

Аница ДРАГОВИЌ
Марија ДРАКУЛЕВСКА ЧУКАЛЕВСКА

УДК: 316:303.1

ПАТ АНАЛИЗА: КАРАКТЕРИСТИКИ И ПРИМЕНА ВО СОЦИОЛОШКИ АНАЛИЗИ

Кратка содржина

Пат анализата може да биде од голема корист во социологијата. Таа не е метода кој се користи за откривање на причините, туку го мери ефектот (директен, индиректен и вкупен) на објаснивачките варијабли. Се претставува преку пат коефициентот. Овој метод прави разлика помеѓу егзогени и ендогени варијабли. Процесирањето на пат анализата се состои од неколку последователни чекори. На секој степен варијаблите се регресираат во однос на варијаблите што влијаат врз нив, внимавајќи на каузалниот однос помеѓу варијаблите. Основна намера на оваа статија е да даде објаснување на основните карактеристики на пат анализата и давање на пример за нејзина примена во пракса во рамките на социолошките анализи.

Клучни зборови: ПАТ АНАЛИЗА, СОЦИОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА.

Вовед

Без сомнение статистичкиот метод станува една од главните методи кои се користи во општествените науки, а статистиката станува се позастапена во општествените истражувања. Со помош на статистиката се зголемува прецизноста, но и објективноста на знаењата, но може да се оформат и проверат моделите на каузалното, односно причинското однесување. Дури и развојот на раните мултиваријантни методи, развиени од страна на Џорџ Унди Јуле (George Udny Yule) и Карл Пирсон (Karl Pearson) кон крајот на деветнаесетиот век во голем дел се должи на социјалните науки. (Desrosières, 1998; Porter, 1986). Карл Пирсон во 1901 година ги дава основите на principal components analysis, а истата му помага на Чарлс Спирман (Charles Spearman) во 1904 година да ја открие примената на фактор анализата (factor analysis). Методот на фактор анализа, пак има големо влијание врз развојот на structural equation models¹ (SEM), Историски, пат анализата (path analysis) му претходи на SEM. Поточно, SEM се смета како проширен модел на пат анализата. Пат анализата ги специфицира односите помеѓу набљудуваните

¹ Превод: структурален модел на равенки. Во трудот ќе се користи кратенката SEM.

варијабли², а SEM, покрај тоа, дозволува да се мери влијанието β на латентните варијабли.

Откривајќи ја пат анализата и нејзините процедури за изведување на заклучоци, Севал Рајт (Sewal Right) прави револуционерен напредок во анализа на податоците. Тој бил генетичар и ја користел биметријата во своите анализи. Рајт го користел пат моделот за да ги истражи факторите кои влијаат врз процесот на наследување на генетските карактеристики. Во своите анализи, Рајт немал за задача да развива теорија, туку да ја измери поврзаноста помеѓу варијаблите кои се однесувале на конкретна група. Имено, претпоставките во неговата анализа биле засновани на силна теорија, која преку експериментот била валидизирана.

Пат анализата како и SEM се класифицираат во групата на каузални модели на анализа. Во однос на оваа класификација Даниел Денис (Daniel Denis) и Џоана Легерски (Joana Legerski) сметаат дека Рајт случајно ја воведува пат анализата во контекст на каузалноста, а која понатаму станува како правило (Denis & Legerski, 2006). Тие сметаат дека овие два метода, само историски се поклопуваат со моделите на каузалност, а дека секое друго поклопување е погрешно.³ Како што вели Пеџазур (Pedhazur), пат анализата не настојува да ја открие каузалноста. Пат анализата ја открива каузалноста, но на моделот кој го формулира истражувачот (Pedhazur, 1997: 769-770).

Поставување на дилемата околу тоа дали пат анализата, спаѓа во каузалните методи е, заснована на фактот дека секоја корелација не мора да упатува на причина односно на каузалност. Од аспект на видот на истражувачкиот пристап, единствено во експерименталните ситуации може да се потврдат каузалностите помеѓу варијаблите (Peurort, 1995). Рајт користел експериментална ситуација, но истражувањата во општествените науки во кои се употребува пат анализа се засновани на не-експериментални податоци. Во таа смисла, дилемите во однос на тоа дали пат моделот и SEM имаат статистичка моќ да ја откријат каузалноста помеѓу појавите и остануваат и понатаму теми за дебати и дискусии.

