების ახსნა/ინტერპრეტაცია - მაგალითი

ზოგადი ფაქტორების ახსნა/ინტერპრეტაცია გულისხმობს:

- ზოგადი ფაქტორისათვის “სახელის დარქმევას” – ისეთი ტერმინის/აღწერის შემოტანას, რომელიც მის შინაარსობრივ საზრისს გამოხატავს.
- ზოგად ფაქტორებსა და საწყის ცვლადებს შორის დამოკიდებულების ახსნას.

ზოგადი ფაქტორების შინაარსობრივი ინტერპრეტაციის უნივერსალური/საყოველთაო წესები არ არსებობს. რეკომენდაციის სახით შეიძლება მივუთითოთ, რომ უნდა დავეყრდნოთ არა მხოლოდ სტატისტიკებს, არამედ სიტუაციურ ანალიზსაც და გამოვიყენოთ **ნებისმიერი ინფორმაცია**, რაც მიღებული სურათის ახსნაში დაგვეხმარება.

განვიხილოთ მაგალითები:

I. ხუთქულიანი სკალით, რომელზეც 1 ქულა შეესაბამება "სავსებით კმაყოფილს", ხოლო 5 "სრულიად უკმაყოფილოს", შეფასდა რესპონდენტთა კმაყოფილება:

1. პრეზიდენტის საქმიანობით
2. პარლამენტის საქმიანობით
3. უსაფრთხოების სისტემის ფუნქციონირებით
4. ეკონომიკის სისტემის ფუნქციონირებით
5. განათლების სისტემის ფუნქციონირებით
6. ჯანდაცვის სისტემის ფუნქციონირებით
7. სოციალური დაცვის სისტემის ფუნქციონირებით

ფაქტორული ანალიზის შედეგად გამოიყო მხოლოდ ერთი ფაქტორი. ეს იმის მაჩვენებელია, რომ შვიდივე საწყისი ცვლადის მნიშვნელობათა განაწილებას ერთი და იგივე ზოგადი ფაქტორი/ერთი ძირითადი მიზეზი განსაზღვრავს.

რა ზოგადი ფაქტორი შეიძლება იყოს ეს?

მიღებული სურათი მთელი სახელმწიფოებრივი სისტემისადმი ერთგვაროვანი დამოკიდებულების შედეგი შეიძლება იყოს

ამის შემდეგ იხადება კითხვა: ერთგვაროვნად კარგი, თუ ერთგვაროვნად ცუდი?

იმისათვის, რომ ამ კითხვას ვუპასუხოთ, საჭიროა განვიხილოთ საწყისი ცვლადების საშუალო შეფასებები.

საშუალო შეფასებები 4-სა და 5-ს შორის აღმოჩნდა.

ე. ი. დაფიქსირდა ერთგვაროვნად უარყოფითი განწყობა მთელი სახელმწიფოებრივი სისტემის მიმართ. რა შეიძლება ვუწოდოთ მიღებულ ფაქტორს, როგორ გამოვხატოთ მისი შინაარსობრივი საზრისი?

ფაქტორი ზოგადი ცვლადი/ნიშან-თვისებაა და მის სახელში უნდა აისახოს ის, თუ რა ნიშან-თვისებაა იგი.

მოცემულ შემთხვევაში გამოყოფილ ზოგად ფაქტორს შეიძლება ვუწოდოთ “დამოკიდებულება სახელმწიფოებრივი სისტემის მიმართ”, ან, პირდაპირ, “სახელმწიფოებრივი სისტემის ფაქტორი”.

შემდეგ ეტაპზე, ბუნებრივია, დგება საკითხი იმის შესახებ, თუ რა იწვევს ასეთ ზოგად და რადიკალურად უარყოფით დამოკიდებულებას.

ამის გასარკვევად სხვა მონაცემები უნდა განვიხილოთ.

სხვა მონაცემების მიხედვით გაირკვა, რომ შემოსავლებისა და დასაქმების მაჩვენებლები ძალიან დაბალია, არადაამაკმაყოფილებელია სოციალური დაცვისა და უსაფრთხოების სისტემების მუშაობა, ხშირია კანონდარღვევები. ე. ი. სახელმწიფოებრივი სისტემა, ზოგადად, მოშლილია.

