

# R 心理学笔记

北京大学心理学系07 孙晓燕

王婷

szpku.suniris at gmail dot com

szpku.grady at gmail dot com

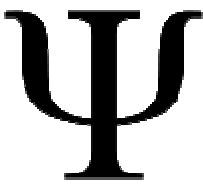
# R心理学笔记



R中的心理学包: AnalyzeFMRI, difR, fmri, MiscPsycho, psychometric, psycotree, psyphy, singelcase, psy, psych, Quantpsych, plotSEMM

主要应用: fMRI数据分析, 信效度检验(Reliability), 回归分析(Regression), 非线性模型(nonlinear models)





# R心理学笔记

调节效应

方差

交互作用

方法

被试

t检验

验证性

效度

显著性

回归分析

实验操作信度

效应量

数据

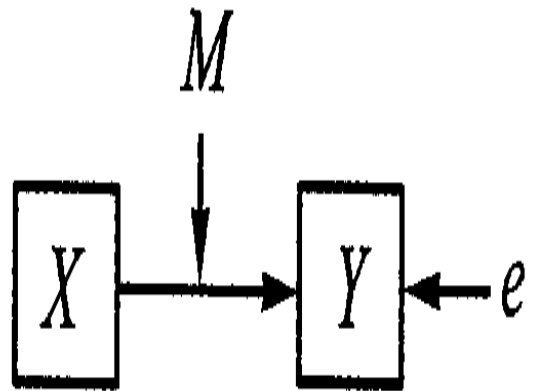
中介效应

结构方程

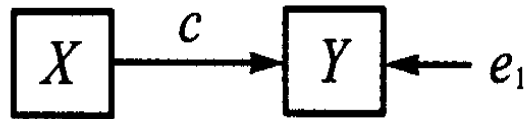
置信区间

p值

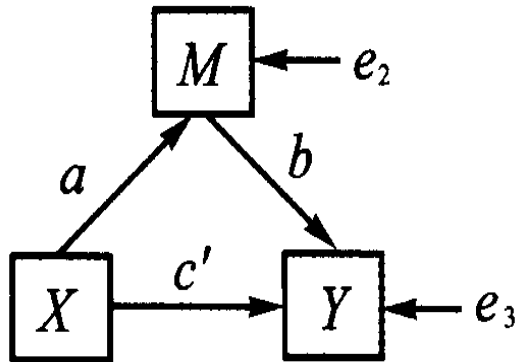
探索性



$$Y = f(X, M) + e$$



$$Y = cX + e_1$$



$$M = aX + e_2$$

$$Y = c'X + bM + e_3$$

## 如何使用简单斜率分析考察 调节效应

孙晓燕

## Mediation Analysis using Bootstrap

王婷



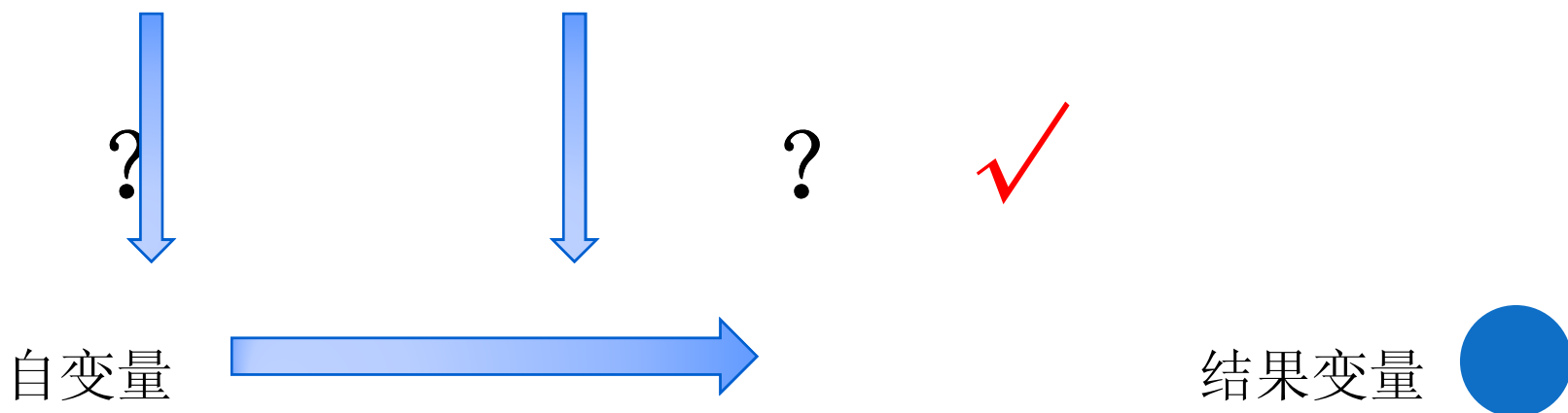
## 如何使用简单斜率分析考察 调节效应

# R心理学笔记

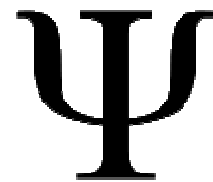
- 问题提出?
- 研究关注点：调节变量？ Or 线性关系？

调节变量

调节变量



# R心理学笔记



什么是简单斜率检验

- 简单回归方程及相关念

- 一般回归方程：
$$\hat{Y} = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 Z + \beta_3 XZ$$

$$\hat{Y} = (\beta_0 + \beta_2 Z) + (\beta_1 + \beta_3 Z) X$$

- 简单回归方程：
$$Z_1 : \hat{Y} = (\beta_0 + \beta_2 Z_1) + (\beta_1 + \beta_3 Z_1) X$$

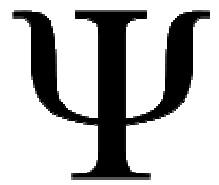
$$Z_2 : \hat{Y} = (\beta_0 + \beta_2 Z_2) + (\beta_1 + \beta_3 Z_2) X$$

- 简单斜率：
$$(\beta_1 + \beta_3 Z_1) \quad (\beta_1 + \beta_3 Z_2) \quad (\beta_1 + \beta_3 Z_n) \quad \dots$$



