

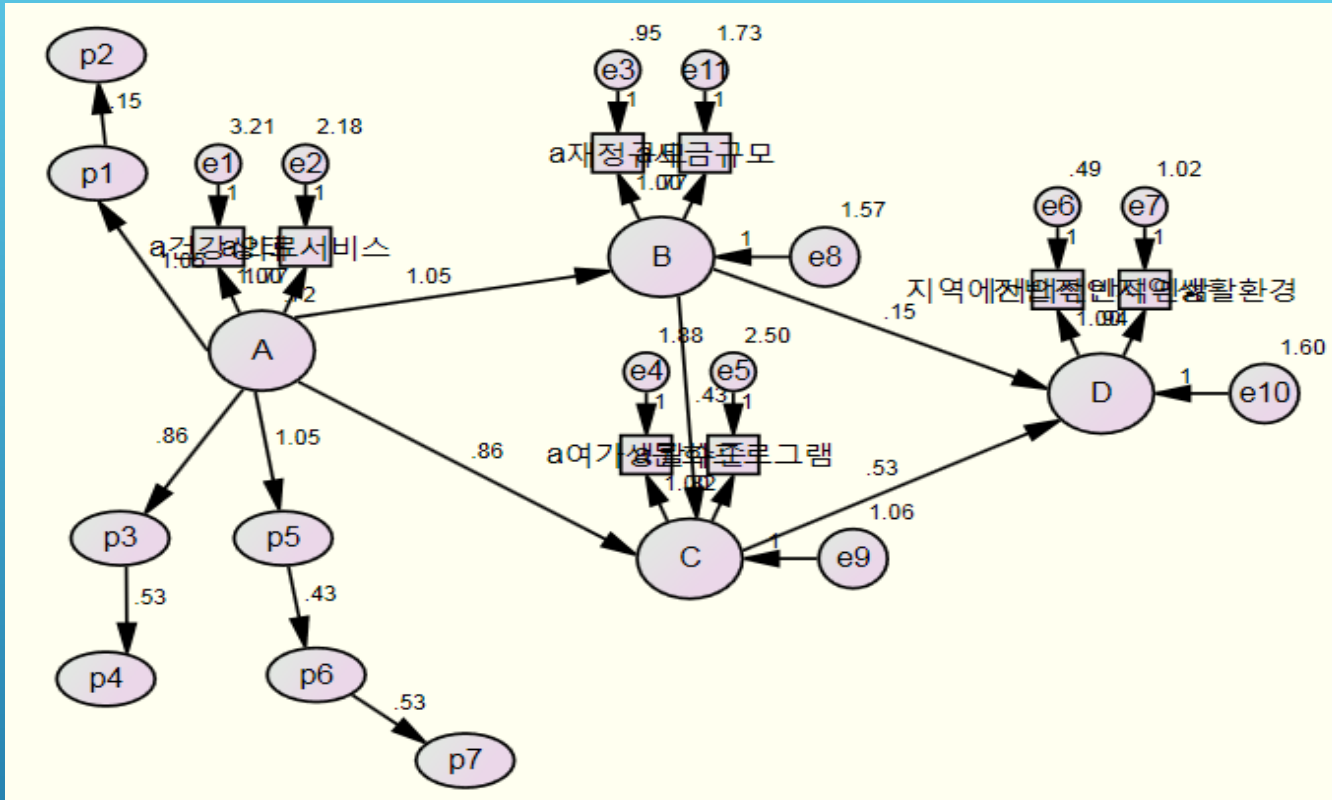
구조방정식 이론과 실재

1. 다중매개와 이중매개가 포함된 모형의 해석
2. 상호항 생성방법
3. 조절효과적용과 해석
4. 부록

2017.1.2
서인석(서울대 행정연구소)

- ▶ 다중매개나 이중매개나 모든 매개 변수의 핵심은 회귀분석의 단순한 독립과 종속 간의 관계를 벗어날 수 있다는 점임
- ▶ 매개변수를 중시한다면 연구모형에서 간접효과를 가설관계로 제시해볼 수 있으며, 직접효과와 간접효과를 구분하여 제시함으로써 변인들 효과를 세분화할 수 있다는 점임
- ▶ 독립변수를 중심으로 해석할 경우, 직접효과와 간접효과를 모두 지니고 있기에 직접관계에 대한 정책제안 뿐 아니라 간접관계가 될 수 있는 매개 변수와의 관계도 해소하거나 촉진할 수 있는 방안이 제시되어야 함

1. 다중매개 & 이중매개 모형



1. 다중매개 & 이중매개 모형: 예시 (AMOS)

- ▶ Sobel test(<http://quantpsy.org/sobel/sobel.htm>)

A->B->D: p2

To conduct the Sobel test

Details can be found in Baron and Kenny (1986), Sobel (1982), Goodman (1960), and MacKinnon, Warsi, and Dwyer (1995). Insert the a , b , s_a , and s_b into the cells below and this program will calculate the critical ratio as a test of whether the indirect effect of the IV on the DV via the mediator is significantly different from zero.

