

การพัฒนาเทคนิควิธีวิเคราะห์เชิงสาเหตุแบบพหุระดับ : การประยุกต์ใช้โปรแกรมเอชแอลเอ็ม

นายนิคม นาคอ้าย



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2539

ISBN 974-635-913-4

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I 17220348

**A DEVELOPMENT OF MULTILEVEL CAUSAL ANALYSIS TECHNIQUE :
AN APPLICATION OF HLM PROGRAM**

Mr. Nikom Nak ay

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education in Educational Research**

Department of Educational Research

Graduate School


Chulalongkorn University

Academic Year 1996

ISBN 974-635-913-4

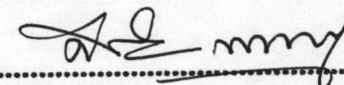
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาเทคนิควิธีวิเคราะห์เชิงสาเหตุแบบพหุระดับ : การประยุกต์ใช้
โปรแกรมเอชแอลเอ็ม
โดย นายนิคม นาคอ้าย
ภาควิชา วิจัยการศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริชัย กาญจนวาสี

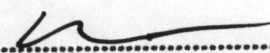
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้ เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

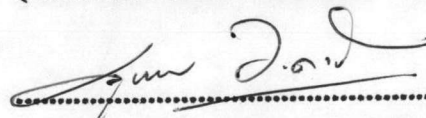

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์นายแพทย์ ศุภวัฒน์ ชุตินวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.สมหวัง พิธิยานุวัฒน์)


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริชัย กาญจนวาสี)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ สุภาพ วาดเขียน)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

นิคม นาคอ้าย : การพัฒนาเทคนิควิธีวิเคราะห์เชิงสาเหตุแบบพหุระดับ: การประยุกต์ใช้โปรแกรม
เอชแอลเอ็ม (A DEVELOPMENT OF MULTILEVEL CAUSAL ANALYSIS TECHNIQUE : AN
APPLICATION OF HLM PROGRAM). อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.ศิริชัย กาญจนวาที, 170 หน้า.
ISBN 974-635-913-4

การวิจัยนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาเทคนิควิธีวิเคราะห์เชิงสาเหตุแบบพหุระดับโดยการประยุกต์ใช้
โปรแกรมเอชแอลเอ็ม และทดลองใช้เทคนิควิธีวิเคราะห์เชิงสาเหตุแบบพหุระดับ โดยนำเทคนิควิธีที่พัฒนาขึ้น
ไปตรวจสอบกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผลการวิจัยที่สำคัญมีดังนี้

1. Multilevel Analysis และ Path Analysis สามารถประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์
Multilevel Data ได้ โดยอาศัยเทคนิควิธีวิเคราะห์เชิงสาเหตุแบบพหุระดับ (multilevel causal
analysis technique) ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากหลักการของการวิเคราะห์พหุระดับด้วยโปรแกรมเอชแอลเอ็ม
ในการวิเคราะห์โครงสร้างความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปร ตามโมเดล Path Analysis

2. ผลการทดลองใช้เทคนิควิธีวิเคราะห์เชิงสาเหตุแบบพหุระดับโดยการประยุกต์ใช้โปรแกรม
เอชแอลเอ็ม สามารถพิจารณาได้จากสารสนเทศและกระบวนการวิเคราะห์ เมื่อนำเทคนิควิธีวิเคราะห์ที่ผู้วิจัย
พัฒนาขึ้นไปตรวจสอบกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังนี้

2.1 เทคนิควิธีวิเคราะห์เชิงสาเหตุแบบพหุระดับ สามารถวิเคราะห์อิทธิพลคงที่ อิทธิพลสุ่ม
หรือความแปรปรวนระหว่างห้องเรียน โดยการพิจารณาความมีนัยสำคัญของการทดสอบ t และการทดสอบ
 χ^2 ตามรูปแบบของการวิเคราะห์ในโมเดลเอชแอลเอ็ม ทั้งโมเดลเชิงสาเหตุระดับนักเรียน ซึ่งใช้การวิเคราะห์
ขั้น Simple Model และโมเดลเชิงสาเหตุระดับชั้นเรียน ในการวิเคราะห์ขั้น Hypothetical Model
ประกอบกับการวิเคราะห์ถดถอยด้วยโปรแกรม SPSS/PC⁺

