

โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน: การวิเคราะห์กลุ่มพหุ



นายสุนทรพจน์ คำรงค์พานิช

สถาบันวิทยบริการ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต

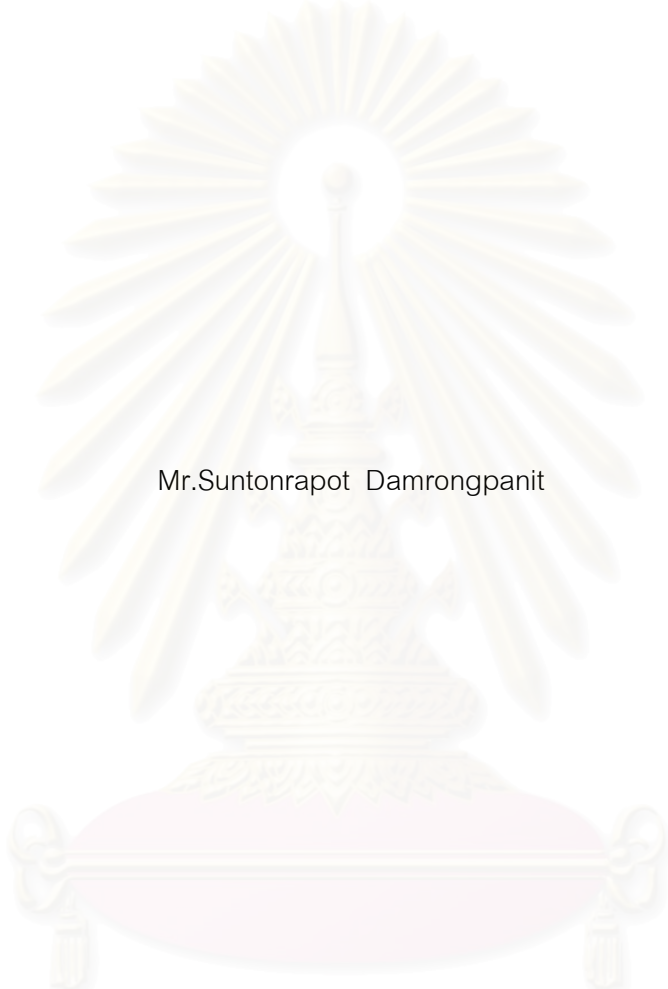
สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2550

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CAUSAL ORDERING MODELS OF ACADEMIC SELF-CONCEPT, NONACADEMIC SELF-CONCEPT
AND ACADEMIC ACHIEVEMENT: A MULTIPLE GROUP ANALYSIS



Mr.Suntonrapot Damrongpanit

A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Doctor of Philosophy Program in Educational Research Methodology
Department of Educational Research and Psychology
Faculty of Education
Chulalongkorn University
Academic Year 2007

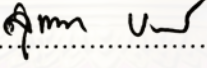
Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน: การวิเคราะห์กลุ่มพหุ
โดย	นายสุนทรพจน์ คำรงค์พานิช
สาขาวิชา	วิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.อวยพร เรืองตระกูล
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์

คณะกรรมการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาคุณวุฒิบัณฑิต


.....  คณบดีคณะกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.พอทอร์ ศิริบรรณพิทักษ์)

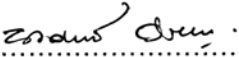
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....  ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา บวรกิตติวงศ์)

.....  อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.อวยพร เรืองตระกูล)

.....  อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์)

.....  กรรมการ
(ดร.วรรณิ เจตจันงนุช)

.....  กรรมการ
(ศาสตราจารย์ กิตติคุณ ดร.นงลักษณ์ วิรัชชัย)