Input:		Test statistic:	Std. Error:	p-value:
a	1.048	Sobel test:	3.79114117	0.00014996
b	.150	Aroian test:	3.78173733	0.00015574
s_a	.077	Goodman test:	3.80061551	0.00014434
s_b	.038	Reset all Calculate		

- ▶ 팬텀 (phantom variable)를 활용한 방법 (예시: amos 실습)

Indirect Effects (Group number 1 - Default model)				
p7	.236	.000	.000	.000
p4	.457	.000	.000	.000
p2	.157	.000	.000	.000

Indirect Effects - Two Tailed Significance (BC) (Group number 1 - Default model)				
p7	.001	...	...	...
p4	.001	...	...	...
p2	.001	...	...	...

1.다중매개의 유의도 검증

- ▶ 평균중심화(mean centering): Marsh의 2번째 방법이 가장 쉽게 적용
 - 평균중심화의 이유: 다중공선성을 낮추고, 주효과항과 상호작용항의 차이를 분명하게 하고 싶은 구조방정식의 경우
 - 다른 잠재변수의 관측변수 3가지를 각각 하나씩 매칭하여 곱한 것을 자료로 사용
 - Ping의 접근법(1995, 1996)의 2가지 (배병렬, 2016: 380)
 - Marsh의 접근법(2004, 2006, 2012, 2013) 3가지(배병렬, 2016: 390)
- ▶ Amos 실습

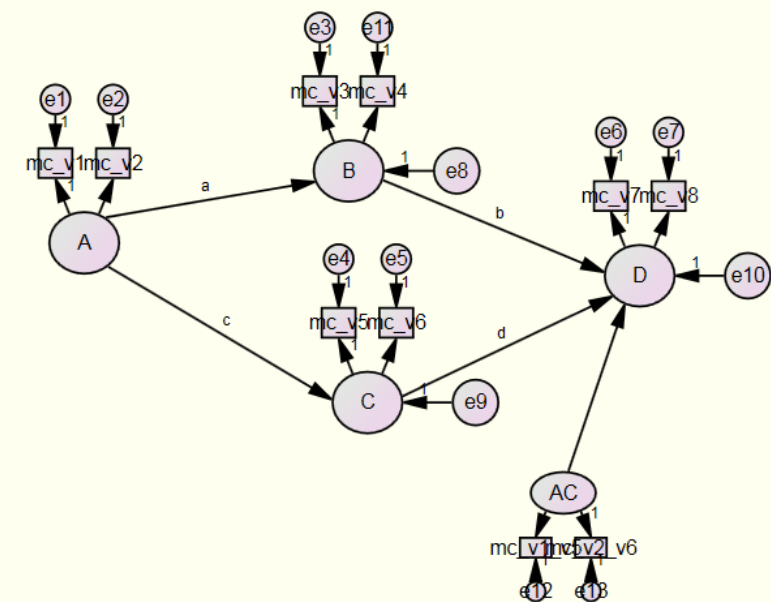
2. 상호작용항 생성방법(조절 효과)

커뮤니케이션_웹방의_글로벌_선도를_위한_비교융합연구_원자료(변수조정).SAV [데이터집합1] - PASW Statistics Data Editor

파일(F) 편집(E) 보기(V) 데이터(D) 변환(T) 분석(A) 다임렉트 마케팅(M) 그래프(G) 유틸리티(U) 창(W) 도움말(H)

	이름	유형	너비	소수점이...	설명	값	결측값	열	맞춤	측도	역할	
133	mc_v1	숫자	8	2	a건강상태		없음		없음	10	오른쪽	척도
134	mc_v2	숫자	8	2	a의료서비스		없음		없음	10	오른쪽	척도
135	mc_v3	숫자	8	2	a재정규모		없음		없음	10	오른쪽	척도
136	mc_v4	숫자	8	2	a세금규모		없음		없음	10	오른쪽	척도
137	mc_v5	숫자	8	2	a여가생활수준		없음		없음	10	오른쪽	척도
138	mc_v6	숫자	8	2	a문화프로그램		없음		없음	10	오른쪽	척도
139	mc_v7	숫자	8	2	지역에서의전반...		없음		없음	10	오른쪽	척도
140	mc_v8	숫자	8	2	전반적인지역생...		없음		없음	10	오른쪽	척도
141	mc_v1_v5	숫자	8	2	AC1		없음		없음	10	오른쪽	척도
142	mc_v2_v6	숫자	8	2	AC2		없음		없음	10	오른쪽	척도(S)