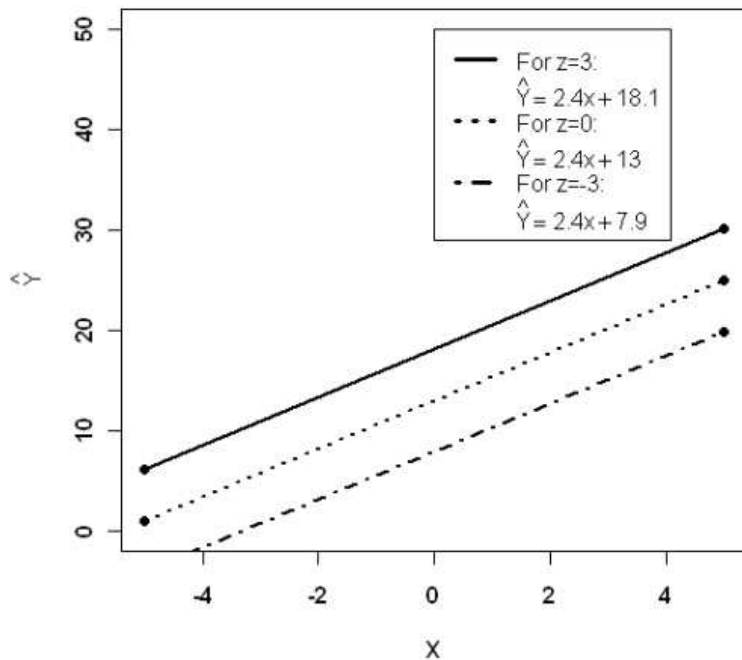


# R心理学笔记



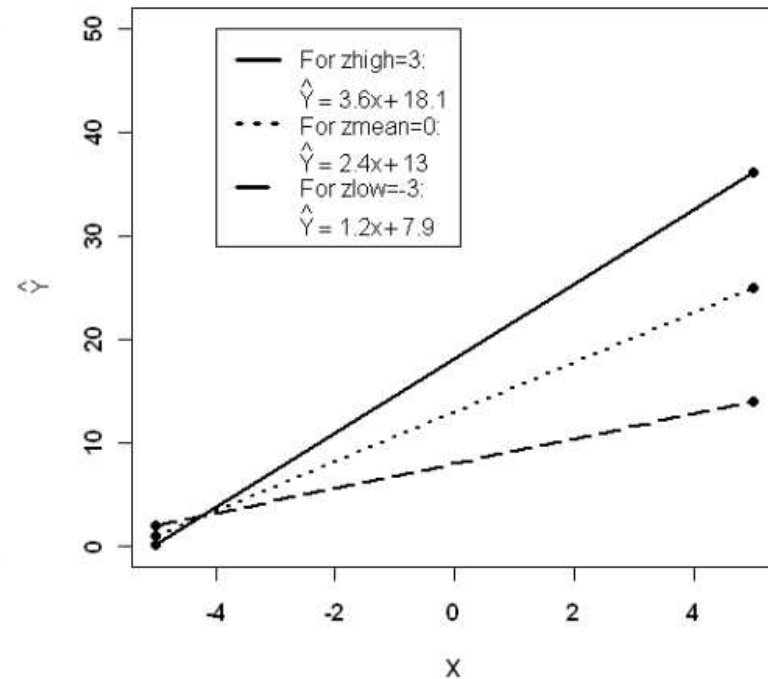
## 简单斜率图

simple regression lines



$$\hat{Y} = (13 + 1.7Z) + 2.4X$$

simple regression lines(interaction)



$$\hat{Y} = (13 + 1.7Z) + (2.4 + 0.4Z)X$$



# R心理学笔记

## 如何进行简单斜率检验

- 交互作用图  
区间估计
- 显著检验

- 建立简单回归方程  
 $Z_{high}, Z_{mean}, Z_{low}$   
条件Z值:

- 斜率显著检验与区间估计

- 简单斜率标准误

$$SE_{\beta_{atZ}} = \sqrt{\text{var}(\beta_1 + \beta_3 Z)} = \sqrt{\text{var}(\beta_1) + 2 \times \text{cov}(\beta_1, \beta_3) + Z^2 \text{var}(\beta_3)}$$



# R心理学笔记

## 如何进行简单斜率检验

- 显著检验

$$t_{\beta_{atZ}} = \frac{\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_3 Z}{SE_{\hat{\beta}_{atZ}}}$$

- 区间估计

$$CI = \left[ (\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_3 Z) - t_{\frac{1-\alpha}{2}}(n-k-1) \times SE_{\hat{\beta}_{atZ}}, (\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_3 Z) + t_{\frac{1-\alpha}{2}}(n-k-1) \times SE_{\hat{\beta}_{atZ}} \right]$$