สุนทรพจน์ คำรงค์พานิช : โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอึดมโนทัศน์วิชาการ อึดมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน: การวิเคราะห์กลุ่มพหุ. (CAUSAL ORDERING MODELS OF ACADEMIC SELF-CONCEPT, NONACADEMIC SELF-CONCEPT AND ACADEMIC ACHIEVEMENT: A MULTIPLE GROUP ANALYSIS) อ. ที่ปรึกษา: รศ. ดร.อวยพร เรืองตระกูล, อ.ที่ปรึกษาร่วม : รศ. ดร.ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์, 293 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 4 ประการ คือ 1) เพื่อเปรียบเทียบเทียบดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอึดมโนทัศน์วิชาการ อึดมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้อ้างอิงประกอบของอึดมโนทัศน์ที่แตกต่างกัน 2) เพื่อเปรียบเทียบเทียบดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอึดมโนทัศน์วิชาการ อึดมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยตัวแปรแฝงแต่ละตัวใช้ตัวแปรสังเกตได้แตกต่างกันในด้านคณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ และภาษาไทย 3) เพื่อพัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอึดมโนทัศน์วิชาการ อึดมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 4) เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบและพารามิเตอร์ของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอึดมโนทัศน์วิชาการ อึดมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 820 คน จาก โรงเรียน 12 แห่ง ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือวิจัยประกอบด้วยแบบสอบถามการรับรู้เกี่ยวกับตนเอง 1 ฉบับมีค่าความเที่ยง 0.925 และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4 วิชา คือ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาภาษาอังกฤษ วิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาภาษาไทย มีค่าความเที่ยง 0.865 0.876 0.893 และ 0.897 ตามลำดับ ค่าความยากเฉลี่ย 0.416 0.452 0.490 และ 0.488 ตามลำดับ และมีค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย 0.425 0.442 0.473 และ 0.460 ตามลำดับ เก็บข้อมูลซ้ำ จำนวน 3 ครั้ง แต่ละครั้งมีระยะเวลาห่างกันประมาณ 4 เดือน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงบรรยาย การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามแบบวัดซ้ำ การตรวจสอบความตรงของโมเดลและการวิเคราะห์กลุ่มพหุด้วยโปรแกรม LISREL 8.72

ผลการวิจัยที่สำคัญ สรุปได้ว่า 1) ในจำนวน โมเดลสมมติฐาน 3 แบบ โมเดลการจัดลำดับความสำคัญเชิงสาเหตุของอึดมโนทัศน์วิชาการ อึดมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้อ้างอิงประกอบครบ 3 องค์ประกอบ มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด 2) ในจำนวนโมเดลสมมติฐาน 12 แบบ โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอึดมโนทัศน์วิชาการ อึดมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาภาษาอังกฤษมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด 3) ผลการพัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดล พบว่า โมเดลมีค่าดัชนีความสอดคล้องกลมกลืน คือ ค่าไค-สแควร์ = 629.84 องศาอิสระ = 398 ค่า $p = 0.000$ CFI = 0.99 GFI = 0.95 AGFI = 0.93 และ 4) โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอึดมโนทัศน์วิชาการ อึดมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แปรเปลี่ยนด้านรูปแบบและพารามิเตอร์ ยกเว้นพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ความสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนของตัวแปรสังเกตได้จากการวัดครั้งที่ 1 และความคลาดเคลื่อนของตัวแปรสังเกตได้จากการวัดครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3

ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา
สาขาวิชาวิจัยวิทยาการศึกษา
ปีการศึกษา 2550

ลายมือชื่อนิติ.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

#4884648427 : MAJOR EDUCATIONAL RESEARCH METHODOLOGY

KEY WORD: SELF-CONCEPT / ACHIEVEMENT / CAUSAL ORDERING MODEL / MULTIPLE GROUP ANALYSIS / RECIPROCAL EFFECT

SUNTONRAPOT DAMRONGPANIT : CAUSAL ORDERING MODELS OF ACADEMIC SELF-CONCEPT, NONACADEMIC SELF-CONCEPT AND ACADEMIC ACHIEVEMENT: A MULTIPLE GROUP ANALYSIS. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. AUYPORN REAUNGTRAKUL, PhD. THESIS CO-ADVISOR, ASSOC, THAWEEWAT PITTAYANON, PhD. 293 pp.

