

2013년 한국아동·청소년패널 제2차 콜로키움 자료집 데이터분석방법론 구조방정식모형 분석

- ▶ 일시: 2013년 7월 4일(목) 14:00 ~ 17:00
- ▶ 장소: 한국청소년정책연구원 10층 세미나실
- ▶ 주최: 한국청소년정책연구원



한국청소년정책연구원
National Youth Policy Institute



세 부 일 정

「2013년 한국아동·청소년패널 2010 데이터분석방법론 콜로키움」

사회: 서 정 아(한국청소년정책연구원 연구위원)

시 간	내 용	비 고
2:00~2:10	개회 및 발표자 소개	서 정 아 (사회자)
2:10~2:15	환영인사	이 재 연 (한국청소년정책연구원장)
2:15~4:30	구조방정식모형 분석 강의	김 계 수 교수
4:30~4:50	질의응답	참 석 자 전원
4:50~5:00	폐회	서 정 아 (사회자)

목 차

발 표

■ 데이터분석방법론 구조방정식모형 분석	1
김 계 수 (세명대학교 경영학과 교수)	

발표



데이터분석방법론 구조방정식모형 분석

김 계 수

(세명대학교 경영학과 교수)

구조방정식을 이용한 종단자료분석

- 잠재성장모형과 자기회귀교차지연모형 -

세명대학교 경영학과

김계수 교수

043) 649-1242

gskim@semyung.ac.kr



목 차

1. 구조방정식모델(SEM) 기본개념
2. 구조방정식 잠재성장모델링(Latent Growth Curve Model)
3. 자기회귀교차지연모형(autoregressive cross lagged model)

1. 구조방정식모델(SEM) 기본개념

3

훈련, 창의성, 지속적인 창의성



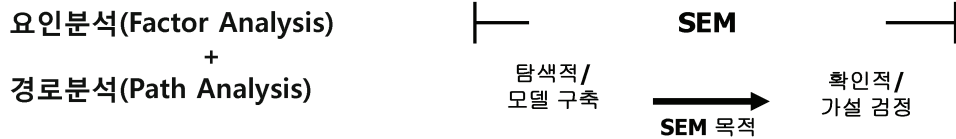
[참고] Jim Collinse(2011), Great By Choice, Harpercollinse publisher.

4

1. SEM이란?

□ 구조방정식모델(SEM: Structural Equations Modeling)

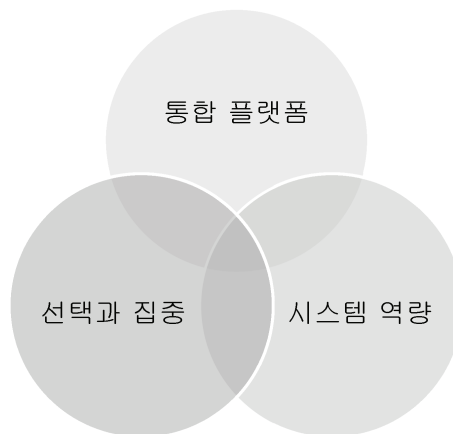
- 잠재요인들간의 인과관계를 검토하는데 사용되는 모델
- 측정방정식과 구조방정식(이론모형) 조합모델
- 요인(factor)과 변수간의 인과관계를 표현하는 방정식
- 공분산구조분석(Covariance Structure Analysis), 인과모델(Causal Model) 등으로도 불림



5

1. SEM이란?

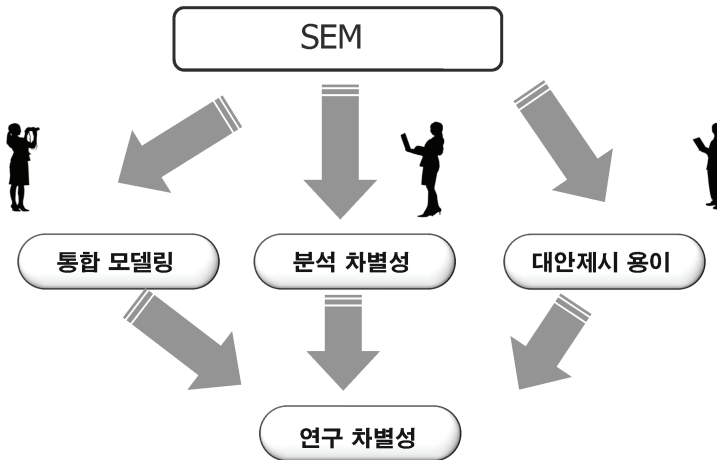
□ SEM가치



6

1. SEM이란?

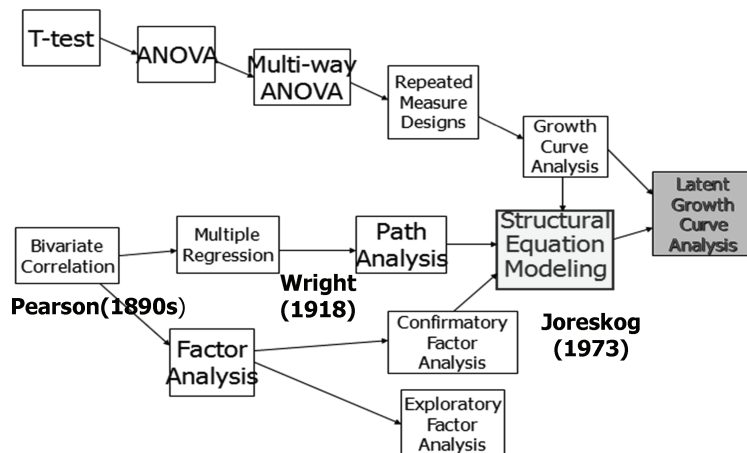
□ 구조방정식모델(SEM) 혜택



7

1. SEM이란

□ 구조방정식모델 발전 흐름도



8

1. SEM이란?

□ 구조방정식 개요

	MLE-AMOS
목적	- 전체 구조모형 최대화 - 공분산 행렬 적합 최대화
모수 추정법	- ML을 각 변수간의 결합분포를 가정하는 모수추정법
고려 우선순위	모든 변수 동일 고려
표본수	200 이하
기본 가정	다변량 정규 분포성
단점	정규분포의 가정 엄격
분석모델	재귀모델, 비재귀 모델
분석지표	주로 반영모델(reflective model)
적용분야	학술연구/보고서 작성

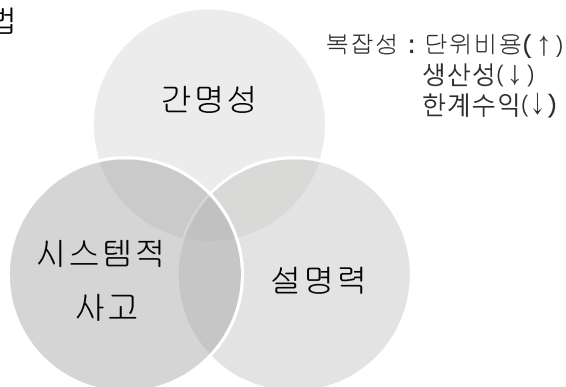
9

1. SEM이란?

□ 모델링에 관해(1)

1) "탁월한 연구모델을 구축하기 위해서는 끊임없이 배우고 융합하는 것이 최선의 비결"

2) 모델링 방법



10

1. SEM이란?

□ 모델링에 관해(2)

“연구자들이 연구모델을 가능 역량보다 더 복잡하게 만드는 경향이 많다. 연구모델이 복잡하면 결과분석 및 해석에 집중할 수 없다.”