Без намера да се дебатира повеќе во однос на тоа дали може пат анализата да претставува каузален метод, пат анализата се смета за особено значаен метод кој може да даде своевиден придонес во разбирањето на општествените проблеми. Во оваа прилика се објаснуваат основните карактеристики на пат анализата, а нејзината примената се илустрира со примери од нејзината примена во социолошките анализи.

Пат анализа: математички модел

Пат анализата во даден систем на односи го мери директното влијание на секој пат (path) поделно. Се мери во колкава мерка, во колкав степен варијацијата

² Во трудот ќе се користи терминот варијабла кој го има истото значење како и терминот променлива (види: Демографски терминолошки речник, 2011: 172)

³ Хиерархиски step-wise регресионата анализа е прв чекор за развивање, изведување на пат анализа.

на конкретниот ефект е детерминирана или одредена од секоја причина поодделно (Sewall Wright, 1921, цитирано според Denis & Legerski, 2006: 4-10).

Пат анализата е техника за проценување на вредностите на непознатите параметри.

Односот помеѓу варијаблите е претставен преку група на равенки (equations), а поврзаноста помеѓу варијаблите е мапирана. За варијаблите се користат кратенки, а стрелките се обележувачи на насоките на влијание. За да се постигне ова, истражуваниот предмет треба да е добро теоретски објаснет, со веќе познати и јасно дефинирани варијабли, односно променливи преку кои би се објаснил претпоставениот модел.

Со пат анализата, се комбинираат квантитавните вредности добиени од корелационата анализа со соодветни квалитативни информации, а причински односи кои би помогнале во интерпретација на причинската поврзаност и на нејзината квантитативна интерпретација се претходно претпоставени (Dillon, and Goldstain, 1984).

Во однос на варијаблите, пат анализата разликува два типа. Егзогени и ендогени варијабли. Егзогените варијаблите во претпоставениот модел не трпат никакво влијание, односно причините за нивно појавување останува необјаснето (но само во онкретниот модел) и тие не се предмет на каузална анализа. Во конкретниот модел, се мери само нивното влијание врз ендогените варијабли. Ендогените варијабли всушност го претставуваат моделот. Тоа се варијабли кои се причина за промена на зависната(те) варијабла(и).

Во однос на ефектот на зависната(те) варијабла(и) се говори за директен и индиректен ефект. Директниот ефект го поврзува патот (path) во каузален модел помеѓу две варијабли, но без присуство на трета варијабла. Индиректниот ефект ја мери поврзаноста на две варијабли во каузален модел, но при тоа се вклучува и трета варијабла (Llears, во Encyclopedia of Social Measurement, 2005: 27).

Пат моделот се претставува преку пат коефициенти. Пат коефициентот се пресметува на два начина. Еден е со декомпозиција на опсервираните zero-order корелации меѓу варијаблите во системот. Другиот начин е преку линеарната регресија или Ordinary Least Square.⁴

Пресметувањето на пат коефициентот од zero-order корелацијата се објаснува низ следните процедури. За појаснување, вредностите се изразуваат во стандардна форма, а варијаблите X_1 и X_2 се егзогени варијабли и тие се претставуваат низ остатоците (residuals) e_{x_1} и e_{x_2} :

⁴ Во буквален превод Ordinary Least Square (OLS) на македонски јазик значи Општи најмали квадрати, но заради стандардите на статистичката анализа склони сме во овој труд да го употребуваме англискиот термин и кратенката OLS.