# R心理学笔记



主题：物质主义价值观与金钱态度对薪酬满意度的影响

方法：模拟已发表数据，原始结果与简单斜率结果检验

R实现

MASS,MBESS, Quantpsych

- 数据模拟：mvnorm()
- 数据分析:lm(), summary(), vcov(),...
- 作图：plot(), points(),lines()



# R心理学笔记

根据发表数据描述统计量进行模拟——`mvnorm()`

	均值	标准差	1	2	3	4
1 Y: 薪酬满意度	2.81	0.68	1.00	—	—	—
2 X: 物质主义价值观	3.07	0.49	-0.12	1.00	—	—
3 Z: 金钱态度	3.26	0.83	0.17	0.33	1.00	—
<b>4 X*Y: 物质主义价值观 × 金钱态度</b>	<b>10.01</b>	<b>3.74</b>	<b>0.10</b>	<b>0.69</b>	<b>0.90</b>	<b>1.00</b>



## 模拟结果报告——`lm(),summary()` 一般回归结果

	斜率估计值	标准误	t值	Pr (>  t )
$\beta_0$	2.810	0.036	78.640	<0.001***
$\beta_1$	-0.303	0.078	-3.895	<0.001***
$\beta_2$	0.104	0.052	2.010	0.045*
$\beta_3$	0.269	0.074	3.630	<0.001***



# R心理学笔记

## 模拟结果报告——`vcov()`

回归系数方法差协方差矩阵

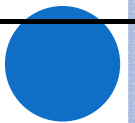
	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$
$\beta_0$	0.001	—	—	—
$\beta_1$	0.000	0.006	—	—
$\beta_2$	0.000	-0.001	0.003	—
$\beta_3$	-0.000	-0.001	-0.002	<u>-0.005</u>