“연구모델이 꾸준히 이용되도록 하는 것이 중요하다”



11

1. SEM이란?

□ 연구자는 Conceptualist!

* Conceptualist : 창의적인 사고로 지적 창조물을 만드는 사람

□ ‘MECE’사고

“서로 배타적이면서, 부분의 합이 전체를 구성해라“

MECE(Mutually Exclusive, Collectively Exhaustive)

[자료] 에단 라지엘 지음/이승준, 이창현 옮김(1999), 『맥킨지는 일하는 방식이 다르다』, 김영사.

12

1. SEM이란?

□ 연구과제 평가항목

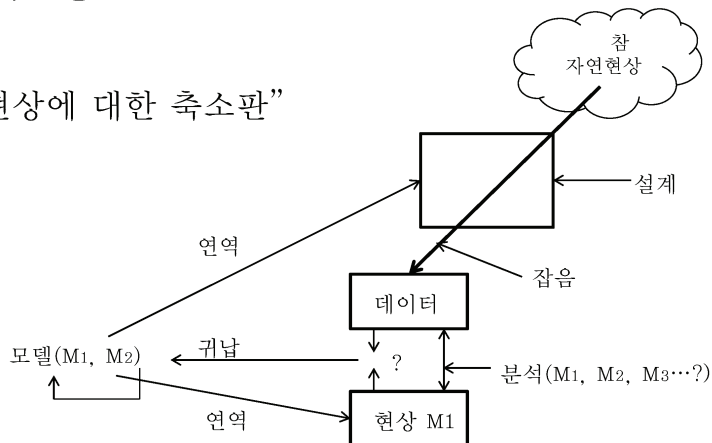
구분	평가항목	평가내용	비고
독창성 (40)	연구주제 및 방법의 독창성 (40)	▪ 지금까지 연구되지 않았던 주제인가 ▪ 새로운 지식 또는 이해를 창출/증진시키는가 ▪ 독창적인 연구 방법론을 모색하는가	
수월성 (30)	연구내용 및 방법의 적절성 및 타당성 (20)	▪ 연구규모와 관련하여 연구내용 및 범위가 적절한가 ▪ 연구되어야 할 핵심적인 내용들을 포함하는가 ▪ 타당한 연구결과를 도출할 수 있는 적절한 접근방법인가	
	실행계획의 구체성 (10)	▪ 연구 추진과정이 체계적으로 계획되어 있는가 ▪ 중요 선행연구가 정확하고 치밀하게 분석되었는가 ▪ 자료의 수집분석해석 방법과 도구가 구체적으로 기술되어 있는가 ▪ 연구규모(연구비 및 연구기간)가 적절한가 ▪ 제시된 연구목표(연구결과 등)의 실현가능성이 있는가	
연구 역량 (10)	학문적 전문성 및 관련 업적 (10)	▪ 연구과제를 수행할 수 있는 학문적 전문성이 있는가 ▪ 연구과제를 수행할 수 있는 연구업적이 축적되어있는가(질적 수준 포함)	
기대 효과 (20)	학문발전 기여도 및 학문적 파급효과(20)	▪ 많은 후속 연구를 파생할 수 있는가 ▪ 각 학문분야 연구활성화에 기여하는가 ▪ 연구 결과가 교육에 환류될 가능성이 높은가	

[자료] 한국연구재단 평가지침(2013).

1. SEM이란?

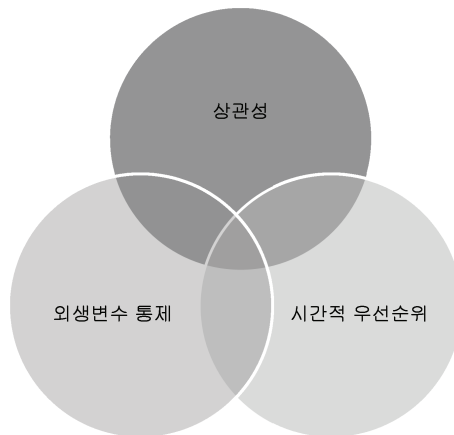
□ 연구모형

“현상에 대한 축소판”



1. SEM이란?

□ 인과모델의 조건



15

1. SEM이란?

□ 모델에 대한 열린 생각

- “완벽한 모델은 없다. 어느 모델은 유용 할 수 있다. 유용한 모델은 부분적으로 현상을 이해하는데 도움을 줄 수 있다.”

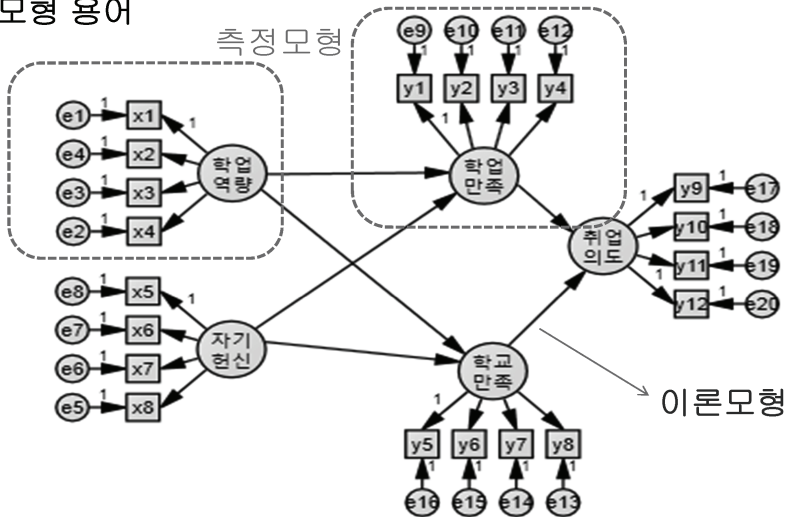
“All models are wrong; some models are useful. This frame Work is helpful for understanding, at least in part”

[자료] George E. P. Box(1979), "Robustness in the Strategy of Scientific Model Building" (May 1979) in *Robustness in Statistics: Proceedings of a Workshop* (1979) edited by RL Launer and GN Wilkinson.

16

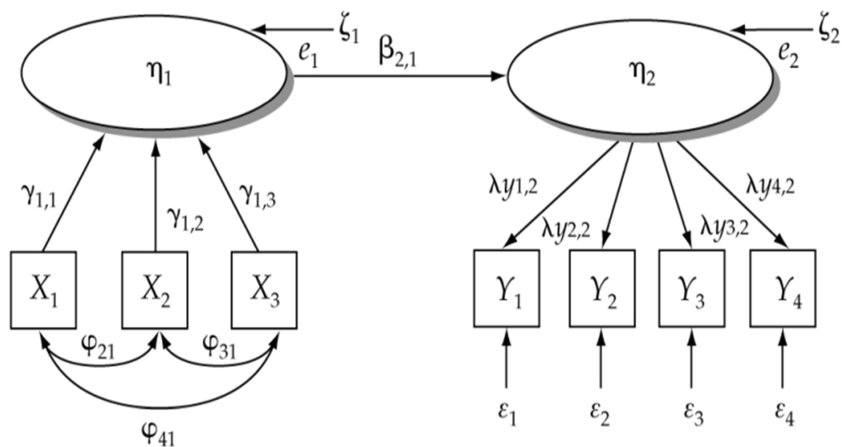
1. SEM이란?