$$X_1 = e_{x_1}$$

$$X_2 = e_{x_2}$$

$$y_1 = P_{y_1 x_1} X_1 + P_{y_1 x_2} X_2 + e_{y_1}$$

$$y_2 = P_{y_2 x_1} X_1 + P_{y_2 x_2} X_2 + P_{y_2 y_1} y_1 + e_{y_2}$$

Пат коефициентот се пресметува на следниов начин, почнувајќи дека $P_{y_1 x_1}$:

$$\begin{aligned} G_{x_1 y_1} &= \frac{1}{N} \sum x_1 y_1 \\ &= \frac{1}{N} \sum x_1 (P_{y_1 x_1} X_1 + P_{y_1 x_2} X_2 + e_{y_1}) \\ &= P_{y_1 x_1} \frac{\sum x_1 x_1}{N} + P_{y_1 x_2} \frac{\sum x_1 x_2}{N} + \frac{\sum x_1 e_{y_1}}{N} \\ &= P_{y_1 x_1} + P_{y_1 x_2} \Gamma_{x_1 x_2} \end{aligned}$$

$$\text{Каде, } \frac{\sum x_1 x_1}{N} = \frac{\sum x^2}{N} = 1,$$

$$\frac{\sum x_1 x_1}{N} = \Gamma_{x_1 y_1}.$$

$E(x_j e_{y_j}) = 0$ (коваријанса помеѓу x_j и e_{y_j} и претпоставената вредност е нула).

Симболот $P_{y_1 x_2} \Gamma_{x_1 x_2}$ се однесува на фактот дека y_1 е под влијание на двата X_1 и X_2 кои помеѓу себе се поврзани (Dillon & Goldstaion, 1984).

Доколку се избере OLS како начин на пресметување на пат коефициентот, тогаш пат коефициентот е еднаков на стандардизираниите регресиони коефициенти што во случајот на пат анализа се нарекуваат "пат коефициенти". Разликата меѓу регресионата анализа и пат анализата се токму пат коефициентите. Во регресијата коефициентите се изјаснуваат во термини на корелација и стандардна девијација. Понатаму, во ординарната регресија зависната варијабла се регресира во однос на сите објаснувачки варијабли кои се земаат предвид, додека во пат анализата се земаат во предвид повеќе од една регресиона анализа.

Пат анализата се оставрува преку неколку последователни чекори. На секој степен варијабли се регресираат во однос на варијаблите што влијаат врз нив,

внимавајќи на каузалниот ред и однос. На пример, пат коефициентот ($P_{Y_1 X_1}$) од X_1 до Y_1 , и ($P_{Y_2 X_2}$) од X_2 до Y_2 се пресметуваат со регресирање од Y_1 на X_1 и X_2 . Пат формата од X_1, X_2 и Y_1 на Y_2 се пресметуваат со регресија од Y_2 на X_1, X_2 и Y_1 заедно (Kendel and Muicheartaight, 1977).

Како што се употребува симболот β_j за регресионен коефициент на X_i и X_j , во пат анализата ќе се употребува симболот P_j за пат коефициент на зависната варијабла X_i на објаснувачката варијабла X_j . Преку шематски приказ ќе се интерпретираат пат стандардизирани парцијални регресиони коефициенти (beta). Нивните вредности се всушност нивниот ефект врз зависната варијабла.

Со симболот P_j се обележува ефектот на стандардизираниот пат коефициент врз независната варијабла. Симболот ij го обележува ефектот на стандардизираниот пат коефициент на независната варијабла (j) врз зависната варијабла (i) додека другите варијабли се непроменети. Симболот за резидуалниот пат коефициент е ε_i , кој ја мери пропорцијата на стандардната девијација на зависните варијабли кои се причинети од варијаблите кои не можат да се мерат (Bashir, 1982).