## 模拟结果报告——Quantpsych, simples analysis

### 简单斜率显著检验与区间估计

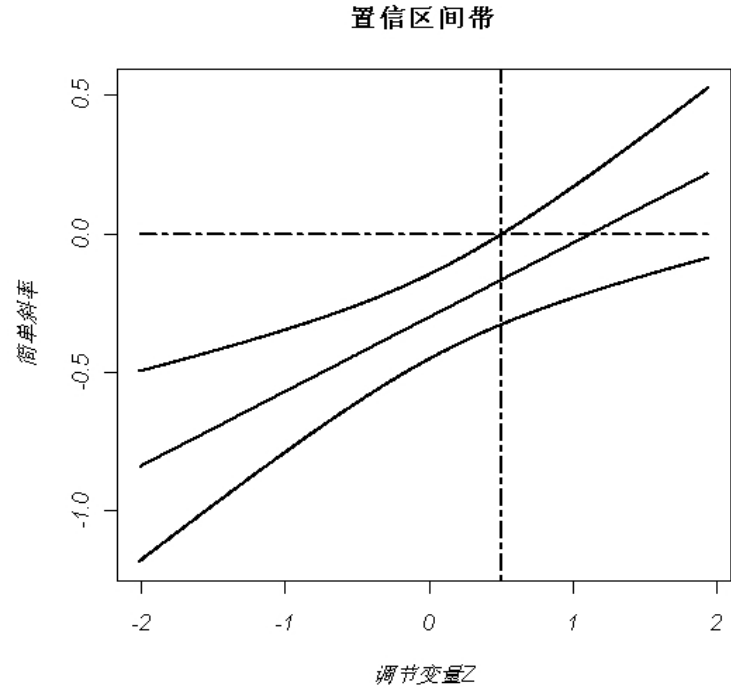
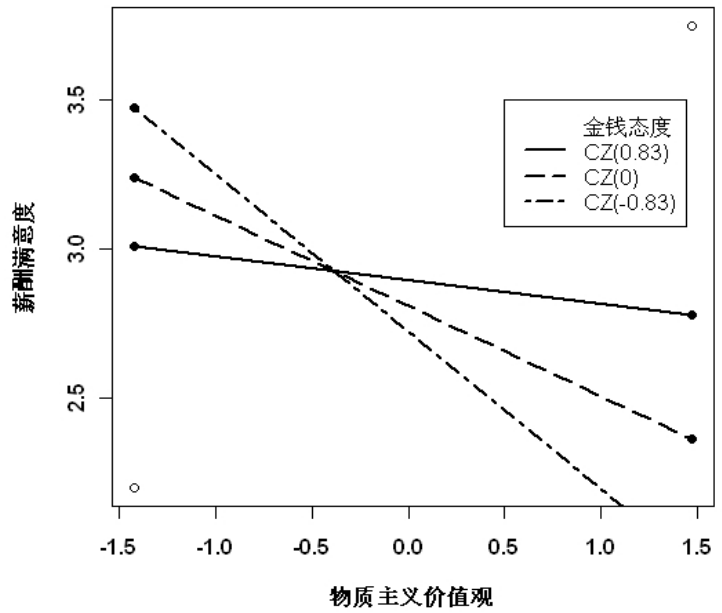
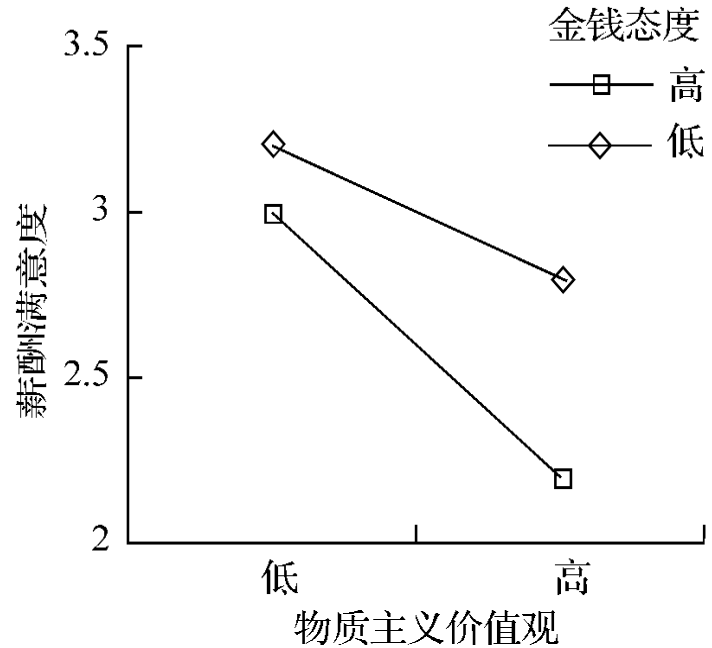
金钱态 度	斜率	标准误	t值	Pr (> t )	置信区间 下界	置信区间 上界
<b>0.83</b>	<b>-0.080</b>	<b>0.094</b>	<b>-0.846</b>	<b>0.200</b>	<b>-0.265</b>	<b>0.106</b>
0	-0.303	0.078	-3.895	<0.001***	-0.456	-0.150
-0.83	-0.526	0.104	-5.063	<0.001***	-0.730	-0.322