□ 모형 용어



17

1. SEM이란?



18



1. SEM이란?

□ 반영모델(Reflective Model)과 조형 개념(Formative Model) 비교

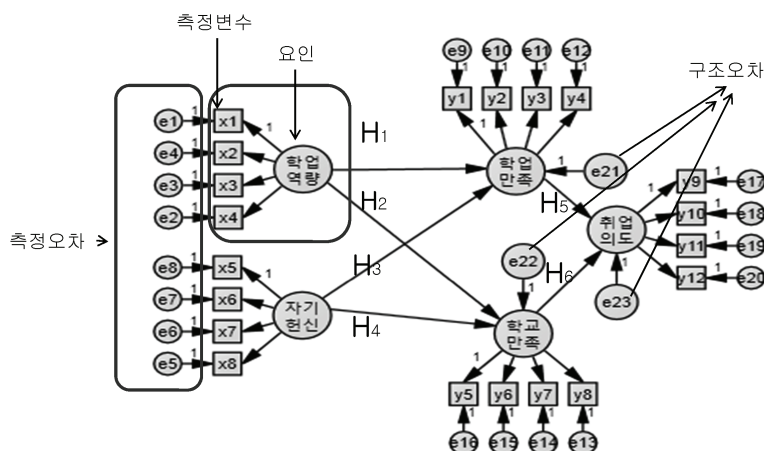
특징	반영모델	조형모델
인과성	항목들은 개념에 의해서 설명	개념은 항목들로부터 형성됨
항목간의 관계	모든 항목은 개념에 관련이 있음	항목간 개념적 연결이 필요 치 않음
항목 영역	잠재항목의 대표	모든 항목이 포함
공분산	공분산 정도가 높음	공분산 정도 낮음
신뢰성 판단	필요	필요없음
개념 타당성	내적 또는 외적 타당성	외적 타당성

19



1. SEM이란?

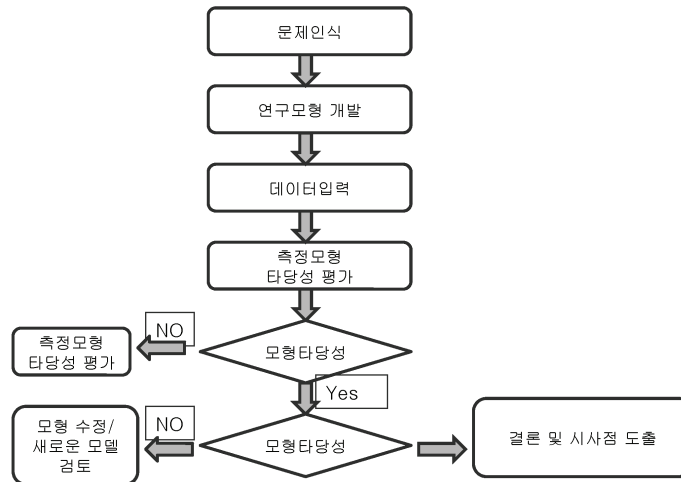
□ SEM 용어



20

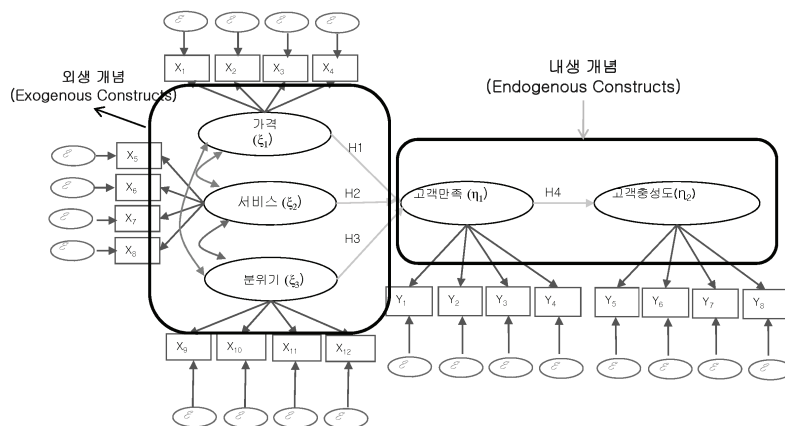
1. SEM이란?

□ 구조방정식모델 분석절차



1. SEM이란?

□ 구조방정식모델(SEM: Structural Equations Modeling) 예



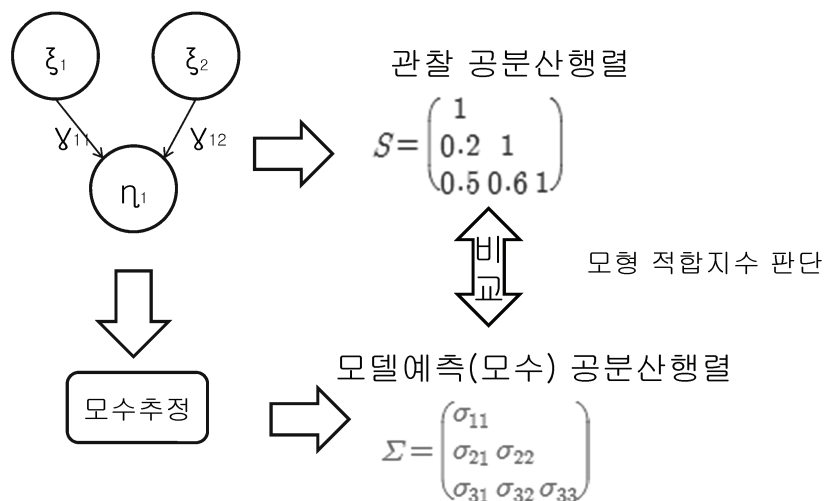
1. SEM이란?

□ 구조방정식모델 평가

- 연구모형 설계 단계 : 동료, 지도교수, 전문가
- 분석단계 : 적합지수(절대 적합지수, 증분적합지수, 간명적합지수) 판단
- 분석 이후의 단계 : 심사 Committee, 독자판단, Impact Factor

1. SEM이란?

□ 구조방정식모형분석 운영원리



1. SEM이란?

□ 적합도 판단

$$\chi^2 =$$

관찰 공분산/
상관행렬
S

-

추정 공분산/
상관행렬
 Σ

적합도 종류	기준 값
χ^2	$p \geq 0.05$
$Q(\chi^2/df)$	< 2
GFI	0.9 이상(좋음)
AGFI	0.9 이상(좋음)
NFI	0.9 이상(좋음)
CFI	0.9 이상(좋음)
RMSEA	0.05 이하(좋음)