Примена на пат анализата

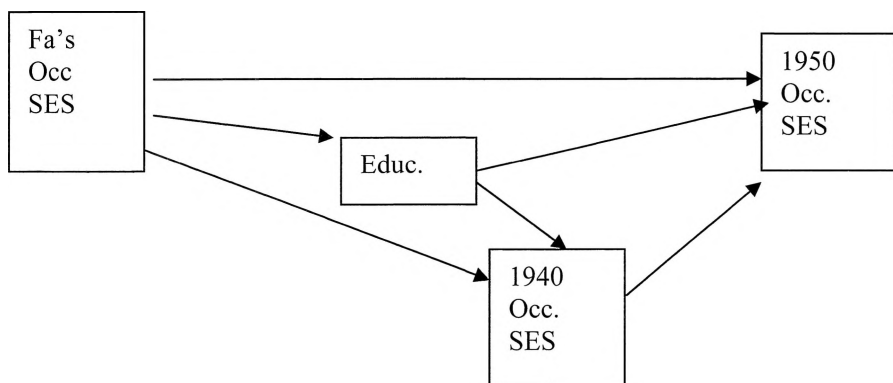
Во академските кругови, социолозите биле меѓу првите кои ја практикувале пат анализата во своите истражувања. Доколку се остави на страна делувањето на Херберт Симон (Herbert Simon) кој себе си се нарекувал математички општествен научник, Хуберт М. Блалок (Hubert M. Blalock) бил прв кој говорел за примената на каузалните модели во општествените истражувања. Во неговото дело: „Каузална анализа во неексперименталните истражувања“ (1964) ги објаснил методите за каузална анализа врз основа на резултатите од корелацијата. Тој објаснува дека при користење на податоци, добиени од истражувања во кои не е користена експериментална ситуација, а кои укажуваат на поврзаност или математички дедукции, неопходно е, за да имаат статистичка аналитичка каузалност, претходно да ја имаат јасно дефинирана хипотетска рамка.

Блалок се занимавал со социометрија и се обидува да ја објасни каузалноста помеѓу варијаблите. За да може пат анализата да индицира на каузалитет, нужно е да се знаат претпоставките, варијаблите и насоката на нивното влијание. Треба да се знае нивниот број, нивното име или кратенки и редоследот по кој се мери нивното влијание. Во основа Блалок говори за затворен и прецизен модел на вклучени варијабли и претпоставни односи помеѓу нив.

Блалок говорел и за можноста во моделот да бидат вклучени и трети варијабли, кои во современа примена на овој модел се нарекуваат медијатор или посредни варијабли. Третите варијабли се земаат предвид кога преку би-варијантна анализа не е можно да се поврзе, да се одреди каузалноста. Логично е дека на тој начин се отежнува процесот на потврдување на каузалитетот.

Меѓу првите кои на практично рамниште дале пример за примена на пат моделот земајќи ги предвид социолошките варијабли се Отис Данкан (Otis Duncan) и Роберт Хоџе (Robert Hodge) (Duncan & Hodge, 1963). Нивниот модел бил заснован на претпоставена каузалност и како таков бил податлив за каузална дедукција. При опишување на претпоставките тие ја земаат предвид нивната насока на движење и независноста од грешки.

Овие автори биле заинтересирани за оценување на мобилноста во занимањата врз основа на податоци добиени од анкетно истражување спроведено во 1951 година. Во нивниот модел биле вклучени следниве варијабли: занимањето на таткото (во моделот е обележен со Fa's Occ SES), образование (во моделот е обележен со Educ), занимање во 1940 и занимање (во моделот е обележен со 1940 Occ SES) во 1951 година (во моделот е обележен со 1950 Occ SES) (види слика 1).



*Слика 1. Претпоставниот модел на Данкан и Хоџе
Извор: Duncan and Hodge, 1963: 632*

Претставениот моделот за пат анализа, во слика 1, е јасно поставен и јасно се чита, а каузалноста помеѓу варијаблите е логична. Во основа, овој модел ги запазил основните карактеристики на авторот на пат анализата, на Симон Рајт. Стрелките ја претставуваат насоката на влијанието. Како што се чита, образованието на таткото влијае врз образованието, но и врз занимањето на лицата во 1940 и во 1950 година. Образованието влијае врз занимањето во 1940 и во 1950 година. Занимањето во 1940 има влијание врз изборот на занимањето во 1950 година.