2.2 เทคนิควิธีวิเคราะห์เชิงสาเหตุแบบพหุระดับสามารถทดสอบความสอดคล้องของ
โมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ได้ ทั้งในโมเดลเชิงสาเหตุระดับนักเรียน และโมเดลเชิงสาเหตุระดับชั้นเรียนด้วย
วิธีของสเปค

2.3 เทคนิควิธีวิเคราะห์เชิงสาเหตุแบบพหุระดับ สามารถวิเคราะห์แยกค่าสหสัมพันธ์
ระหว่างตัวแปร เพื่อศึกษาผลกระทบทางตรง ผลกระทบทางอ้อม และผลกระทบรวม ได้ทั้งการวิเคราะห์
โมเดลเชิงสาเหตุระดับนักเรียน และโมเดลเชิงสาเหตุระดับชั้นเรียน

ภาควิชา ศึกษาศาสตร์
สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์
ปีการศึกษา 2539

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

C840365 : MAJOR EDUCATIONAL RESEARCH
KEY WORD: MULTILEVEL CAUSAL ANALYSIS / HLM

NIKOM NAK AY : A DEVELOPMENT OF MULTILEVEL CAUSAL ANALYSIS
TECHNIQUE : AN APPLICATION OF HLM PROGRAM. THESIS ADVISOR :
ASSO. PROF. SIRICHAIR KANJANAWASEE, Ph.D. 170 pp. ISBN 974-635-913-4

The propose of this research was to develope the multilevel causal analysis technique with application of the HLM program and to test the technique with empirical data. Results of study can be summarized as follow :

1. An application of multilevel analysis and path analysis can be used with multilevel data by using principal of multilevel causal analysis : HLM in path analysis model that was developed by researcher.

2. The result of testing the multilevel causal analysis technique with an application of HLM program can be considered from information and analysis process in emprical data as follow :

2.1 The multilevel causal analysis technique used the principle of HLM to analyze fixed effect, random effect or between - class variance by testing the sigficance of t-test and Chi - square test. The HLM analysis is applied to analyze the causal micro model that used Simple model analysis, Hypothetical model analysis with regression analysis by SPSS/PC⁺ program in the causal macro model.

2.2 The multilevel causal analysis technique can be test the fit of models with empirical data in both causal micro model analysis and causal macro model analysis by Specht method.

2.3 The multilevel causal analysis technique can be decomposit of correlation analysis between variables in direct effect, indirect effect and total effect both of causal micro model analysis and causal macro model analysis.

ภาควิชา..... ศึกษาศาสตร์

ลายมือชื่อนิสิต..... 

สาขาวิชา..... ศึกษาศาสตร์

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... Sirichai

ปีการศึกษา..... 2539

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ ด้วยความกรุณาอย่างยิ่ง ของรองศาสตราจารย์ ดร. ศิริชัย กาญจนวาสี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้ให้แนวคิด คำแนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องในการทำวิจัยด้วยดีตลอดมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้คำแนะนำ สั่งสอน และให้ความรู้ต่าง ๆ ตั้งแต่แรกเริ่มเข้าศึกษา จนกระทั่งผู้วิจัยได้เขียนวิทยานิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์นิศา ชูโต อาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการของผู้วิจัย ที่ให้การดูแลเอาใจใส่ ตลอดระยะเวลาที่ผู้วิจัยศึกษาอยู่ และขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นงลักษณ์ วิรัชชัย ที่ได้ให้แนวคิดการทำวิทยานิพนธ์จากการสัมมนาวิจัย ตลอดจนรองศาสตราจารย์ ดร. สุวิมล ว่องวานิช ที่ได้กรุณาจัดซื้อตำราจากต่างประเทศ ซึ่งเอื้อประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำวิจัย

ขอขอบคุณอาจารย์วารภรณ์ วิทโคโต ที่ได้ให้คำแนะนำบางประการเกี่ยวกับโปรแกรมเอชแอลเอ็ม และอาจารย์ประเสริฐ เตชะนาราเกียรติ ที่ได้เอื้อเพื่อให้ใช้ข้อมูลในการทำวิจัยครั้งนี้ และที่สำคัญอย่างยิ่ง ขอขอบคุณ คุณปรมินทร์ อริเดช , คุณสมเกียรติ ทานอก , คุณชนาธิป ทั้ยแป และ คุณกานจันท์ ทาเป็ก ตลอดจนเพื่อน และพี่น้องชาววิจัยการศึกษาทุกคน ที่คอยให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