აქედან გამომდინარე, ფაქტორსა და საწყის ცვლადებს შორის არსებული კავშირი იმით შეიძლება აიხსნას, რომ კვლევაში ჩართული ინსტიტუტები მოშლილი სისტემის ნაწილებად აღიქმება. შესაბამისად, თითოეული მათგანის შეფასება, ძირითადად, სისტემის ზოგადი შეფასების კონტექსტში ხდება და არა დიფერენცირებული მიდგომის შედეგად.

ჩვენი მსჯელობა შემდეგნაირად შეიძლება შევაჯამოთ: სახელმწიფოებრივი სისტემის მოშლილობა მის მიმართ საზოგადოების ზოგად უარყოფით განწყობას განაპირობებს, რაც, თავის მხრივ, რელევანტური ინსტიტუტების ერთგვაროვან დევალვაციას იწვევს.

II. ხუთქულიანი სკალით, რომელზეც 1 ქულა შეესაბამება "სავსებით კმაყოფილს", ხოლო 5 "სრულიად უკმაყოფილოს", შეფასდა რესპონდენტთა კმაყოფილება:

1. სასმელი წყლის ხარისხით.
2. ჰაერის სისუფთავით.
3. კლიმატით.
4. ელექტროენერჯის მიწოდებით.
5. საკუთარი საქმიანობით.
6. იმ პირობებით, რომელშიც საქმიანობა უწევს.
7. ოჯახის შემოსავლით.
8. ცხოვრების პირობებით საერთოდ.

ფაქტორული ანალიზი ჩატარდა პირველი შვიდი ცვლადის მიმართ. შედეგად, სამი ფაქტორი გამოიყო.

პირველი ფაქტორში ორ საწყისი ცვლადი: რესპონდენტთა **საქმიანობა და საქმიანობის პირობების** მიმართ დამოკიდებულება გაერთიანდა. თითოეული მათგანის საშუალო მნიშვნელობა "სრულიად უკმაყოფილოს" უახლოვდება.

სხვა მონაცემების მიხედვით, უმუშევრობა ერთ-ერთ აქტუალურ პრობლემად სახელდება, რესპონდენტთა მნიშვნელოვანი ნაწილი მისი პროფესიისა და კვალიფიკაციისათვის შეუფერებლად დაბალი დონის სამუშაოს ასრულებს, ხოლო ანაზღაურება, უმეტეს შემთხვევაში, ძალიან დაბალია.

ფაქტორსა და საწყის ცვლადებს შორის არსებული კავშირი იმით შეიძლება აიხსნას, რომ ასეთ პირობებში, ზოგადად **საქმიანობის სფერო** უარყოფითად ფასდება და ეს შეფასება განსაზღვრავს დამოკიდებულებას მისი სხვადასხვა ასპექტის მიმართ.

შესაბამისად, პირველი ფაქტორის შინაარსობრივი საზრისი/მისი "სახელი" შეიძლება გამოიხატოს, როგორც "დამოკიდებულება **საქმიანობის სფეროს** მიმართ"/"საქმიანობის სფეროს ფაქტორი".

მეორე ფაქტორში სასმელი წყლის ხარისხი, ჰაერის სისუფთავე და კლიმატით კმაყოფილება გაერთიანდა. ამასთან, თითოეული მათგანის საშუალო მნიშვნელობა "სავსებით კმაყოფილს" უახლოვდება.

ამ ფაქტორის შინაარსობრივი საზრისი შეიძლება გამოვხატოთ, როგორც "დამოკიდებულება **ბუნებრივი გარემოს** მიმართ"/"ბუნებრივი გარემოს ფაქტორი", ხოლო ზოგად ფაქტორსა და საწყის ცვლადებს შორის არსებული კავშირი იმით შეიძლება აიხსნას, რომ რესპონდენტები, ზოგადად, კმაყოფილნი არიან იმ

ბუნებრივი გარემოთი, რომლებშიც ცხოვრობენ და შეფასებისას მისი ასპექტების დიფერენცირებას არ ახდენენ.