Покрај споменатите автори, во контекст на примената на пат анализата во социолошките анализи значајно е да се спомене Стоуфер (Stouffer) и неговите анализи. Тој ја применувал пат анализа за потребите на американската армија за време на Втората светска војна за да ги објасни набљудуваните релации (Stouffer, 1949 цитирано според Peuyrot, 1995: 5)

Моделот на пат анализа наоѓа примена и од страна на Кендел И Лазарсфелд (Kendall & Lazarsfeld, 1950 цитирано според Peuyrot, 1995: 5). Она што е интересно за нив е тоа е дека овие двајца автори ја користеле пат анализата за да дознаат дали добиените податоците ги подржуваат хипотезите. Овој принцип се нарекувал систем на елаборација.

Пример: Пат анализата во истражување на фертилитетот

Во овој дел од статијата ќе се претстави и примена на пат анализата за објаснување на детерминантите на фертилитетот.⁵

Бидејќи во пат анализата, покрај јасната хипотетска рамка, варијаблите играат многу важна улога, тие треба да се јасно претставени. Заради тоа прво треба да се дефинираат варијаблите. Потоа да се означат со кратенки. Понатаму да се обележи каузалниот ред и на крај да се одреди видот на мерење на варијаблите.

Во примерот за истражување на фертилитетот, во кој се применува пат анализа вклучени се осум варијабли. Во овој случај на примена на пат анализа, изборот на варијаблите е направен врз претходно пресметаната линеарна регресија step-wise analysis. Од единаесет, колку што имаше во иницијалниот модел step-wise моделот издвои осум варијабли и само тие беа внесени во моделот. Во табела 1 се претставени нивните имиња, кратенки кои ќе се користат, причинскиот ред на појавување и начинот на мерење.

Првите три варијабли (возраста на жената, местото на живеење и етничка припадност) се сметаат за егзогени варијабли. Тоа значи дека тие не се под влијание, туку влијат врз некои други варијабли.

⁵ Во оваа статија се користи примерот на употреба на пат анализата во истражувањето на фертилитетот. Примерот е достапен во докторската дисертација на Драговиќ Аница, под наслов "Социјалната средина и родноста" одбранета во 2004 на Филозофскиот факултет - Институт за социологија. Целта на употреба на пат анализата во даденото истражување била да се измери директниот и индиректниот ефект на независните варијабли. Истражувањето тргнало од точно утврден модел за социолошкото објаснување на фертилитетот, а тоа е моделот на Роналд Фридман, од 1967 година. За ова истражување се користени податоци добиени од анкетно истражување. Пред да била процесирани пат анализата, била употребена step-wise analysis. Примената на оваа техника овозможила да се прочисти хипотетичкиот модел од мултиколонијарност што постои меѓу одредени варијабли и ги издвои варијаблите во моделот коишто статистички се ирелевантни, а ги остави само варијаблите што имаат највисока објаснувачка моќ врз зависната варијабла, притоа држејќи ги сите останати варијабли константни, кои и беа внесени во пат моделот.

Табела 1. Име, кратенки, причински ред и мерење на варијаблите во пат анализата

Име на варијаблите	Кратенки	Причински ред	Мерење
Возраста на жената	ВЖ	1	Единечни години
Место на живеење	МЖ	2	Дихотомна 0=Село 1=Град
Етничка припадност	ЕП	3	Дихотомна 0=Други 1=Македонки
Образование	О	4	Непрекинати Број на години поминати во образование
Возраста при стапување во брак	ВСБ	5	Непрекинати Единечни години
Сакан број на деца	СБД	6	Непрекинати Број на деца
Употреба на контрацепција	УК	7	Дихотомна 0 = Не користи 1 = Користи
Број на живородени деца	БЖД	8	Нумеричка Број на деца

Пат моделот се претставува и преку равенки. Во равенките редот на случувањата треба каков што е во Табела 1.

Равенките за овој модел го следат причинскиот ред и се рекурсивни, а регресиите се одделно процесирани. Само за потсетување, вредноста на пат коефициентот (P) ја претставува вредноста на стандардизираниот коефициент во регресионата анализа, што одговара на измерениот ефект на независната варијабла. Во таа смисла, формулите што следат пат коефициентот е заменет со добиената вредност од регресиониот коефициент.