The four purposes of this thesis were 1) to compare the goodness of fit index of the causal ordering model of academic self-concept, nonacademic self-concept, and academic achievement with different self-concept factors, 2) to compare the goodness of fit index of the causal ordering model of academic self-concept, nonacademic self-concept, and academic achievement with different observe variables in Mathematics, English, Sciences, and Thai Language, 3) to develop and validate the causal ordering model of academic self-concept, nonacademic self-concept, and academic achievement and, 4) to test the model and parameter invariant between boy and girl group of students. The research sample consisted of 820 grade nine students from 12 schools obtaining from multistage random sampling. The research instrument consisted of Self-concept Questionnaire with reliability of 0.925 and four achievement test of Mathematics, English, Sciences, and Thai Language with reliability of 0.865 0.876 0.893 and 0.897 respectively, mean of item difficulty 0.416, 0.452, 0.490, and 0.488 respectively, and mean of item discrimination 0.425, 0.442, 0.473, and 0.460 respectively. The data were repeatedly collected for three times having approximately four months period. The data analyses were employed descriptive statistics, MANOVA repeated measures, model validation and multiple group analysis using LISREL 8.72 program

The major findings were 1) of all three hypothetical model, the full causal ordering model of academic self-concept, nonacademic self-concept, and academic achievement including 3 factors was best fitted to the empirical data, 2) of all twelve hypothetical model, the causal ordering model of academic self-concept, nonacademic self-concept, and academic achievement in English was best fitted to the empirical data, 3) the model development and validation resulted in chi-square = 629.84, df = 398, p = 0.000, CFI = 0.99, GFI = 0.95, AGFI = 0.93 and, 4) the model was invariant in form and in all parameter matrices and fitted to the empirical data except variance-covariance matrix between error of observed variables measuring the first and the last two measuring of all three factor latent variable in the model.

Department Educational Research and Psychology

Field of study Educational Research Methodology

Academic year 2007

Student's signature.....*Suntonrapot*.....
 Advisor's nature.....*Auyporn Reuangtrakul*.....
 Co-advisor's signature.....*Thaweewat Pittayanon*.....

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ให้การสนับสนุนทุนรัชดาภิเษกสมโภช 90 ปี เพื่อใช้ดำเนินการวิจัย และขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยมหาสารคามที่ให้การสนับสนุนค่าเดินทาง เพื่อนำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมระดับนานาชาติ ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.อวยพร เรืองตระกูล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้แนวคิด ให้ความดูแลห่วงใย ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยด้วยดีตลอดมา จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์อันได้แก่ รศ.ดร.สุชาดา บวรกิตติวงศ์ และ ดร.วรรณิ เจตจำนงนุช ที่กรุณาให้คำชี้แนะ ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาวิทยานิพนธ์ กราบขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ คณะครูผู้ช่วยรวบรวมข้อมูล นักเรียนกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยที่อดทนต่อการให้ข้อมูลที่ถือเป็นหัวใจของการวิจัยครั้งนี้ถึง 3 ครั้ง จนงานวิจัยสำเร็จลงด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ ศ. กิตติคุณ ดร.นงลักษณ์ วิรัชชัย เป็นอย่างสูงที่เป็นพรหมวิหาร 4 แก่ผู้วิจัย คอยให้ความรู้ อดทนกับความไม่รู้ เต็มเต็มประสบการณ์ สาระการดำเนินชีวิตที่มีคุณค่ายิ่ง ทั้งยังให้ความกรุณาห่วงใย ดูแล ให้คำปรึกษา ทำให้การเรียนระดับปริญญาตรีบัณฑิตเป็นการเรียนที่มีคุณค่าและน่าภาคภูมิใจมากที่สุดในชีวิต