მესამე ფაქტორში “ელექტროენერჯის მიწოდება” და “ოჯახის შემოსავალი” გაერთიანდა. თითოეული მათგანის შეფასება “სრულიად უკმაყოფილოს” უახლოვდება.

სხვა მონაცემების მიხედვით, შემოსავლები ძალიან დაბალია და, უმეტეს შემთხვევაში, საარსებო მინიმუმს ვერ აკმაყოფილებს. ელექტროენერჯის მიწოდება კი ხანგრძლივი და ქაოტური წყვეტებით ხდება, რაც ხელს უშლის როგორც ელემენტარული ყოფითი მოთხოვნილებების დაკმაყოფილებას, ისე სამეურნეო საქმიანობას.

ეკონომიკური გასაჭირი და ელექტროენერჯია პირველი რიგის პრობლემებს შორის ყველაზე მაღალი სიხშირეებით ხასიათდება.

აქედან გამომდინარე, ამ ერთმანეთისაგან განსხვავებულ მოვლენებში ის **საერთო** შეიძლება დავინახოთ, რომ თითოეული მათგანი საზოგადოებისათვის საყოველთაო და უმწვავესი პრობლემაა.

შესაბამისად, მეორე ფაქტორის შინაარსობრივი საზრისი შეიძლება გამოვხატოთ, როგორც “დამოკიდებულება პირველი რიგის პრობლემების მიმართ”/“პირველი რიგის პრობლემების ფაქტორი”.

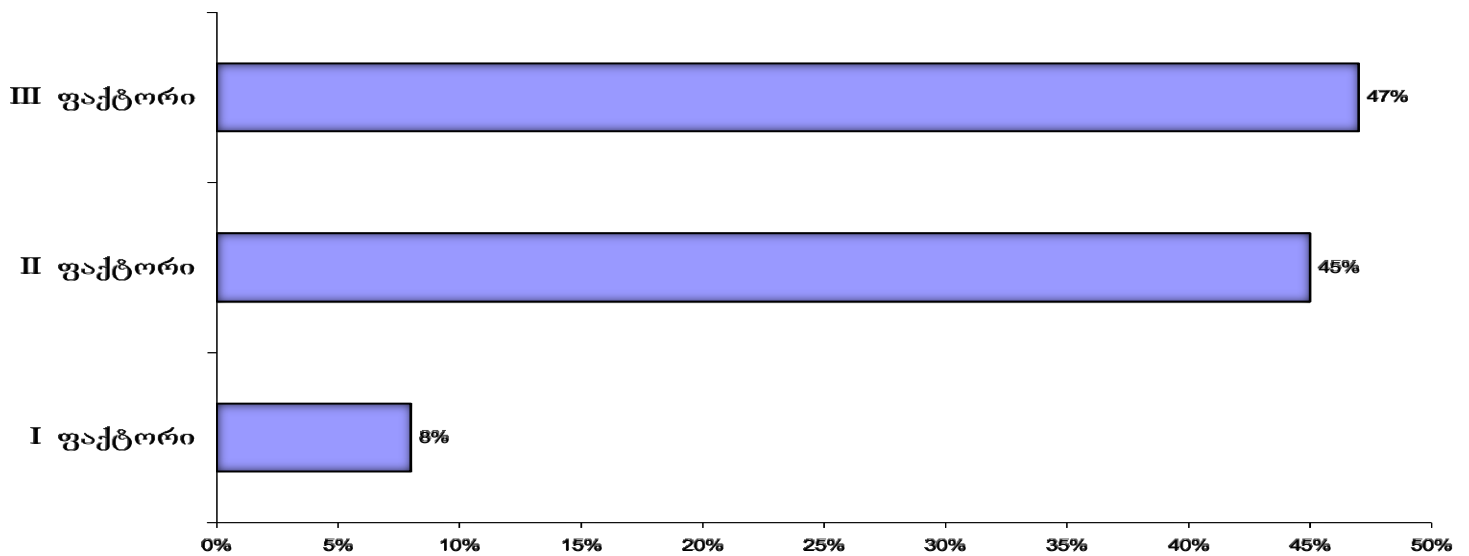
ფაქტორსა და საწყის ცვლადებს შორის არსებული კავშირი კი იმით აიხსნება, რომ პირველი რიგის პრობლემების სიმწვავე და საყოველთაობა, მათ მიმართ ერთგვაროვან/ზოგად დამოკიდებულებას იწვევს.