ท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่น้องทุกคนที่ห่วงใย ให้กำลังใจ และให้ความช่วยเหลือแก่ผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา

นิคม นาคอ้าย

บทที่

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญแผนภาพ.....	ท

บทที่

1	บทนำ.....	1
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	6
	สมมติฐานของการวิจัย.....	6
	ขอบเขตของการวิจัย.....	7
	ข้อจำกัดของการวิจัย.....	8
	คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	8
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	10
2	วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	37
	การพัฒนาเทคนิควิธีวิเคราะห์เชิงสาเหตุแบบพหุระดับ.....	38
	การทดลองใช้เทคนิควิธีวิเคราะห์เชิงสาเหตุแบบพหุระดับ.....	39
4	ผลการพัฒนาและผลการทดลองใช้เทคนิควิธีวิเคราะห์เชิงสาเหตุแบบพหุระดับ.....	47
	ผลการพัฒนาเทคนิควิธีวิเคราะห์เชิงสาเหตุแบบพหุระดับโดยการ	
	ประยุกต์ใช้โปรแกรมเอชแอลเอ็ม.....	47
	ผลการทดลองใช้เทคนิควิธีวิเคราะห์เชิงสาเหตุแบบพหุระดับ.....	55
5	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	119
	สรุปผลการพัฒนาเทคนิควิธีวิเคราะห์เชิงสาเหตุแบบพหุระดับ.....	119
	สรุปผลการทดลองใช้เทคนิควิธีวิเคราะห์เชิงสาเหตุแบบพหุระดับ.....	120
	อภิปรายผลการวิจัย.....	132
	ข้อเสนอแนะ.....	136

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่

รายการอ้างอิง.....	138
ภาคผนวก.....	143
ภาคผนวก ก สูตรที่ใช้ในการคำนวณ.....	144
ภาคผนวก ข ตัวอย่างผลการวิเคราะห์จากโปรแกรมเอชแอลเอ็ม.....	146
ประวัติผู้เขียน.....	170

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

1	แสดงอิทธิพลคงที่ อิทธิพลสุ่ม ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายใน ห้องเรียน (pooled within class effect) และความแปรปรวนระหว่าง ห้องเรียน (between class variance) เมื่อใช้ตัวแปรตามแต่ละตัวในโมเดล เชิงสาเหตุระดับนักเรียนมาวิเคราะห์.....	59
2	แสดงอิทธิพลคงที่ อิทธิพลสุ่ม ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายใน ห้องเรียน (pooled within class effect) และความแปรปรวนระหว่าง ห้องเรียน (between class variance) เมื่อนำตัวแปรเขาวนปัญญา (IQ), เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (ATI), แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTV) และ รายได้ของผู้ปกครอง (INCOMP) มาวิเคราะห์ร่วมในสมการ โดยมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ACH) เป็นตัวแปรตาม.....	62
3	แสดงอิทธิพลคงที่ อิทธิพลสุ่ม ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายใน ห้องเรียน (pooled within class effect) และความแปรปรวนระหว่าง ห้องเรียน (between class variance) เมื่อนำตัวแปรเขาวนปัญญา (IQ), เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (ATI) และรายได้ของผู้ปกครอง (INCOMP) มาวิเคราะห์ร่วมในสมการ โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTV) เป็นตัวแปรตาม.....	64
4	แสดงอิทธิพลคงที่ อิทธิพลสุ่ม ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายใน ห้องเรียน (pooled within class effect) และความแปรปรวนระหว่าง ห้องเรียน (between class variance) เมื่อนำตัวแปรเขาวนปัญญา (IQ), และ รายได้ของผู้ปกครอง (INCOMP)มาวิเคราะห์ร่วมในสมการ โดยมี เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (ATI) เป็นตัวแปรตาม.....	66
5	แสดงอิทธิพลคงที่ อิทธิพลสุ่ม ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายใน ห้องเรียน (pooled within class effect) และความแปรปรวนระหว่าง ห้องเรียน (between class variance) เมื่อนำตัวแปรรายได้ของ ผู้ปกครอง (INCOMP)มาเป็นตัวแปรอิสระในสมการ โดยมีตัวแปรเขาวน - ปัญญา (IQ) เป็นตัวแปรตาม.....	67
6	แสดงค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและค่าสถิติที่ได้จาก การวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุระดับนักเรียนแบบเต็มรูป.....	68