∴ 적합지수는 충분조건이 아닌
필요조건임

1. SEM이란?

□ SEM 분석 절차

[1단계] 요인분석 : 신뢰성, 타당성 언급

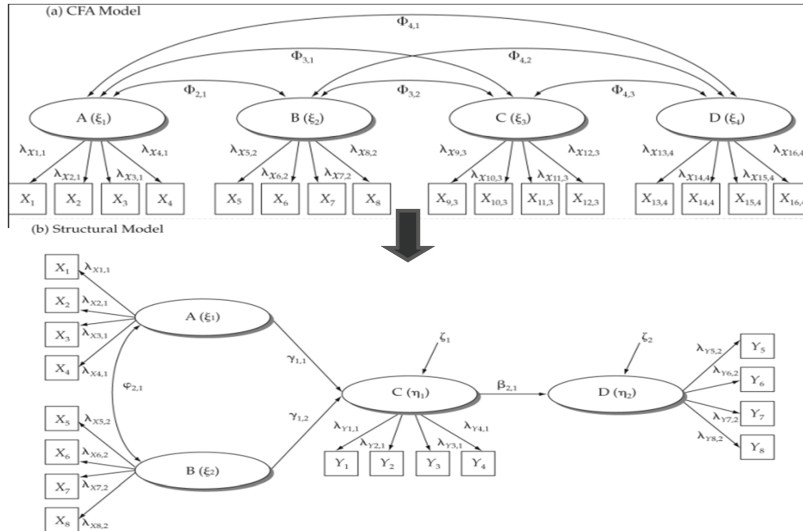
[2단계] 이론모형 분석 : 전체 모형의 적합성 언급,
경로간의 유의성 판단($|t| \geq 1.96$)

■ SEM(Structural Equation Modeling)

- 측정모형과 이론모형의 조합
- 적합지수와 Z값 또는 T값을 통해서 경로 유의성 확인해야 함

1. SEM이란?

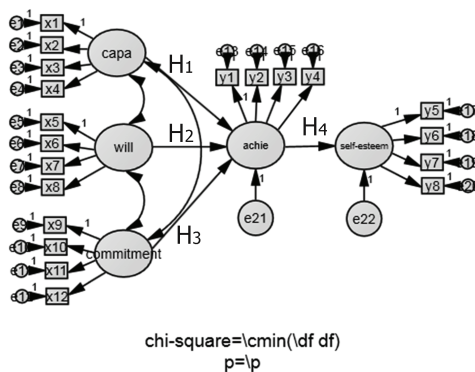
Anderson, Gerbing(1988)의 Two Step Approach



27

1. SEM이란?

SEM분석예제



[연구가설]

- H1: 역량은 학습성과에 유의한 영향을 미칠 것이다.
- H2: 의지력은 학습성과에 유의한 영향을 미칠 것이다.
- H3: 몰입은 학습성과에 유의한 영향을 미칠 것이다.
- H4: 학습성과는 자기 유능감에 유의한 영향을 미칠 것이다.

[데이터] data.sav; data1.amw

1. SEM이란?

○ 상관행렬 변환 방법

SPSS의 명령문창에서

Corr Variables = 변수명, 변수명, -----변수명 /missing=listwise/Matrix Out(*).

or

Corr Variables = 변수명 to 변수명 /missing=listwise/Matrix Out(*).

○ 평균 대체법(Mean Imputation):

무응답치가 있는 평균값으로 대체 하는 방법

Transform => Replace Missing Value

29

1. SEM이란?

□ SPSS이용 방법

분석(A) => 비모수검정(N) ▶ 레저시 대화상자(L) ▶ 일표본 K-S(1)...

H_0 : 변수는 정규분포를 보일 것이다. $P > \alpha = 0.05$

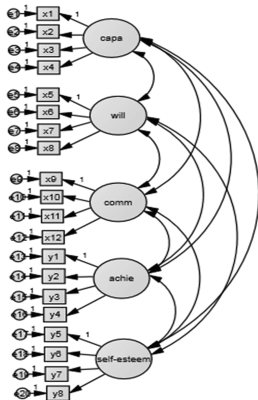
H_1 : 변수는 정규분포를 보이지 않을 것이다. $P < \alpha = 0.05$

□ AMOS 이용방법

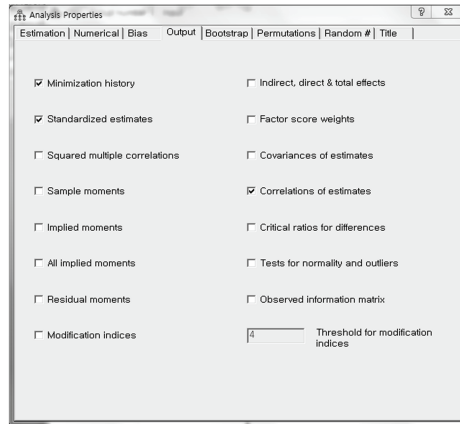
View => Analysis Properties => Output => Tests for normality and outlier

1. SEM이란?

□ 1단계: CFA(확인요인분석)



View=>Analysis Properties => Out Put



[데이터] data.sav; cfa1.amw

31

1. SEM이란?

□ 확인요인분석 결과

Amos Output

cfa1.amw

- Analysis Summary
 - Notes for Group
- Variable Summary
- Parameter Summary
- Notes for Model
- Estimates
 - Minimization History
- Model Fit
 - Execution Time

—Group number 1

Model Fit Summary

CMIN

Model	NPAR	CMIN	DF	P	CMIN/DF
Default model	50	652.382	160	.000	4.077
Saturated model	210	.000	0		
Independence model	20	9365.819	190	.000	49.294

RMR, GFI

Model	RMR	GFI	AGFI	PGFI
Default model	.040	.915	.888	.697
Saturated model	.000	1.000		
Independence model	.421	.199	.114	.180

Baseline Comparisons

Model	NFI	RFI	IFI	TLI	CFI
	Delta1	rho1	Delta2	rho2	
Default model	.930	.917	.947	.936	.946
Saturated model	1.000		1.000		1.000
Independence model	.000	.000	.000	.000	.000

32

1. SEM이란?

□ 1단계: CFA분석결과

요인	변수	요인	표준적재치(0.35이상)	오차	신뢰도(0.7이상)	분산추출지수(0.5이상)
capa	x1 <--- capa		0.813	0.303		
	x2 <--- capa		0.852	0.237		
	x3 <--- capa		0.856	0.27	0.905	0.703
	x4 <--- capa		0.804	0.357		
will	x5 <--- will		0.84	0.289		
	x6 <--- will		0.874	0.217		
	x7 <--- will		0.826	0.31	0.905	0.705
	x8 <--- will		0.811	0.358		
comm	x9 <--- comm		0.724	0.45		
	x10 <--- comm		0.795	0.338		
	x11 <--- comm		0.784	0.346	0.848	0.583
	x12 <--- comm		0.705	0.485		
achie	y1 <--- achie		0.747	0.421		
	y2 <--- achie		0.815	0.315		
	y3 <--- achie		0.79	0.432	0.856	0.597
	y4 <--- achie		0.76	0.465		
selfestee m	y5 <--- selfesteem		0.768	0.378		
	y6 <--- selfesteem		0.727	0.429		
	y7 <--- selfesteem		0.739	0.377	0.810	0.518
	y8 <--- selfesteem		0.583	0.681		

$$\text{개념 신뢰도} = \frac{(\sum \text{표준적재치})^2}{(\sum \text{표준적재치})^2 + \text{측정변수의 오차분산}}$$

$$\text{분산추출지수} = \frac{\sum (\text{표준적재치}^2)}{\sum (\text{표준적재치}^2) + (\text{측정변수의 오차분산})}$$