- $O = P_{41}(ВЖ) + P_{42}(МЖ) + P_{43}(ЕП) + \varepsilon_1$.
- $ВСБ = P_{51}(ВЖ) + P_{52}(МЖ) + P_{53}(ЕП) + P_{54}(O) + \varepsilon_3$.
- $СБД = P_{61}(ВЖ) + P_{62}(МЖ) + P_{63}(ЕП) + P_{64}(O) + P_{65}(ВСБ) + \varepsilon_5$.
- $УК = P_{71}(ВЖ) + P_{72}(МЖ) + P_{73}(ЕП) + P_{74}(O) + P_{75}(ВСБ) + P_{76}(СБД) + \varepsilon_4$.
- $БЖД = P_{81}(ВЖ) + P_{82}(МЖ) + P_{83}(ЕП) + P_{84}(O) + P_{85}(ВСБ) + P_{86}(СБД) + P_{87}(УК) + \varepsilon_5$.

Горниве равенки објаснуваат дека образованието (O) зависи од вредностите на пат коефициентите на возраста на жената, местото на живеење и етничката

припадност. Возраста на стапување во брак (ВСБ) зависи вредностите на пат коефициентите на возраста на жената, местото на живеење и етничката припадност и образованието. Саканиот број на деца (СБД) зависи P на возраста на жената, местото на живеење, етничката припадност, образованието и возраста при склучување на брак. Употреба на средства за контрацепција (УК) зависи од вредноста на P на возраста на жената, местото на живеење и етничката припадност, образованието, возраста при склучување на бракот и саканиот број на деца. Бројот на живородени деца (БЖД) зависи од вредностите на P од возраста на жената, местото на живеење и етничката припадност, образованието, возраста при склучување на бракот, саканиот број на деца и употреба на средства за контрацепција.

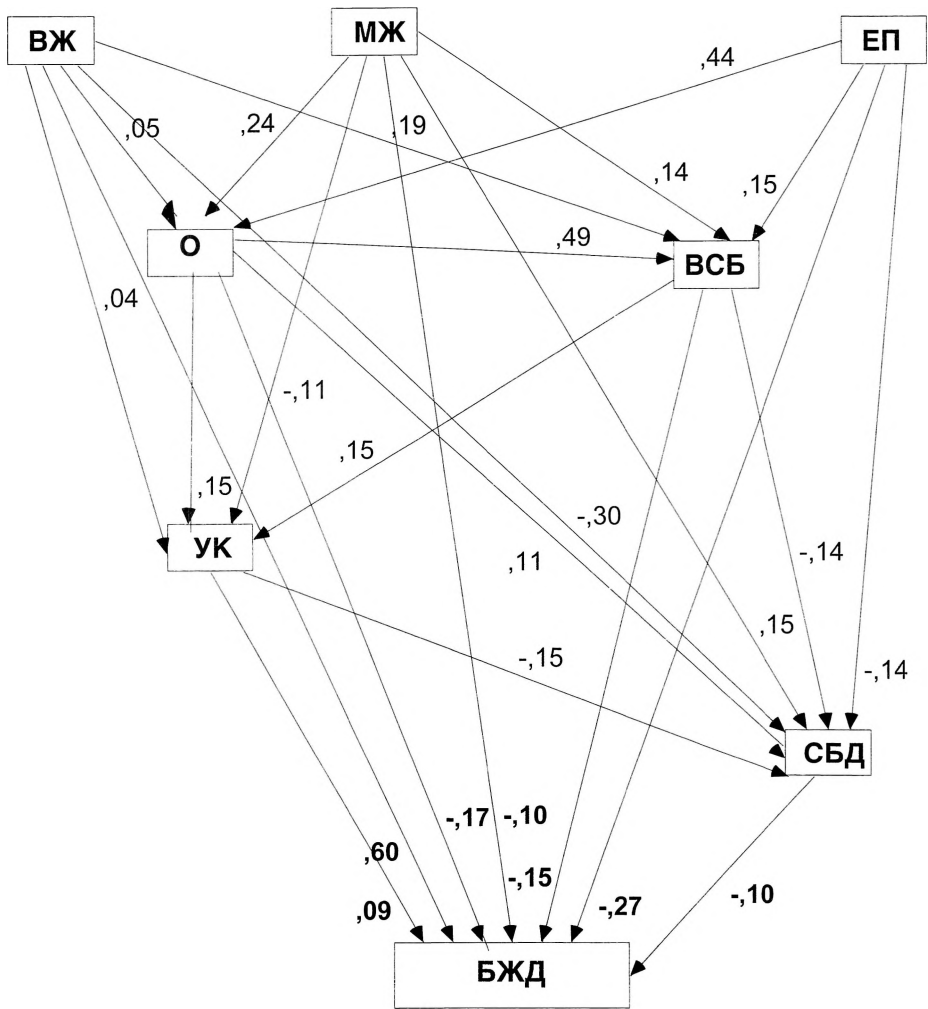
Пат коефициентите се стандардизирани регресиони коефициенти, а резидуалните параметри се проценети како корен квадратен од R^2 ($1-R^2$), каде R^2 е коефициент на детерминација. Овој коефициент објаснува колкави дел од промените кај зависната варијабла зависат од независните варијабли.