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่

7	แสดงอิทธิพลคงที่ อิทธิพลสุ่ม ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (pooled within class effect) และความแปรปรวนระหว่างห้องเรียน (between class variance) เมื่อนำตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (ATI) และรายได้ของผู้ปกครอง(INCOMP) มาวิเคราะห์ร่วมในสมการ โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTV) เป็นตัวแปรตาม.....72	72
8	แสดงอิทธิพลคงที่ อิทธิพลสุ่ม ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (pooled within class effect) และความแปรปรวนระหว่างห้องเรียน (between class variance) เมื่อนำตัวแปรเชาวน์ปัญญา (IQ) มาเป็นตัวแปรอิสระ โดยมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (ATI) เป็นตัวแปรตาม.....73	73
9	แสดงค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุระดับนักเรียนตามสมมติฐาน.....74	74
10	แสดงค่า Generalized Squared Multiple Correlation Coefficient (R^2_m หรือ M) , ค่า Q และค่า W ของโมเดลเชิงสาเหตุระดับนักเรียน.....79	79
11	แสดงอิทธิพลคงที่ อิทธิพลสุ่ม ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (pooled within class effect) และความแปรปรวนระหว่างห้องเรียน (between class variance) เมื่อนำตัวแปรเชาวน์ปัญญา (IQ), เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (ATI) มาวิเคราะห์ร่วมในสมการ โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ACH) เป็นตัวแปรตาม..... 80	80
12	แสดงอิทธิพลคงที่ อิทธิพลสุ่ม ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (pooled within class effect) และความแปรปรวนระหว่างห้องเรียน (between class variance) เมื่อนำตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (ATI) และรายได้ของผู้ปกครอง(INCOMP) มาวิเคราะห์ร่วมในสมการ โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTV)เป็นตัวแปรตาม.....82	82
13	แสดงอิทธิพลคงที่ อิทธิพลสุ่ม ของการวิเคราะห์อิทธิพลภายในห้องเรียน (pooled within class effect) และความแปรปรวนระหว่างห้องเรียน (between class variance) เมื่อนำตัวแปรเชาวน์ปัญญา (IQ), และ รายได้ของผู้ปกครอง(INCOMP)มาวิเคราะห์ร่วมในสมการ โดยมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (ATI) เป็นตัวแปรตาม.....83	83

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่

14	แสดงค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุระดับนักเรียนที่ปรับปรุงใหม่.....85
15	แสดงผลกระทบทางตรง ผลกระทบทางอ้อม และผลกระทบรวมของตัวแปรอิสระระดับนักเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน.....87
16	ประมาณค่าอิทธิพลของตัวแปรขนาดของโรงเรียน (SIZES), ความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร (HEAD) และคุณภาพการสอนของครู (QUALT) ที่มีต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน(ACH-intercept).....90
17	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรขนาดของโรงเรียน ความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร ที่มีต่อคุณภาพการสอนของครู จากการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (multiple regression analysis) ด้วยโปรแกรม SPSS / PC ⁺91
18	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรขนาดของโรงเรียนที่มีต่อความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร จากการวิเคราะห์ถดถอยอย่างง่าย (simple regression analysis) ด้วยโปรแกรม SPSS / PC ⁺92
19	แสดงค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุระดับชั้นเรียนเมื่อใช้ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ACH - intercept) เป็นตัวแปรตามแบบเต็มรูป.....93
20	ประมาณค่าอิทธิพลของตัวแปรความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร(HEAD) และคุณภาพการสอนของครู (QUALT) ที่มีต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (ACH - intercept)96
21	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร ที่มีต่อคุณภาพการสอนของครู จากการวิเคราะห์ถดถอยอย่างง่าย (simple regression analysis) ด้วยโปรแกรม SPSS / PC ⁺97
22	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรขนาดของโรงเรียน ที่มีต่อ ความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร จากการวิเคราะห์ถดถอยอย่างง่าย (simple regression analysis) ด้วยโปรแกรม SPSS / PC ⁺97