[데이터] 신뢰도계산.xls

33

1. SEM이란?

□ 판별타당성 언급

	capa	will	comm	achie	selfesteem
capa	0.703*				
will	0.498	0.705*			
comm	0.487	0.425	0.583*		
achie	0.281	0.453	0.368	0.594*	
selfesteem	0.491	0.531	0.561	0.684	0.518*

γ^2

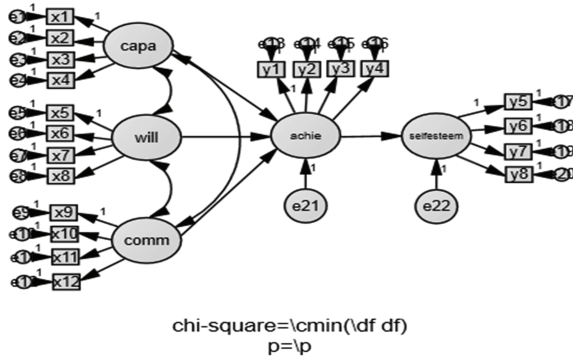
해석) - 모든 대각선 분산추출 지수 값이 대각선 하단의 결정계수()보다 크면 판별타당성 있음

- 일부 분산추출지수 값이 결정계수보다 큰 것이 있는 경우,부분 판별 타당성 있음으로 해석

34

1. SEM이란?

□ 2단계: 이론모형 분석



[데이터] sem.amw

35

1. SEM이란?

□ 2단계: 이론모형 분석결과

Model Fit Summary					
CMIN					
Model	NPAR	CMIN	DF	P	CMIN/DF
Default model	47	778.992	163	.000	4.779
Saturated model	210	.000	0		
Independence model	20	9365.819	190	.000	49.294
RMR, GFI					
Model	RMR	GFI	AGFI	PGFI	
Default model	.055	.896	.866	.695	
Saturated model	.000	1.000			
Independence model	.421	.199	.114	.180	
Baseline Comparisons					
Model	NFI	RFI	IFI	TLI	CFI
Default model	.917	.903	.933	.922	.933
Saturated model	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Independence model	.000	.000	.000	.000	.000

Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

		Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
achie	<--- capa	.017	.050	.347	.729	
achie	<--- will	.418	.046	9.118	***	
achie	<--- comm	.356	.055	6.423	***	
selfesteem	<--- achie	.907	.050	18.225	***	

*붉은색(-)은 연구가설 채택함

36



2. 잠재성장모델링

37



2. 잠재성장모델링

□ 잠재성장모형의 개요 1

- LGM: 잠재성장모형(Latent Growth Modeling)
- LGM의 다른 명칭: Latent Curve Analysis, Hierarchical Linear Modeling, Multilevel Modeling, Random Coefficient Model
- 개념: 반복측정(Repeated Measure) 자료에 대한 집단 또는 개인의 변화 흐름이 어떠한지 파악 기법, “중단적 변화흐름 설명” 기법
- 목표
 - 초기변화수준(Initial status)
 - 변화율(Rate of change)
 - 마지막 수준
- 변화 = 상수(Intercept) + 기울기(Slope) X_i

38



2. 잠재성장모델링

□ 잠재성장모형의 개요 2

- 분석자료
 - 1) 횡단자료(cross-sectional data)
 - 2) 종단자료(longitudinal data)
 - cohort data : 특정집단을 선정하여 시간변화와 더불어 대상집단 특성조사
 - panel data : 동일조사 대상에 동일한 질문 반복 실시

39



2. 잠재성장모델링

□ LGM 분석 기본조건(Kline, 1998)

- 적어도 3회이상 측정이 있어야 함
- 종속변수는 양적변수(등간척도, 비율척도)
- 측정단위가 동일해야 함(공분산 행렬자료, 상관행렬자료)
- 동일간격 시간구조(Time Structured)

예) 3, 6, 12, 24개월

40

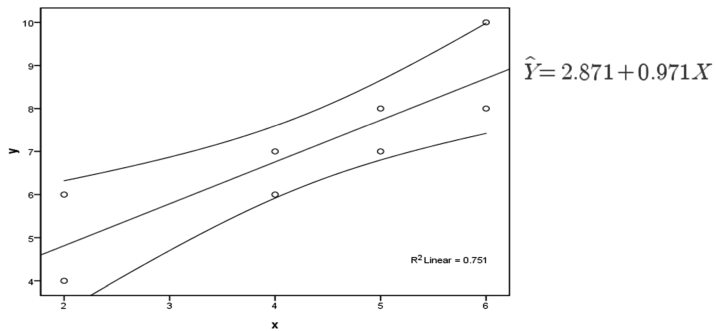
2. 잠재성장모델링

□ 회귀분석 결과

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.871	1.029		2.792	.032
	x	.971	.229	.866	4.250	.005

a. Dependent Variable: y



41

2. 잠재성장모델링

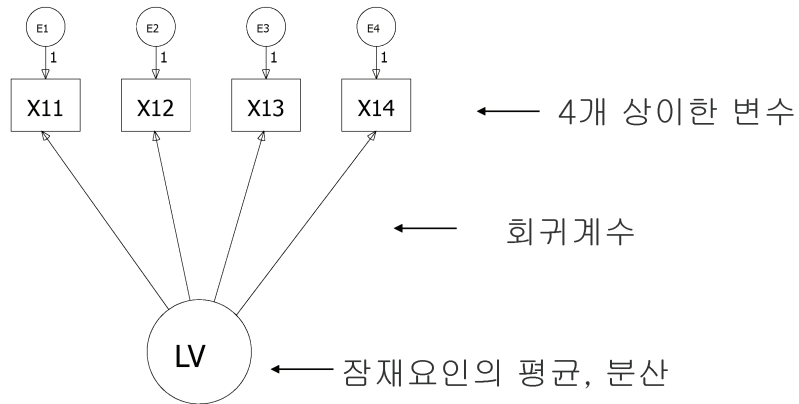
□ AMOS분석 가능자료

- 반복측정된 자료분석 가능
- 상이한 횡단면적인 자료 분석 가능

42

2. 잠재성장모델링

□ 단일 잠재모형



43

2. 잠재성장모델링

□ 단일 잠재모형

▪ 추정식

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_i x_t + \varepsilon_{it}$$

▪ 개별효과의 추정식

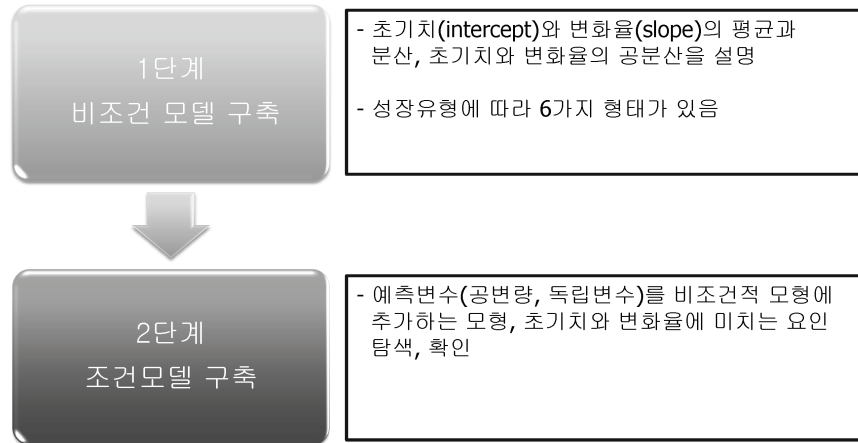
$$\alpha_i = \mu_\alpha + \zeta_{\alpha i}$$