თუ მეორე საწყის ცვლადს – საერთოდ, ცხოვრების პირობებით კმაყოფილებას განვიხილავთ როგორც ზოგად ფაქტორებზე დამოკიდებულს და რეგრესიულ ანალიზს ჩავატარებთ, შესაძლებელი გახდება განისაზღვროს თითოეული ფაქტორის ხვედრითი წილი საერთოდ, ცხოვრების პირობების მიმართ დამოკიდებულებაში (იხ. დიაგრამა F4).

ჩვენი მაგალითის შემთხვევაში, ბუნებრივი გარემოს მიმართ დამოკიდებულება 8%-ით, საქმიანობის სფეროს მიმართ დამოკიდებულება 45%-ით, ხოლო პირველი რიგის პრობლემების მიმართ დამოკიდებულება 47%-ით ხსნის იმას, თუ რა დამოკიდებულება აქვთ რესპონდენტებს საერთოდ, ცხოვრების მიმართ.

საერთოდ, ცხოვრების პირობების მიმართ დამოკიდებულების საშუალო მაჩვენებელი “სრულიად უკმაყოფილოს” უახლოვდება.

აქედან გამომდინარე, შეიძლება დავასკვნათ, რომ რესპონდენტთა უკმაყოფილებას ცხოვრების პირობებით ძირითადად საქმიანობის სფერო და დაბალი შემოსავლები განსაზღვრავს. ხოლო ბუნებრივი გარემო, რომლის მიმართაც დადებითი დამოკიდებულება ფიქსირდება, ზოგადად ცხოვრების პირობების მიმართ დამოკიდებულებაზე არსებით გავლენას ვერ ახდენს.



ზოგადი ფაქტორების გამოყოფის სტატისტიკური მეთოდების მიმოხილვა

ზოგადი ფაქტორები სხვადასხვა სტატისტიკური მეთოდით შეიძლება გამოვეყოთ. თითოეული მათგანი განსხვავებულ მიდგომას ემყარება და სპეციფიკური ფაქტორული მოდელის აგების საფუძველია.

ცენტროიდული მეთოდი

ცენტროიდული მეთოდის ამოსავალია დაშვება, რომ ზოგადი ფაქტორები საერთოა საწყისი ცვლადებისათვის, ანუ ყოველი ზოგადი ფაქტორი მეტ-ნაკლებად თითოეულ საწყის ცვლადზე ზემოქმედებს, ხოლო i -ური საწყისი ცვლადის შესატყვისი სპეციფიკური ფაქტორის ცვლილება მხოლოდ ამ ცვლადზე აისახება, ე. ი. i -ური სპეციფიკური ფაქტორი i -ური საწყისი ცვლადის უნიკალურობას, მის იმ თავისებურებას გამოხატავს, რომლის განზოგადებაც მოცემულ პირობებში შეუძლებელია.

ამ მეთოდის საფუძველზე აგებული ფაქტორული მოდელის¹ ძირითადი ამოცანაა საწყისი ცვლადების ასახვა მინიმალური რაოდენობის ზოგადი ფაქტორების წრფივ კომბინაციაში.

რაც უფრო ნაკლებია ზოგადი ფაქტორების რაოდენობა და მეტია ზოგადი ფაქტორებით ახსნილი საწყისი X_i ცვლადის დისპერსიის ხვედრითი წილი მით უკეთესია ცენტროიდული ფაქტორული მოდელი.