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่

23	แสดงค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุระดับชั้นเรียน เมื่อใช้ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ACH - intercept) เป็นตัวแปรตามตามสมมติฐาน.....	98
24	แสดงผลกระทบทางตรง ผลกระทบทางอ้อม และผลกระทบรวมของตัวแปรอิสระระดับชั้นเรียนที่มีต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ACH - intercept)	102
25	ประมาณค่าอิทธิพลของตัวแปรขนาดของโรงเรียน (SIZES), ความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร (HEAD) และคุณภาพการสอนของครู (QUALT) ที่มีต่อสัมประสิทธิ์การถดถอยของเขาวนปัญญาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (IQ/ACH Slope).....	104
26	แสดงค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุระดับชั้นเรียนแบบเต็มรูปเมื่อใช้สัมประสิทธิ์การถดถอยของเขาวนปัญญาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (IQ/ACH Slope) เป็นตัวแปรตาม.....	105
27	ประมาณค่าอิทธิพลของตัวแปร ความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร (HEAD) และคุณภาพการสอนของครู (QUALT) ที่มีต่อสัมประสิทธิ์การถดถอยของ เขาวนปัญญาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (IQ/ACH Slope).....	109
28	แสดงค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุระดับชั้นเรียนตามสมมติฐานเมื่อใช้สัมประสิทธิ์การถดถอยของเขาวนปัญญาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (IQ/ACH Slope) เป็นตัวแปรตาม.....	110
29	ประมาณค่าอิทธิพลของตัวแปรความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร (HEAD) ที่มีต่อสัมประสิทธิ์การถดถอยของเขาวนปัญญาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (IQ/ACH Slope).....	113

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
30	แสดงค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุระดับชั้นเรียน ที่ปรับปรุงใหม่ เมื่อใช้สัมประสิทธิ์การถดถอยของเขาวนปัญญาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (IQ/ACH Slope) เป็นตัวแปรตาม114
31	แสดงผลกระทบทางตรง ผลกระทบทางอ้อมและผลกระทบรวมของตัวแปรอิสระระดับชั้นเรียนที่มีต่อสัมประสิทธิ์การถดถอยของเขาวนปัญญาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (IQ/ACH Slope).....117

สารบัญแผนภาพ

หน้า

แผนภาพที่

1	โมเดลเชิงสาเหตุระดับนักเรียนตามสมมติฐาน แสดงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรระดับนักเรียน ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดกรมสามัญศึกษาใน กรุงเทพมหานคร.....	31
2	โมเดลเชิงสาเหตุระดับชั้นเรียนตามสมมติฐาน แสดงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรระดับชั้นเรียน ที่ส่งผลต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดกรมสามัญศึกษาในกรุงเทพมหานคร.....	34
3	โมเดลเชิงสาเหตุระดับชั้นเรียนตามสมมติฐาน แสดงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรระดับชั้นเรียน ที่ส่งผลต่อค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (slope) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดกรมสามัญศึกษาใน กรุงเทพมหานคร.....	35
4	แสดงขั้นตอนการดำเนินการดำเนินการวิจัย.....	37
5	โมเดลเชิงสาเหตุระดับนักเรียนแบบเต็มรูป (full Model).....	39
6	โมเดลเชิงสาเหตุระดับนักเรียนตามสมมติฐาน (proposed Model).....	40
7	โมเดลเชิงสาเหตุระดับชั้นเรียนแบบเต็มรูป (full model) เมื่อใช้ค่าคงที่ (intercept) เป็นตัวแปรตาม	42
8	โมเดลเชิงสาเหตุระดับชั้นเรียนตามสมมติฐาน (proposed model) เมื่อใช้ค่าคงที่ (intercept) เป็นตัวแปรตาม	43
9	โมเดลเชิงสาเหตุระดับชั้นเรียนแบบเต็มรูป (full model) เมื่อใช้สัมประสิทธิ์การถดถอย (slope) เป็นตัวแปรตาม.....	44
10	โมเดลเชิงสาเหตุระดับชั้นเรียนตามสมมติฐาน (proposed model) เมื่อใช้สัมประสิทธิ์การถดถอย (slope) เป็นตัวแปรตาม.....	45
11	แสดงโมเดลรวมของการวิเคราะห์.....	48
12	แสดง Causal Micro Model : กรณี 3 ตัวแปร.....	49
13	แสดง Causal Macro Model.....	53
14	โมเดลเชิงสาเหตุระดับนักเรียนแบบเต็มรูป (full model).....	58