$$\beta_i = \mu_\beta + \zeta_{\beta i}$$

44

2. 잠재성장모델링

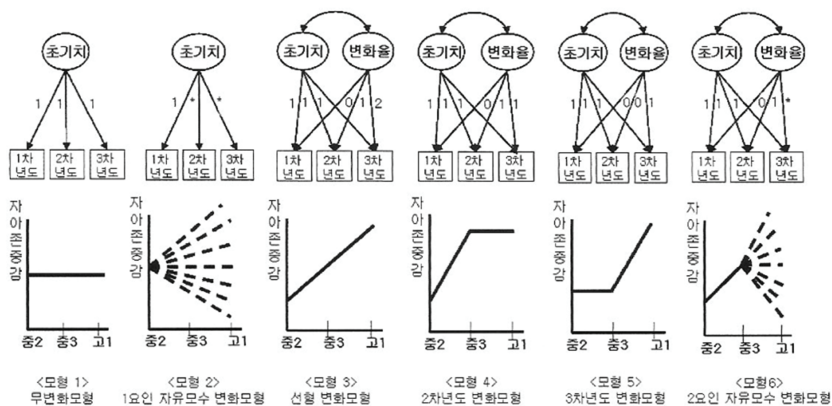
□ 모형구축 단계



45

2. 잠재성장모델링

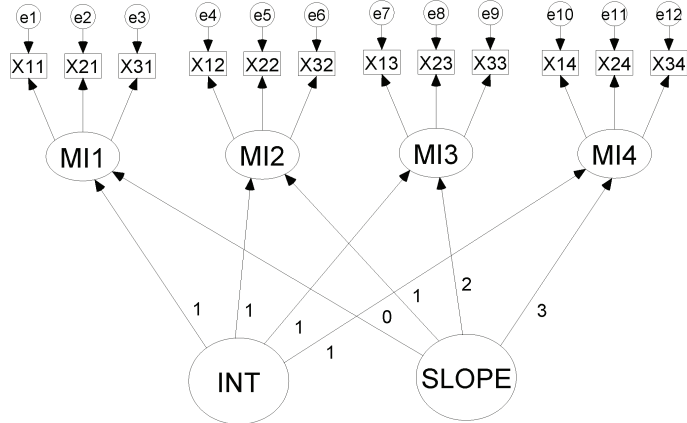
□ 잠재성장모델 6가지 기본 모형



46

2. 잠재성장모델링

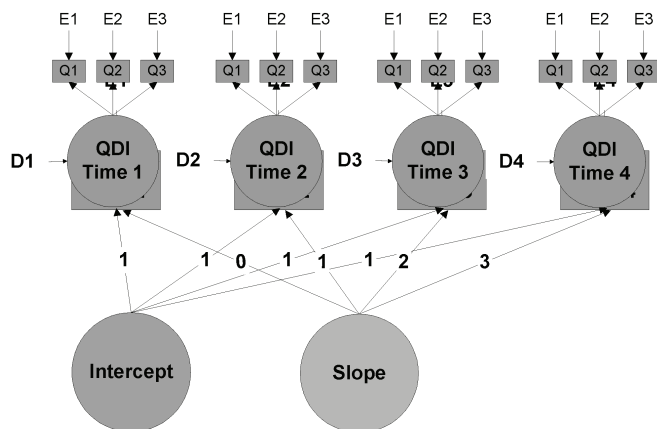
□ 다변수 복합모형1



47

2. 잠재성장모델링

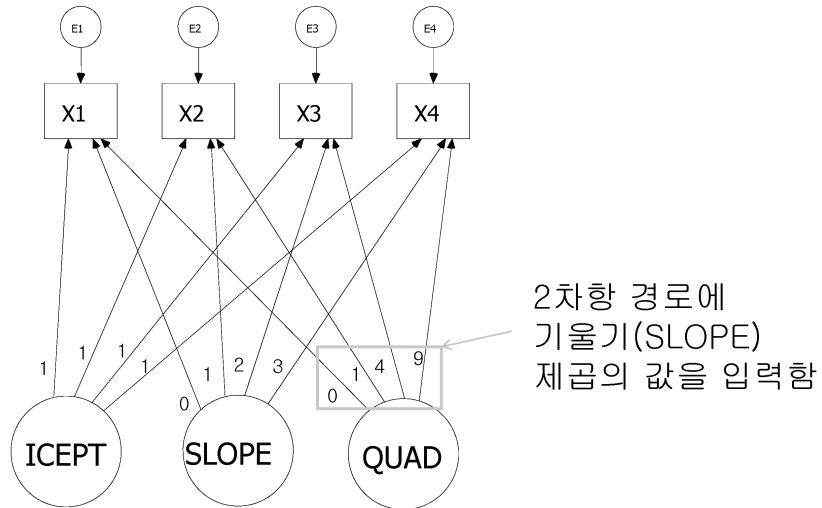
□ 다변수 복합모형1



48

2. 잠재성장모델링

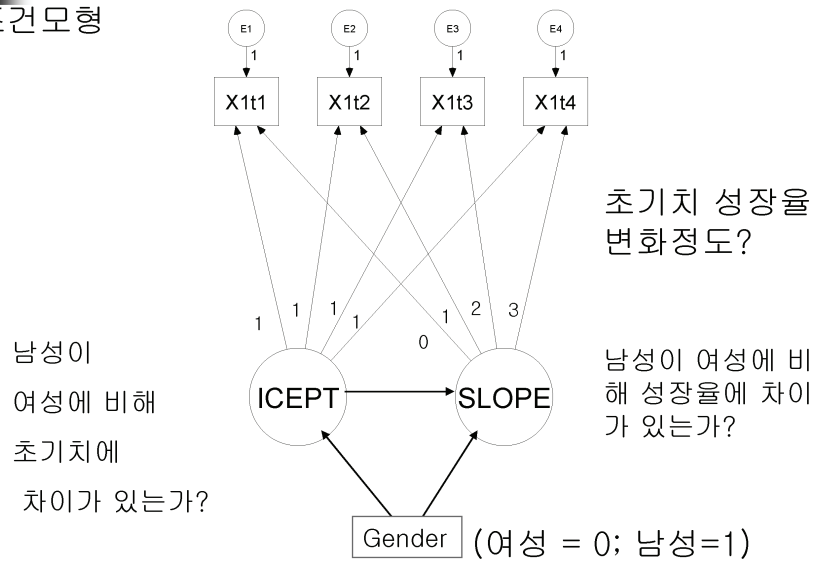
□ 2차항 모형



49

2. 잠재성장모델링

□ 조건모형



50

2. 잠재성장모델링

□ 잠재성장 모델링 예)

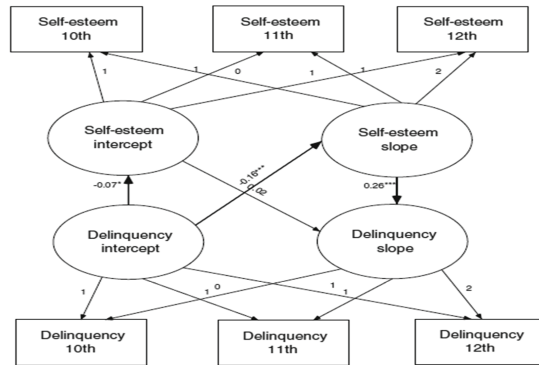


Figure 2. Standardized path coefficients of cross-domain latent growth model.