입력



2. 상호작용항 생성방법: 예시

변수 계산

대상변수(T): mc_v1

숫자표현식(E): a건강상태-7.12

유형 및 설명(L):

- ID [ID]
- 응답자 거주지 [거주지]
- 거주지_기초
- 지역크기 [지역크기]
- 성별 [성별]
- 나이 [나이]
- 문1-1, 개인 차원의 만족도 - 1, 건강 상태

함수 집단(G):

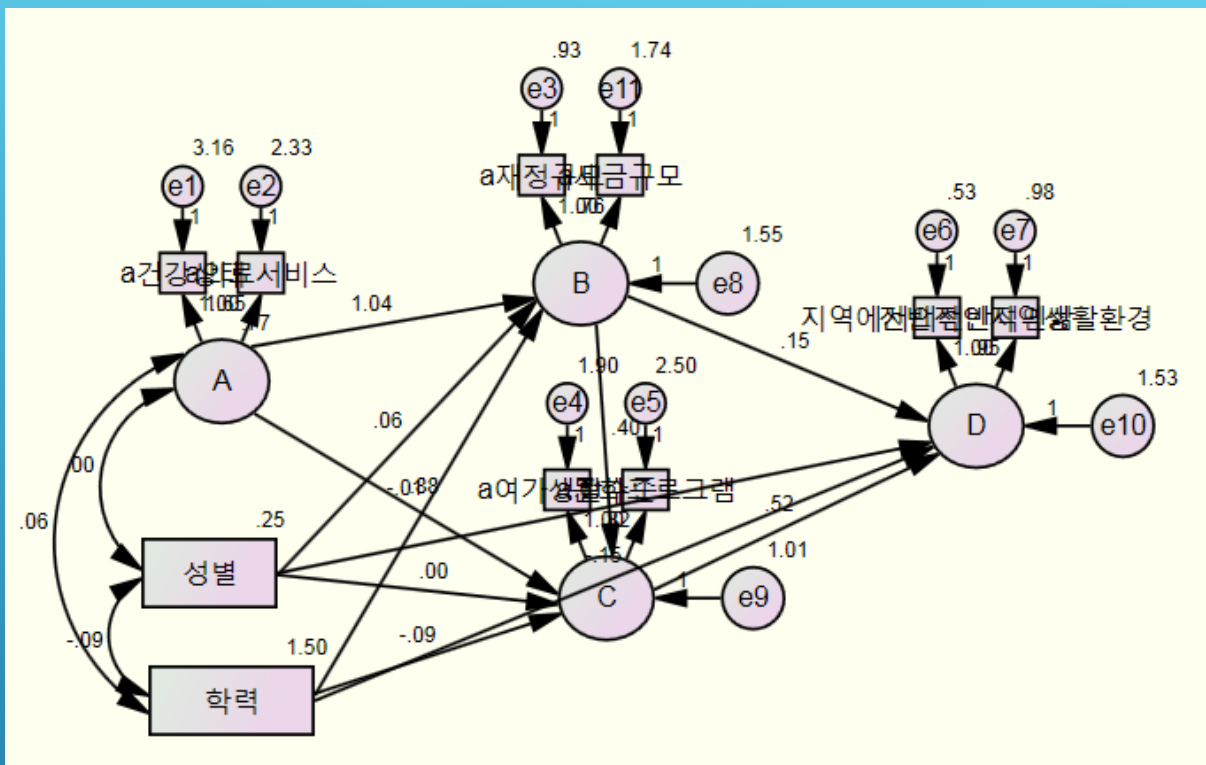
- 모두
- 산술
- CDF 및 비중심 CDF
- 변환
- 현재 날짜/시간