# 交互作用与置信区间图报告

plot(), points(), lines()



	一般传统方法数据二分	简单斜率分析
调节效应检验结论	金钱态度具有调节作用	金钱态度具有调节作用
调节变量作用形式分析	根据交互作用图获得探索性结论：不论金钱态度是高还是低，低物质主义价值观的个体薪酬满意度高	根据置信区间获得推断型结论：证实了均值和低水平的金钱态度条件下，物质主义价值观是估计其薪酬满意度不可忽略的变量；高水平的金钱态度条件下，数据样本信息不足以获得证实性结论
确定置信水平下调节变量作用的阈限	数据二分，只获得概括性结论，不能够根据置信水平确定调节变量作用的阈限值	可获得对应置信水平下，调节变量作用具有统计显著性的阈限值
分析中显著检验的统计效力 (Power)	连续数据类别化，损失数据信息，降低统计效力	保持连续数据，运用完整信息，统计效力相对较高



Excel + SPSS +?

或者

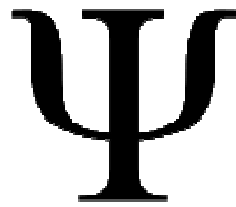
R?



Thank you!



# R心理学笔记



## MEDIATION ANALYSIS—— IMPACT OF PARENTS' MIXTURE IMPLICIT THEORY ON CHILDREN' S ACADEMIC PERFORMANCE AND SOCIAL INTERACTION

Ting Wang

# R心理学笔记



- *Theory Background*
- **Entity theory** : attributes are viewed as unchangeable and uncontrollable
- **Incremental theory**: attributes are viewed as changeable and controllable