[자료] Kyungeun Lee and Julie Lee(2011), Self-esteem and delinquency in South Korean adolescents: Latent growth modeling, School Psychology International, 33(1) 54-68

51

2. 잠재성장모델링

□ 기본예제

○ 12세부터 15세 음주횟수 조사 118명 조사(1986~1989)
 y1(1986) y2(1987) y3(1988) y4(1989)

	A	B	C	D	E	F
1 rowtype_	varname_	y1	y2	y3	y4	
2 n		118	118	118	118	
3 cov	y1	0.855				
4 cov	y2	0.473	0.82			
5 cov	y3	0.408	0.524	0.871		
6 cov	y4	0.3	0.446	0.496	0.761	
7 mean		1.788	2.102	2.347	2.737	

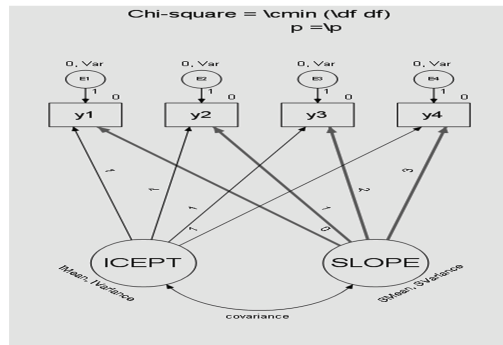
[데이터] ex1.xls

52

2. 잠재성장모델링

□ 모형구축

Plugins Growth Curve Model

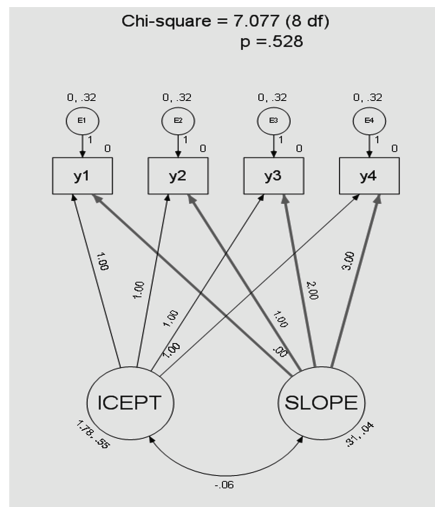


[데이터] lgc.amw

53

2. 잠재성장모델링

□ 결과



[자료] LGC.amw

54

2. 잠재성장모델링

□ 결과

Amos Output

lgc.amw

- * Analysis Summary
- * Notes for Group
- * Variable Summary
- * Parameter summary
- * Notes for Model
- * Estimates
- * Minimization History
- * Model Fit
- * Execution Time

Estimates (Group number 1 - Default model)

Scalar Estimates (Group number 1 - Default model)

Maximum Likelihood Estimates

Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
y1 <--- ICEPT	1.000				
y1 <--- SLOPE	.000				
y2 <--- ICEPT	1.000				
y2 <--- SLOPE	1.000				
y3 <--- ICEPT	1.000				
y3 <--- SLOPE	2.000				
y4 <--- ICEPT	1.000				
y4 <--- SLOPE	3.000				

Means: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
ICEPT	1.780	.081	21.918	***	IMean
SLOPE	.309	.030	10.377	***	SMean

Implied Means (Group number 1 - Default model)

	y4	y3	y2	y1
	2.707	2.398	2.089	1.780

$$E(M_t) = E(M_{int}) + E(M_{slp})a_t$$

$$E(M_{1986}) = 1.780 + (0.309 \times 0) = 1.780$$

$$E(M_{1987}) = 1.780 + (0.309 \times 1) = 2.089$$

$$E(M_{1988}) = 1.780 + (0.309 \times 2) = 2.398$$

$$E(M_{1989}) = 1.780 + (0.309 \times 3) = 2.707$$

55

3. 자기회귀교차지연모형

(Autoregressive cross lagged model)

56

3. 자기회귀교차지연모형

□ 개념

- 종단자료를 이용하여 같은 변수들과 다른 변수들간의 관계를 추정하는 방법

□ 자기회귀교차지연모형식

$$y_{it} = \alpha_{yt} + \rho_{yt,yt-1} y_{i,t-1} + \varepsilon_{yit}$$

$\rho_{yt,yt-1}$ = 안정성, y = 기간, ε_{yit} = 잔차

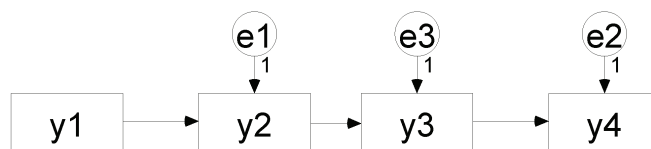
□ 적합성 평가 지표

- 절대적합지수: GFI, AGFI, RMR
- 증분적합지수: NFI, NNFI
- 간명적합지수: CFI

57

3. 자기회귀교차지연모형

□ 기본 연구모형



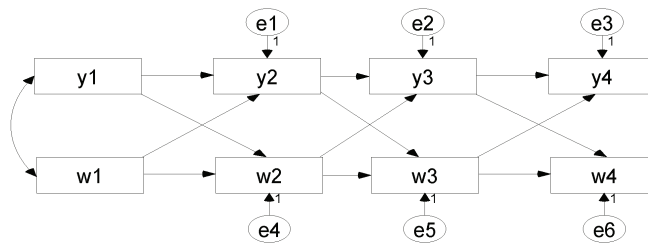
58

3. 자기회귀교차지연모형

□ Cross-lagged panel model

$$y_{it} = \alpha_{yt} + \rho_{yt,yt-1}y_{i,t-1} + \rho_{yt,wt-1}w_{i,t-1} + \varepsilon_{yit}$$

$$w_{it} = \alpha_{wt} + \rho_{wt,wt-1}y_{i,t-1} + \rho_{wt,yt-1}w_{i,t-1} + \varepsilon_{wit}$$