Покај ова пат моделот се прикажува и сликовито со помош на пат дијаграм. Овој начина на претставување овозможува да станат појасни сложените причински релации помеѓу варијаблите.

Во конкретниот пример тоа е изведено на начин на кој што е претставн во слика 2. Всушност, пат дијаграмот е исцртан врз основа на моделот за анализа и за кој е формулирана хипотетската рамка пред да се започне со истражувањето. Стрелките на дијаграмот го покажуваат причинскиот ефект (влијание) на една варијабла врз друга.

Истиот овој модел, заедно со резидуите e , за секоја варијабла, се исцртува во софтверот Analysis of Moment Structure 4 (AMOS) програм за овој вид на анализа. Базата на податоци со варијаблите и нивните кратенки се „повикува“ врз претходно исцртаниот шематски приказ на варијаблите и односот помеѓу нив. Со помош на AMOS, пат коефициентите се пресметуваат истовремено.

Резултатот од AMOS ги содржат нестандардизираниите и стандардизираниите регресиони коефициенти, како и директното и индиректното влијание на варијаблите. Бројките покрај секоја линија претставни во слика 2 ја изразуваат насоката на влијание и степенот на детерминација на секоја варијабла поодделно, во конкретниот модел.



Слика 2. Пат дијаграм кој ги поврзува БЖД со изделени белези на жената

Табела 2. Преглед на директниот, индиректниот и вкупниот ефект на селектираните варијабли врз БЖД

Варијабли	Директен	Индиректен	Вкупно
Возраста на жената	0,602	-0,001	0.601
Место на живеење	-0,102	-0,098	-0,199

Етничка припадност	-0,270	-0.103	-0,374
Образование	-0,169	-0,057	-0,226
Возраст на стапување во брак	-0,153	0,030	-0.123
Сакан број на деца	-0,104	0,000	-0,104
Употреба на контрацепција	0,016	0,025	0,041

Горе прикажаните резултати го претставуваат, во предложениот модел за анализа на фертилитетот. Прикажан е директниот ефект врз секоја зависна варијабла, вклучувајќи го и бројот на живородени деца како последна зависна варијабла. Во посебна табела, како што е тоа сторено во табела 2 може да се претстават пресметаните вредности на директниот и индиректниот како и вкупниот ефект врз бројот на живи раѓања.

Во основа, тогаш кога е детерминиран директниот и индиректниот ефект врз варијаблите, многу е лесно да се пресмета вкупниот ефект, бидејќи тој е збир на обата. Може да се случи директниот ефект да е позитивен, а индиректниот да е негативен и обратно. На пример, влијанието на возраста во конкретната примена на пат анализира. Може да се случи и индиректниот ефект да е поголем од директниот, како што е во конкретниот пример случај со употребата на средствата за контрацепција, но и обратно. Споредувањето на двата ефекти и нивниот збир може да го ослаби или зајакне вкупното влијание на варијаблите. Без сомнение, предноста на примената на оваа статистичка анализа е во тоа што овозможува еден сложен систем на односи да биде видлив на едноставен начин.