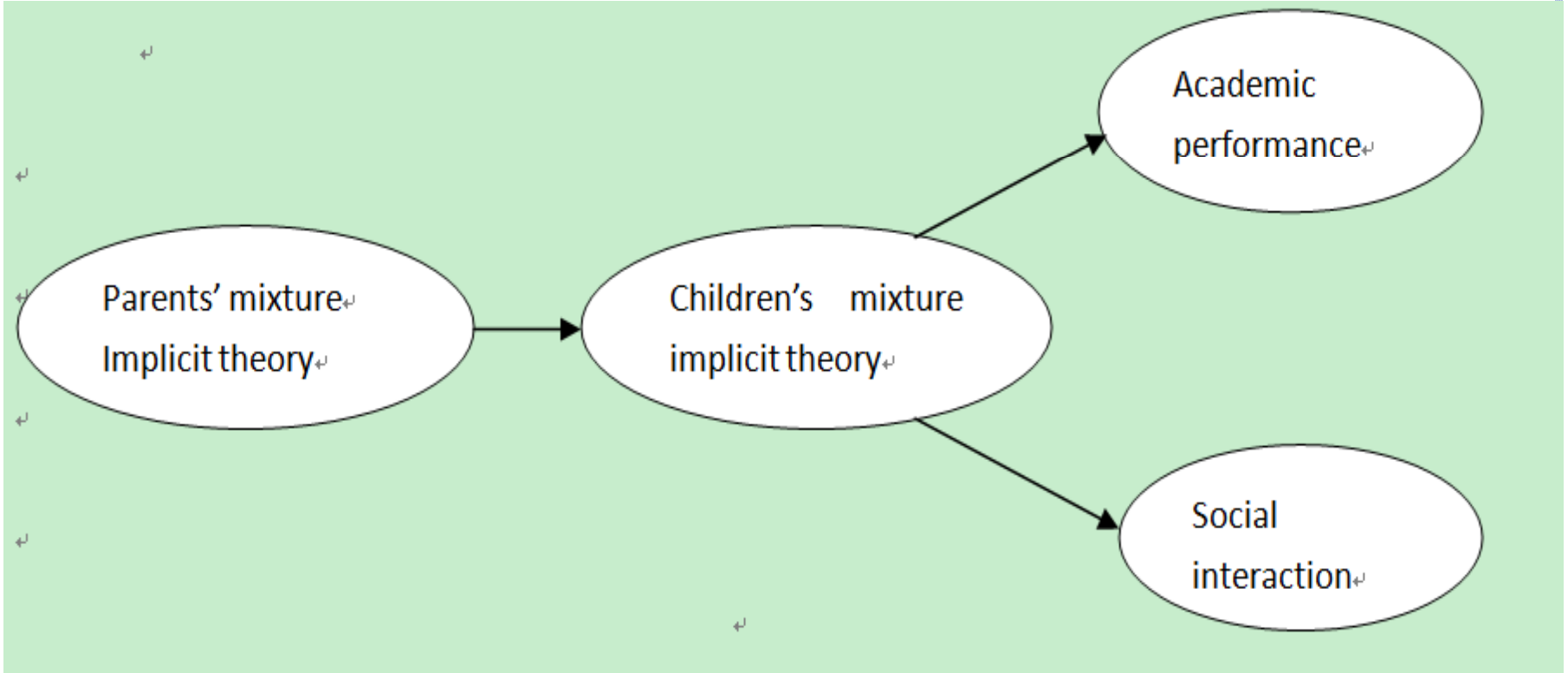
# R心理学笔记



- *Theory Frame*
- **Domain Specific or General**
- **Parents' Implicit Theory's Real Impact**



## Hypothetical Model







# R心理学笔记

## Correlations of variables

Variable	Valid n	M	SD	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Q1.4.2.4	1112	5.57	1.304	1							
2. Q1.4.2.5	1110	6.40	.894	.257**	1						
3. Q6.19.4	469	4.84	1.754	.252**	.084	1					
4. Q6.19.5	465	6.04	1.369	.127**	.136**	.218**	1				
5. Q3.4.1	653	3.01	.908	.054	.019	.017	.165**	1			
6. Q3.4.2	651	2.99	.990	.058	.022	-.041	.109*	.743**	1		
7. Q6.18.5	472	4.07	.972	.051	.124**	.174**	.070	.083	.033	1	
8. Q6.18.8	471	4.09	.991	.100*	.046	.134**	.131**	.158**	.143**	.508**	1

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

## R—SEM PACKAGE PROS AND CONS

- Pros:
  - missing data multiple imputation
  - bootstrap
- Cons:
  - no modification index
  - no multi-group analysis
  - too complex syntax