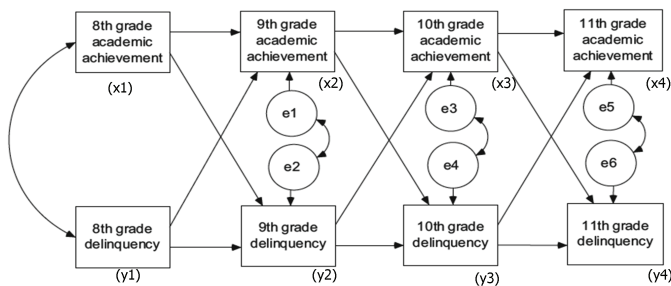
59

3. 자기회귀교차지연모형

□ 예제

대한민국 학생들의 학업성취와 청소년 비행간의 자기회귀교차지연 모형검증

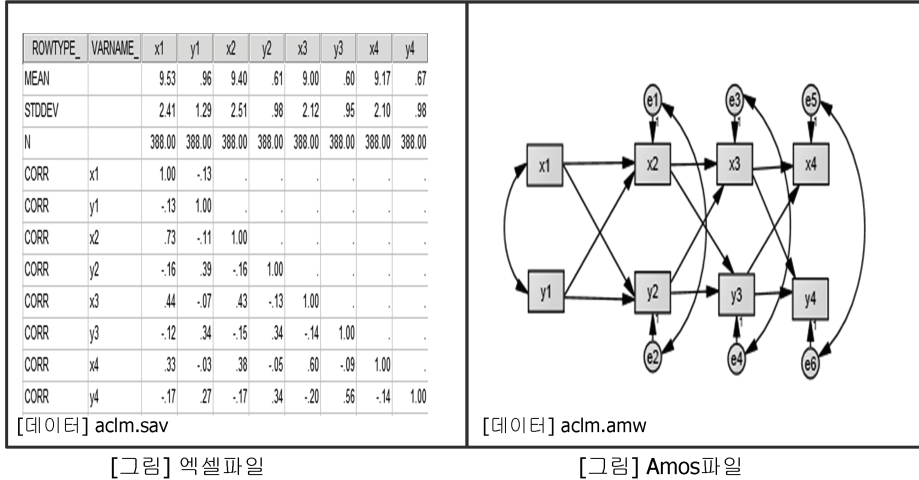
□ 연구모형



60

3. 자기회귀교차지연모형

□ 실행방법/풀이



61

3. 자기회귀교차지연모형

□ 풀이

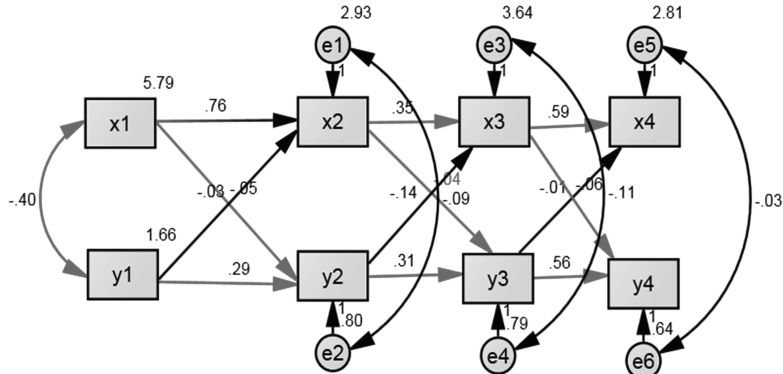
카이자승통계량=66.164, df=12, p=0, GFI=0.960, NFI=0.926, CFI=0.938

Regression Weights: (Group number 1 - Default model)							
			Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
x2	<---	x1	0.758	0.036	20.782	***	
y2	<---	x1	-0.045	0.019	-2.372	0.018	
x2	<---	y1	-0.03	0.068	-0.438	0.661	
y2	<---	y1	0.285	0.036	8.013	***	
x3	<---	x2	0.355	0.039	9.054	***	
y3	<---	y2	0.314	0.047	6.732	***	
y3	<---	x2	-0.037	0.018	-2.037	0.042	
x3	<---	y2	-0.136	0.1	-1.354	0.176	
x4	<---	x3	0.593	0.041	14.588	***	
y4	<---	y3	0.56	0.043	12.9	***	
x4	<---	y3	-0.014	0.091	-0.149	0.882	
y4	<---	x3	-0.057	0.019	-2.949	0.003	

62

3. 자기회귀교차지연모형

□ 결과그림



63

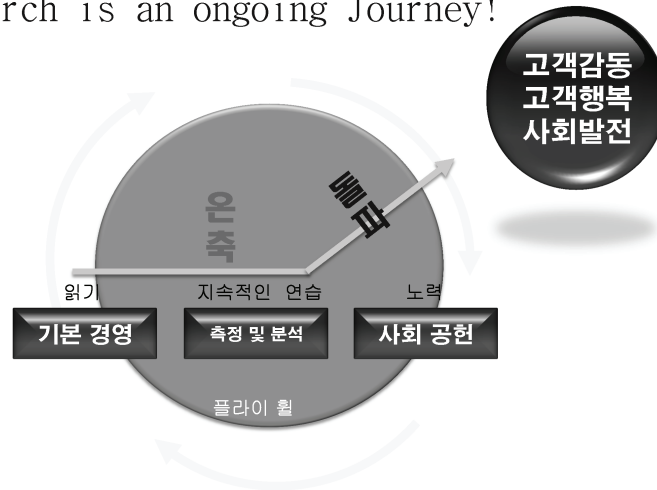
참고문헌

- 김계수(2011), 조사연구방법론, 한나래출판사.
 김계수(2008), 구조방정식모형분석, 한나래출판사
 김계수, 송태민(2012), 보건복지연구를 위한 구조방정식모델, 한나래출판사
 Amos 20.0 도움말.
 Fornell, C., Lacker(1981), Evaluating Structural Evaluations Model With Unobservable Variables and Measurement Error, Journal of Marketing Research 18(February), pp. 39-50.
 Li, F. H., Acocck, A. C.(1999), Latent Growth Curve Analysis: A Gentle Introduction.
 Presented at the National Council on Family Relations, Irvine, C.A.
 Kline, R. B.(1998), Structural Equation Modeling, The Guilford Press.
 LISREL (Scientific Software, Inc): Online Information regarding SEM and free download
<http://www.ssicentral.com/lisrel/define.htm>
 AMOS homepage (Information and free student version available)
<http://www.smallwaters.com/amos/>
 UT Austin online tutorials:
<http://www.utexas.edu/cc/stat/tutorials/amos/>
<http://www.utexas.edu/cc/stat/tutorials/lisrel/index.html>
 Online Reference Listing: <http://www.upa.pdx.edu/IOA/newsom/semrefs.htm>
 U Michigan Summer Session Syllabus:
<http://www.icpsr.umich.edu/TRAINING/Biblio97/baer.html>
 David Kenny's SEM Course Website:
<http://users.erols.com/dakenny/causalm.htm>
 Ken Bollen's SEM Course Syllabus:
<http://www.unc.edu/courses/soci317/syllabus.html>
 Page on Fit measures: <http://users.erols.com/dakenny/fit.htm>
 Online Annotated Bibliography on SEM
<http://moon.ouhsc.edu/dthompso/sem/sembib.htm>
 Sobel Test <http://quantpsy.org/sobel/sobel.htm>

64

마무리

□ Research is an ongoing Journey!



MEMO

MEMO

MEMO

MEMO

MEMO

MEMO

MEMO

**2013년 한국아동·청소년패널
제2차 콜로키움 자료집 데이터분석방법론 구조방정식모형 분석**

인 쇄 2013년 7월 1일

발 행 2013년 7월 2일

발행처 **한국청소년정책연구원**
서울특별시 서초구 태봉로 114

발행인 이 재 연

등 록 1993. 10. 23 제 21-500호

인쇄처 문영사 전화 02)2263-5087 대표 김희자

사전 승인없이 보고서 내용의 무단전재·복제를 금함.
구독문의 : (02) 2188-8844(연구기획 · 대외협력팀)