Резултати

Во зависност од целта на истражувањето пат анализата без двоумење е статистички метод која се препорачува во социологијата.

Пат анализата наоѓа примена тогаш кога поставената цел е да се измери мултидимензионалното влијание на независните варијабли врз зависната. За разлика од останатите, оваа пат анализата ги мери како директното, така и на индиректно влијание на независната врз зависната варијабла. Овој метод е особено применлив кога се независните варијабли мултиколонијарни, а тоа често се случува во општествената реалност. Општествените појави се комплексен систем кој треба да се осознае, како неговата структура, така и динамика.

Пат анализата дава можност лесно да се согледаат каузалните врски. Она на што треба да се внимава тоа е дека пат анализата не може да се применува за предмет кој е недоволно истражен, односно за предмет за кој нема соодветна теоретска парадигма која е емириски потврдена. За да биде пат моделот каузален метод, треба претходно да биде изведена каузалната шема на односи помеѓу однапред

дефиниранит варијабли. Каузалната шема може да се претстави преку равенки и дијаграм, а што е значајно покрај се тоа е дека е нопходно следот на варијаблите да биде логичен (Kendel & Muicheastaight, 1977).

Меѓутоа, за да се востанови дека постои каузалност при примена на пат анализата, потребно е да се исполнат одредени критериуми. Тоа се следните: коваријација (заедничка варијација или асоцијација помеѓу парот на варијабли); временски редослед (промените во независните варијабли им претходат на промните на зависната варијабла); коваријансата помеѓу независната и зависната варијабла не е резултат на некоја трета варијабла.

Литература

- Blalock, H. M. 1964. *Causal inferences in nonexperimental research*. Chapel Hill: University of North Carolina Press.
- Denis, D.J. and Legerski, J. 2006. *Causal modeling and the origins of path analysis*, Theory & Science
- Демографски термилошки речник. 2011. Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ Економски институт - Скопје
- Desrosières, A. 1998. *The politics of large numbers: A history of statistical reasoning*. London : Harvard University Press
- Dillon, W.R. and Goldstain, M. 1984. *Multivariate analysis and applications*, Son Wiley, new York, USA.
- Duncan, O. D., & Hodge, R. W. 1963. Education and occupational mobility: A regression analysis. *The American Journal of Sociology*, 68, 629-644.
- Kendel M.G. and O' Muicheastaigh C.A. 1977. Path Analysis and Model Building. WFS Technical Bulletin Series, No 2 International Statistical Institutes, Voorburg, Netherland
- Llears, C. (2005) Path Analysis. *Encyclopedia of Social Measurement*, volume 3, Elsevier Inc: 25-30
- Pedhazur, E. J. (1997). Multiple regression in behavioral research. New York: Wadsworth.
- Peyrot, M. 1996. Causal Analysis: Theory and Application, *Journal of Pediatric Pshychology*, Vol. 21. No.1., 3-24

Anica DRAGOVIC

Marija DRAKULEVSKA CUKALEVSKA

PATH ANALYSIS: CHARACTERISTICS AND APPLICATION IN SOCIOLOGICAL ANALYSIS

Summary

The main aim of this paper is to explain basic characteristics of the path analysis, and present some example of path analysis. Path analysis may have special usefulness in sociology. Path analyses focuses on the problem of interpretation and not intend to be a method of discovering causes. Path analysis is representing by path coefficient. There are differences between exogenous and endogenous variables. The main stapes in running path analysis are to define the variables, to represent in causal order, to formulate equation, and schem review of the path model. In the process of running variables all variables are regressed in once, and the order of the variables represent the causal order between them

Key words: PATH ANALYSIS, SOCIOLOGICAL RESEARCH