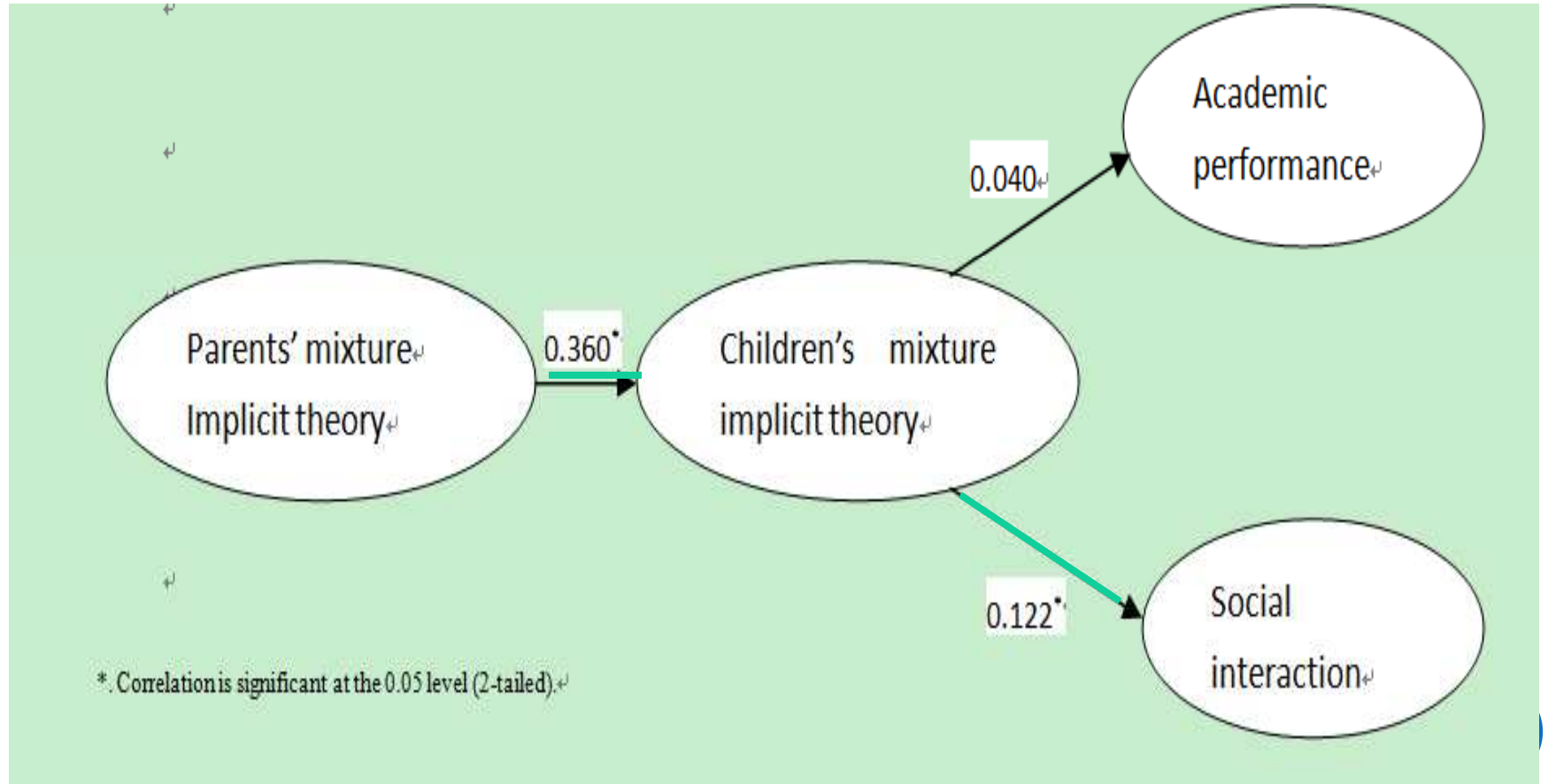


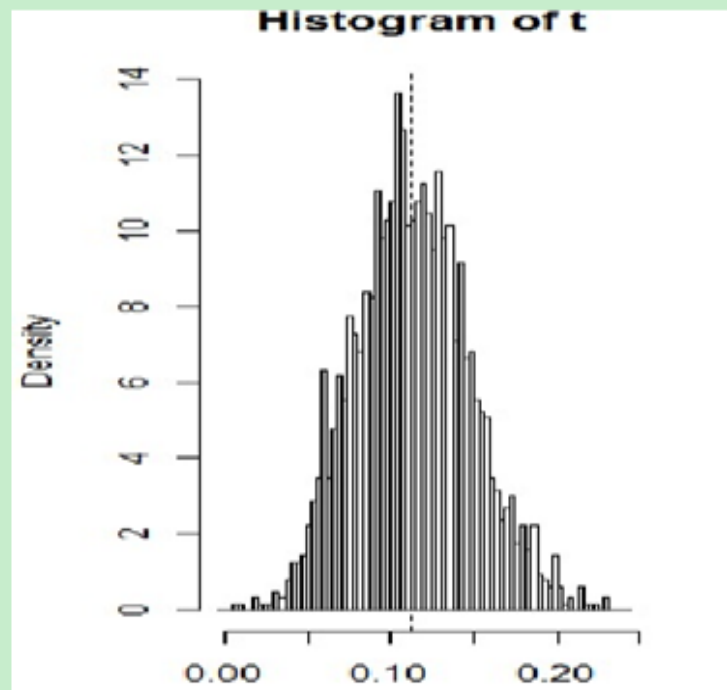
## Model selection

*Table 2: Index of Goodness of Fit of Competitive Model 1 and Model 2.*

Model	$\chi^2$	<u>df</u>	$\chi^2/df$	CFI	TFL	RMSEA	
Model1	41.299	14	2.95	0.969	0.941	0.042	
Model2	33.314	14	2.38	0.980	0.960	0.035	

## Selected Model





*Figure3: Bootstrap Sampling Distribution of Indirect Effect of Children's Mixture Implicit Theory between Parents' Mixture Implicit Theory and Social Interaction.*

## CENSORED REGRESSION

- The coefficient of children's mixture implicit theory and parents' mixture implicit theory are 0.319 and 0.254, respectively.



Thank you!