ขอกราบขอบพระคุณ ศ.ดร.สุวิมล ว่องวานิช ที่จุดประกายแนวคิดการวิจัยในครั้งนี้ คอยให้ความห่วงใยดูแล เป็นกำลังใจ ถ้ายอดความรู้และประสบการณ์ที่มีคุณค่าต่อผู้วิจัยเสมอมา และขอกราบขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษาทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดวิชาความรู้แก่ผู้วิจัย ทำให้ผู้วิจัยได้เต็มเต็มความรู้ที่มีจนทำให้การทำวิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงได้ทางหนึ่ง

ขอบคุณพี่น้องภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา ที่คอยให้คำปรึกษา แลกเปลี่ยนประสบการณ์ ร่วมเรียนรู้ และเป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา ทำให้การเรียนและการพัฒนาวิทยานิพนธ์ มีความหมายและสำเร็จลุล่วงได้จากทุกกำลังใจจากทุกท่าน

ขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือทั้งในแง่การลงมือปฏิบัติ ช่วยบันทึกข้อมูล การวิจัย ช่วยจัดส่งเอกสาร ช่วยให้คำชี้แนะและข้อสังเกตจากการวิจัย รวมถึงการให้กำลังใจ ความเข้าใจ เข้าใจ อันได้แก่ คุณชูชัย กุญชรนทธีคุณ คุณชัยณรงค์ สกกุลแถว คุณสุภาพร โกเฮงกุล คุณอนงค์ อินตาพรหม คุณนิภาพร กุลสมบุญ คุณปริญญา มีสุข คุณวราภรณ์ แยมทิม คุณเกษร ศรีทอง คุณวรลักษณ์ จันทร์ผา คุณจันทิมา แสงเลิศอุทัย และเพื่อนๆ อีกหลายท่านที่ผู้วิจัยไม่สามารถนำมากล่าวถึงได้ทั้งหมดในที่นี้ได้ น้ำใจและความห่วงใยของท่าน ผู้วิจัยซาบซึ้งและขอจดจำไว้ตลอดไป

กราบขอบพระคุณพ่อและแม่ที่ผู้วิจัยใช้ชีวิตมาเป็นธงชัยและมงคลแห่งชีวิต แรงบันดาลใจ คุณค่า ความดีงาม และความสำเร็จจากการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอยกให้เป็นความดีจากท่านทั้งสอง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	6
ขอบเขตของการวิจัย.....	7
นิยามเชิงปฏิบัติการในการวิจัย.....	11
ประโยชน์จากการวิจัย.....	13
ข้อจำกัดในการวิจัย.....	14
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	15
ตอนที่ 1 อັตมโนทัศน์.....	15
ตอนที่ 2 โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอັตมโนทัศน์และ และสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	35
ตอนที่ 3 การวิเคราะห์กลุ่มพหุ.....	49
ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	55
ตอนที่ 5 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	80
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	94
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	94
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	96
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	111
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	112

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	114
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานกลุ่มตัวอย่างและตัวแปรในการวิจัย.....	115
ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจากการวัดซ้ำตัวแปรด้วยการวิเคราะห์	
ความแปรปรวนพหุนามแบบวัดซ้ำ (MANOVA repeated measures).....	120
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามวิจัย.....	153
ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์.....	153
ผลการเปรียบเทียบดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลการจัดลำดับ	
ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ใช้อ็คร่วมประกอบของอ้อม โนทัศน์แตกต่างกัน....	158
ผลการเปรียบเทียบดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลการจัดลำดับ	
ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ตัวแปรแฝงแต่ละตัวใช้ตัวแปรสังเกตได้ต่างกัน	
ในวิชาคณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ และภาษาไทย.....	165
ผลการพัฒนาและตรวจสอบความตรงของ โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์	
เชิงสาเหตุของอ้อม โนทัศน์วิชาการ อ้อม โนทัศน์ไม่ใช่วิชาการและ	
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	169
ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบและพารามิเตอร์.....	179
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ.....	193
สรุปผลการวิจัย.....	195
อภิปรายผลการวิจัย.....	198
ข้อเสนอแนะ.....	202
รายการอ้างอิง.....	206
ภาคผนวก.....	211
ภาคผนวก ก แบบสอบถามการรับรู้เกี่ยวกับตนเองของนักเรียน.....	212
ภาคผนวก ข ผลการพัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดล 1B.....	217
ภาคผนวก ค ผลการพัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดล 3 B.....	231
ภาคผนวก ง ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบและพารามิเตอร์.....	256
ประวัติผู้เขียน.....	293