สารบัญแผนภาพ (ต่อ)

หน้า

แผนภาพที่

15	โมเดลเชิงสาเหตุระดับนักเรียน แสดงอิทธิพลของตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เขาวนปัญญา และรายได้ของผู้ปกครอง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์, ความมีนัยสำคัญทางสถิติของ อิทธิพลคงที่และอิทธิพลสุ่มของสัมประสิทธิ์เส้นทางในระบบ ความสัมพันธ์ แบบเต็มรูป69	69
16	โมเดลเชิงสาเหตุระดับนักเรียนตามสมมติฐาน (proposed model).....71	71
17	โมเดลเชิงสาเหตุระดับนักเรียน แสดงอิทธิพลของตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เขาวนปัญญา และรายได้ของผู้ปกครอง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์, ความมีนัยสำคัญทางสถิติของ อิทธิพลคงที่และอิทธิพลสุ่มของสัมประสิทธิ์เส้นทางในระบบ ความสัมพันธ์ ตามสมมติฐาน.....75	75
18	โมเดลเชิงสาเหตุระดับนักเรียน แสดงอิทธิพลของตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เขาวนปัญญา และรายได้ของผู้ปกครอง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์, ความมีนัยสำคัญทางสถิติของ อิทธิพลคงที่และอิทธิพลสุ่มของสัมประสิทธิ์เส้นทางในระบบความสัมพันธ์ ที่ปรับปรุงใหม่.....78	78
19	โมเดลเชิงสาเหตุระดับชั้นเรียนแบบเต็มรูป (full model) เมื่อใช้ค่าคงที่ ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ACH-intercept) เป็นตัวแปรตาม89	89
20	โมเดลเชิงสาเหตุระดับชั้นเรียนแบบเต็มรูป แสดงค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ และนัยสำคัญทางสถิติของตัวแปรระดับชั้นเรียน ที่มีต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ACH - intercept)...93	93
21	โมเดลเชิงสาเหตุระดับชั้นเรียนตามสมมติฐาน (proposed model) เมื่อใช้ ค่าคงที่ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ACH-intercept) เป็นตัวแปรตาม95	95
22	โมเดลเชิงสาเหตุระดับชั้นเรียนตามสมมติฐานแสดงค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ และนัยสำคัญทางสถิติของตัวแปรระดับชั้นเรียน ที่มีต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ACH - intercept)...99	99

สารบัญแผนภาพ (ต่อ)

หน้า

แผนภาพที่

23	โมเดลเชิงสาเหตุระดับชั้นเรียนแบบเต็มรูป (full model) เมื่อใช้สัมประสิทธิ์การถดถอยของเขาวนปัญญาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (IQ/ACH Slope) เป็นตัวแปรตาม.....	103
24	โมเดลเชิงสาเหตุระดับชั้นเรียนแบบเต็มรูป แสดงค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ และนัยสำคัญทางสถิติของตัวแปรระดับชั้นเรียนที่มีต่อสัมประสิทธิ์การถดถอยของเขาวนปัญญาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (IQ/ACH Slope)	106
25	โมเดลเชิงสาเหตุระดับชั้นเรียนตามสมมติฐาน (proposed model) เมื่อใช้สัมประสิทธิ์การถดถอย ของเขาวนปัญญาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (IQ/ACH Slope) เป็นตัวแปรตาม	107
26	โมเดลเชิงสาเหตุระดับชั้นเรียนตามสมมติฐานแสดงค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ และนัยสำคัญทางสถิติของตัวแปรระดับชั้นเรียนที่มีต่อสัมประสิทธิ์การถดถอยของเขาวนปัญญาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (IQ/ACH Slope)	111
27	โมเดลเชิงสาเหตุระดับชั้นเรียนที่ปรับปรุงใหม่แสดงค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ และนัยสำคัญทางสถิติของตัวแปรระดับชั้นเรียนที่มีต่อสัมประสิทธิ์การถดถอยของเขาวนปัญญาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (IQ/ACH Slope).....	115