მთავარ კომპონენტთა მეთოდი

მთავარ კომპონენტთა მეთოდის ძირითადი იდეა შემდეგში მდგომარეობს:

ზოგადი ფაქტორები იმ წესით უნდა გამოიყოს, რომ აუხსნელი დისპერსია სტატისტიკურად უმნიშვნელო აღმოჩნდეს. აქედან გამომდინარე, შესაბამის ფაქტორულ მოდელში სპეციფიკური ფაქტორი ელიმინირდება, ხოლო საწყისი ცვლადების *ჯამური დისპერსია განიხილება როგორც, ძირითადად, მხოლოდ ზოგადი ფაქტორების გავლენის შედეგი.*

ზოგადი ფაქტორების გამოყოფის წესი:

თავდაპირველად გამოიყოფა პირველი ზოგადი ფაქტორი, რომლის მეშვეობითაც აიხსნება საწყისი ცვლადების *ჯამური დისპერსიის* ის

¹ ცენტროიდული მეთოდის საფუძველზე აგებულ მოდელს ცენტროიდული ფაქტორული მოდელი ეწოდება.

მაქსიმალური ნაწილი, რომელიც მხოლოდ ერთმა ზოგადმა ფაქტორმა შეიძლება გამოიწვიოს.

შემდეგ ხდება მეორე ზოგადი ფაქტორის გამოყოფა, რომლის მეშვეობითაც აიხსნება დარჩენილი ჯამური დისპერსიის ის მაქსიმალური ნაწილი, რომელიც მხოლოდ ერთმა ფაქტორმა შეიძლება გამოიწვიოს და ა. შ.

პარამეტრთა ემპირიული დაჯგუფების მეთოდი

პარამეტრთა ექსტრემალური დაჯგუფების მეთოდის ძირითადი იდეა:

- საწყისი ცვლადები შეიძლება დაჯგუფდეს ისე, რომ ერთ ჯგუფში შემავალი ცვლადები უფრო მეტად/ძლიერ იყოს ერთმანეთთან დაკავშირებული, ვიდრე სხვა ჯგუფის ცვლადებთან.
- ასეთი დაჯგუფების შედეგად, თითოეულმა ჯგუფმა შეიძლება ერთი გარკვეული ზოგადი მიზეზის/ზოგადი ფაქტორის მოქმედება გამოხატოს.

ე. ი. "მაქსიმალურად ურთიერთკორელირებადი" ცვლადების ჯგუფი, ამავე დროს, მაქსიმალურად უნდა კორელირებდეს ერთ რომელიმე ზოგად ფაქტორთან.

ამ წესით გამოყოფილი ზოგადი ფაქტორები, ცხადია, ზოგადი/საერთო იქნება მხოლოდ ერთ ჯგუფში შემავალი საწყისი ცვლადებისათვის და არა ყველა საწყისი ცვლადისათვის ერთდროულად.

შესაბამისად, პარამეტრთა ექსტრემალური დაჯგუფების მეთოდის საფუძველზე აგებული ფაქტორული მოდელის ფარგლებში თითოეული საწყისი ცვლადი აუცილებლად შევა ერთ რომელიმე ზოგად ფაქტორში და გამორიცხულია, რომ იგი სხვა ფაქტორშიც შევიდეს.

პარამეტრთა ექსტრემალური დაჯგუფების მეთოდი გამონაკლისია იმ თვალსაზრისით, რომ ამ მეთოდით მიღებული ზოგადი ფაქტორები შეიძლება არ იყოს ორთოგონალური.

ფაქტორების ბრუნვა

ყოველი საწყისი ცვლადისათვის გამოიყოფა მაქსიმალური დატვირთვის მქონე ზოგადი ფაქტორი და შესაძლებელი გახდება, რომ თითოეული საწყისი ცვლადი ერთ ზოგად ფაქტორში შევიდეს.

გარდა ამისა, შესაძლებელი გახდება ზოგადი ფაქტორების რანჟირება ზოგადობის ხარისხის მიხედვით².

შესაბამისად, მნიშვნელოვნად გამარტივდება როგორც საწყისი ცვლადების, ისე ზოგადი ფაქტორების სტრუქტურა. ეს კი ზოგადი ფაქტორების შინაარსობრივი ინტერპრეტაციის კიდევ ერთ ხელშემწყობი პირობაა.

² რაც უფრო მეტი ცვლადის მიმართ გააჩნია მაქსიმალური დატვირთვა, მით უფრო ზოგადად ითვლება ფაქტორი.