ตาราง	หน้า
1.1 โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการอ้อมโนทัศน์ ไม่ใช่วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ในการวิจัย 15 โมเดล.....	9
2.1 เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างระหว่างอ้อมโนทัศน์ การเห็นคุณค่า ในตนเองและการรับรู้ความสามารถแห่งตน.....	22
2.2 เปรียบเทียบโครงสร้างของอ้อมโนทัศน์.....	25
2.3 ลักษณะโมเดลการพัฒนาตนเอง การพัฒนาทักษะ และอิทธิพลย้อนกลับ.....	36
2.4 ข้อดีและข้อจำกัดในการศึกษาอ้อมโนทัศน์ในรูปแบบการวิจัยประเภทต่างๆ.....	46
2.5 ผลการวิเคราะห์หากลุ่มพหุโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของ อ้อมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	54
2.6 ตัวแปรอ้อมโนทัศน์วิชาการที่ใช้ในการวิจัย.....	71
2.7 ตัวแปรอ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการที่ใช้ในการวิจัย.....	72
2.8 เครื่องมือการวิจัยที่ใช้ศึกษาอ้อมโนทัศน์.....	77
2.9 ลักษณะโดยรวมของเครื่องมือวัดอ้อมโนทัศน์ SCQ, ASDQ และ ROPELOC.....	78
2.10 ตัวแปรและการเลือกตัวแปรในการวิจัย.....	81
3.1 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย.....	94
3.2 โครงสร้างแบบสอบถามการรับรู้เกี่ยวกับตนเองของนักเรียน.....	96
3.3 ผลการพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาข้อคำถามรายชื่อของผู้เชี่ยวชาญ.....	97
3.4 ค่าความเที่ยงแบบสอบถามการรับรู้ต่อตนเองของนักเรียน.....	98
3.5 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ และภาษาไทย.....	100
3.6 ตารางโครงสร้างข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์.....	103
3.7 ตารางโครงสร้างข้อสอบวิชาภาษาอังกฤษ.....	104
3.8 ตารางโครงสร้างข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์.....	104
3.9 ตารางโครงสร้างข้อสอบวิชาภาษาไทย.....	105
3.10 ผลการพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เชี่ยวชาญ.....	106
3.11 ผลการพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาวิชาภาษาอังกฤษของผู้เชี่ยวชาญ.....	106
3.12 ผลการพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เชี่ยวชาญ.....	107
3.13 ผลการพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาวิชาภาษาไทยของผู้เชี่ยวชาญ.....	107

สารบัญตาราง

ญ

ตาราง	หน้า
3.14 ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ.....	109
3.15 ผลการวิเคราะห์คุณภาพแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ.....	109
4.1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยจำแนกตามเพศ จังหวัด และภูมิภาค.....	116
4.2 ค่าเฉลี่ยของตัวแปรอัตรามโนทัศน์วิชาการจำแนกตามตัวแปรและครั้งที่วัด.....	117
4.3 ค่าเฉลี่ยตัวแปรอัตรามโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการจำแนกตามตัวแปรและครั้งที่วัด.....	118
4.4 ค่าเฉลี่ยตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำแนกตามวิชาและครั้งที่วัด.....	120
4.5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์การกระจายของ คะแนนวิชาคณิตศาสตร์จำแนกตามเพศ.....	121
4.6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย.....	122
4.7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์การกระจายของ คะแนนวิชาภาษาอังกฤษจำแนกตามเพศ.....	123
4.8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย.....	124
4.9 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์การกระจายของ คะแนนวิชาวิทยาศาสตร์จำแนกตามเพศ.....	126
4.10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย.....	127
4.11 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์การกระจายของ คะแนนวิชาภาษาไทยจำแนกตามเพศ.....	129
4.12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย ระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย.....	130
4.13 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์การกระจายของ คะแนนอัตรามโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์จำแนกตามเพศ.....	132
4.14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามอัตรามโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์ ระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย.....	133
4.15 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์การกระจายของ คะแนนอัตรามโนทัศน์วิชาการด้านภาษาอังกฤษจำแนกตามเพศ.....	135