통계량

		문1-1, 개인 차원의 만족도 - 1, 건강 상태	문1-1, 개인 차원의 만족도 - 2, 의료 서비스	문1-1, 개인 차원의 만족도 - 12, 재정 규모	문1-1, 개인 차원의 만족도 - 13, 지역에 납부하는 세금규모	문1-1, 개인 차원의 만족도 - 16, 여가 생활수준	문1-1, 개인 차원의 만족도 - 17, 주민 자치센터/경로당 문화프로그램 수준	문2, 다음의 내용에 대해 어떻게 생각하십니까? - 1, 지역에서 전반적인 삶	문2, 다음의 내용에 대해 어떻게 생각하십니까? - 3, 전반적인 지역생활환경
N	유효	2723	2723	2723	2723	2723	2723	2723	2723
	결측	0	0	0	0	0	0	0	0
평균		7.12	6.42	5.19	5.33	5.40	5.88	6.37	6.46

- ▶ 설문지의 경우 응답자의 개인적 특성 통제 (학력, 성별 등)
 - 선행연구의 관점과 연구자의 신중한 선택필요

3. 조절효과 적용과 해석



3. 조절효과 적용과 해석

1. 확인적 요인분석

- ▶ 확인적 요인분석을 통한 잠재변수와 관측변수의 유의도

부록: 구조방정식의 일반적 제시사항

2. 복합신뢰도와 평균분산추출

집중 타당성 검증방법	
요인 적재량과 유의성	• 요인적재량: 0.5 ~ 0.95 (0.7 이상이면 바람직) • 유의성: C.R. (critical ratio) = 1.965 이상 (p value < 0.05)
AVE(평균분산추출)	• 0.5 이상
개념신뢰도	• 0.7 이상

- AVE (Average Variance Extracted)

→ 표준화된 요인적재량의 제곱한 값들의 합을 표준화된 요인적재량의 제곱의 합과 오차분산의 합으로 나눈 값임.

$$AVE = (\sum \text{요인적재량}^2) / [(\sum \text{요인적재량}^2) + (\text{오차분산의 합})]$$

- 개념신뢰도(Construct Reliability) 또는 합성신뢰도(Composite Reliability)

→ 표준화된 요인적재량 합의 제곱을 표준화된 요인적재량 합의 제곱과 오차분산의 합으로 나눈 값.

$$\text{개념신뢰도} = (\sum \text{요인적재량})^2 / [(\sum \text{요인적재량})^2 + (\text{오차분산의 합})]$$

- ▶ 개념간 차이를 위한 판별타당성은: 상관계수의 제곱과 AVE를 비교

부록: 구조방정식의 일반적 제시사항

3. MI(MODIFICATION INDEX)의 모형 적합도 수정

- ▶ MI(Modification Index)를 수치를 이용한 모형적합도 수정: par change (+)
- ▶ 모형적합도 고려사항: χ^2 , 유의도, CFI, GFI, AGFI, IFI, NFI, RMSEA 등
- ▶ 모형적합도를 일정 수준 확보한 경우 부터는 반드시 가설과 경로의 유의성을 확인할 것

부록: 구조방정식의 일반적 제시사항

4. 선택: 직접 및 간접효과의 제시

- ▶ 반드시 제시할 필요는 없으며, 연구자가 중요하다고 생각하는 경우 제시: 간접효과가 중요한 연구가설로 제시되는 경우 직접효과와 간접효과, 그리고 간접효과의 유의성을 함께 제시해야 할 것임

부록: 구조방정식의 일반적 제시사항

5. 최소자료의 수

- ▶ 구조방정식 최소 표본수
- ▶ Moon, S. B. (2010). *Basic concepts and applications of structural equation modeling with AMOS 17.0*. Seoul: Hakjisa Publishers.
- ▶ 구조방정식을 위해 필요로 되는 자료의 수는 관측변수의 수에 비해 적어도 10배 이상이 바람직하며 최소한 5배 이상을 되어야 한다

부록: 구조방정식의 일반적 제시사항

6. 모형적합도 수정 시 TIP

- ▶ 모형적합도를 수행할 때 관측변수 중 회귀계수가 낮은 변수를 제외
- ▶ 모형적합도를 수행할 때 제시된 MI 지수 모두를 수정하고 돌리지 말고 중간중간 일부 수정만을 한 상태에서 돌리고 적합도를 탐색할 것
- ▶ 모형이 돌다가 Chi 값을 산출하지 못하고 Undefined로 뜨는 경우, 이전 상태도 돌린 후 다시 해볼 것
- ▶ 수정과정에서 관측변수를 제외한 뒤 돌렸는데 갑자기 모형이 돌지 않는다면 🖐️ **다시 그려야 할 지도...** amos가 조금 예민한 프로그램으로 생각됨

부록: 구조방정식의 일반적 제시사항