สารบัญตาราง

ฉ

ตาราง	หน้า
4.16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามอัตโนมัติศรัณวิชาการด้านภาษาอังกฤษ ระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย.....	136
4.17 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์การกระจายของ คะแนนอัตโนมัติศรัณวิชาการด้านวิทยาศาสตร์จำแนกตามเพศ.....	137
4.18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามอัตโนมัติศรัณวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย.....	138
4.19 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์การกระจายของ คะแนนอัตโนมัติศรัณวิชาการด้านภาษาไทย.....	140
4.20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามอัตโนมัติศรัณวิชาการด้านภาษาไทย ระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชายจำแนกตามเพศ.....	140
4.21 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์การกระจายของ คะแนนอัตโนมัติศรัณวิชาการด้านความสามารถทางกายภาพจำแนกตามเพศ.....	142
4.22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามอัตโนมัติศรัณวิชาการ ด้านความสามารถทางกายภาพระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย.....	143
4.23 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์การกระจายของ คะแนนอัตโนมัติศรัณวิชาการด้านความสัมพันธ์กับเพื่อนจำแนกตามเพศ.....	145
4.24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามอัตโนมัติศรัณวิชาการ ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อนระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย.....	145
4.25 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์การกระจายของ คะแนนอัตโนมัติศรัณวิชาการด้านลักษณะทางกายภาพจำแนกตามเพศ.....	148
4.26 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามอัตโนมัติศรัณวิชาการ ด้านลักษณะทางกายภาพระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย.....	148
4.27 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์การกระจายของคะแนนอัตโนมัติศรัณ วิชาการด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองจำแนกตามเพศ.....	150
4.28 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามอัตโนมัติศรัณวิชาการด้านการรับรู้ ความสามารถของตนเองระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชายจำแนกตามเพศ.....	151
4.29 เมตริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้จากการวัดครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 3.....	156
4.30 ผลการเปรียบเทียบดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลการจัดลำดับ ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ.....	159

ตาราง	หน้า
4.31	อิทธิพลโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ 1B และ GMB..... 163
4.32	ดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของ โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ของอัตรามโนทัศน์วิชาการ อัตรามโนทัศน์ไม่ใช้วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใน 4 กลุ่มวิชา..... 166
4.33	ผลการเปรียบเทียบดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลภายในกลุ่มวิชา..... 168
4.34	การประมาณค่าพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ Λ_X และ Λ_Y 171
4.35	การประมาณค่าพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ γ และ β 172
4.36	การประมาณค่าพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ Φ 173
4.37	การประมาณค่าพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ Ψ 174
4.38	การประมาณค่าพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ Θ_ϵ และ Θ_δ 175
4.39	ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบและพารามิเตอร์ในโมเดล..... 182
4.40	การประมาณค่าพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ Λ_X และ Λ_Y 184
4.41	การประมาณค่าพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ γ และ β 186
4.42	การประมาณค่าพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ Φ 187
4.43	การประมาณค่าพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ Ψ 187
4.44	การประมาณค่าพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ Θ_ϵ และ Θ_δ 188

ภาพที่	หน้า
1.1	แนวโน้มน้อยละของค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน..... 2
2.1	ผังความสัมพันธ์ของอ้อมโนทัศน์..... 23
2.2	โครงสร้างองค์ประกอบของอ้อมโนทัศน์ตามแนวคิดของ Marsh และ Shavelson..... 24
2.3	การเปลี่ยนแปลงของอ้อมโนทัศน์..... 28
2.4	อิทธิพลที่มีผลต่ออ้อมโนทัศน์..... 32
2.5	โมเดลการวิเคราะห์ไค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงพหุระดับระหว่างอ้อมโนทัศน์ วิชาการและผลสัมฤทธิ์ด้านภาษา..... 33
2.6	แนวโน้มนของอ้อมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ด้านภาษา..... 34
2.7	ต้นแบบลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอ้อมโนทัศน์ วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน..... 38
2.8	รูปแบบโมเดลพหุกลุ่ม-พหุภาวะ 40
2.9	รูปแบบโมเดลการศึกษาระยะยาวสามช่วงเวลาข้ามช่วง 41
2.10	รูปแบบอิทธิพลแนวราบแบบย้อนกลับจากบนสู่ล่างและล่างสู่บน..... 43
2.11	รูปแบบโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุพหุระดับ 45
2.12	โมเดลในการวิเคราะห์กลุ่มพหุโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ระหว่างอ้อมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน..... 53
2.13	โมเดลความสัมพันธ์ระหว่าง Source Credibility, Feedback Accuracy และ Motivation to Improve..... 64
2.14	แนวโน้มนการวิจัยเกี่ยวกับอ้อมโนทัศน์..... 69
2.15	ระดับความสัมพันธ์ระหว่างอ้อมโนทัศน์วิชาการ..... 70
2.16	ลักษณะเครื่องมือมาตรฐานค่า..... 75
2.17	ลักษณะการใช้เครื่องมือ คิว-ชอร์ต..... 75
2.18	โมเดล 1A: โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอ้อมโนทัศน์ วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน: โมเดลเต็มรูป.....86
2.19	โมเดล 1B: โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอ้อมโนทัศน์ วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน..... 86
2.20	โมเดล 1C: โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอ้อมโนทัศน์ ไม่ใช่วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน..... 87

ภาพที่	หน้า
2.30	โมเดล 5A: โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอัตมโนทัศน์วิชาการ อัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน: โมเดลย่อย ผลสัมฤทธิ์ วิชาภาษาไทย 1 วิชา..... 92
2.31	โมเดล 5B: โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอัตมโนทัศน์วิชาการ อัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน: โมเดลย่อย อัตมโนทัศน์วิชาการวิชาภาษาไทย 1 วิชา..... 92
2.32	โมเดล 5C: โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอัตมโนทัศน์วิชาการ อัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน: โมเดลย่อย อัตมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย.....93
3.1	ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของแบบสอบถามการรับรู้เกี่ยวกับ ตนเองของนักเรียน..... 98
4.1	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์..... 123
4.2	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ..... 125
4.3	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์..... 128
4.4	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย..... 131
4.5	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอัตมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์..... 134
4.6	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอัตมโนทัศน์วิชาการด้านภาษาอังกฤษ..... 136
4.7	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอัตมโนทัศน์วิชาการด้านวิทยาศาสตร์..... 139
4.8	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอัตมโนทัศน์วิชาการด้านภาษาไทย..... 141
4.9	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ ด้านความสามารถทางกายภาพ..... 144
4.10	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน.. 147
4.11	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการด้านลักษณะทางกายภาพ..... 149
4.12	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการด้านลักษณะทางกายภาพ..... 152
4.13	โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอัตมโนทัศน์วิชาการและ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (โมเดลย่อย1B)..... 164
4.14	โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอัตมโนทัศน์วิชาการ อัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (โมเดลย่อย 3B)..... 178

ภาพที่	หน้า
4.15 โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน: การวิเคราะห์กลุ่มพหุ (กลุ่มนักเรียนชาย).....	190
4.16 โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน: การวิเคราะห์กลุ่มพหุ (กลุ่มนักเรียนหญิง).....	191



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

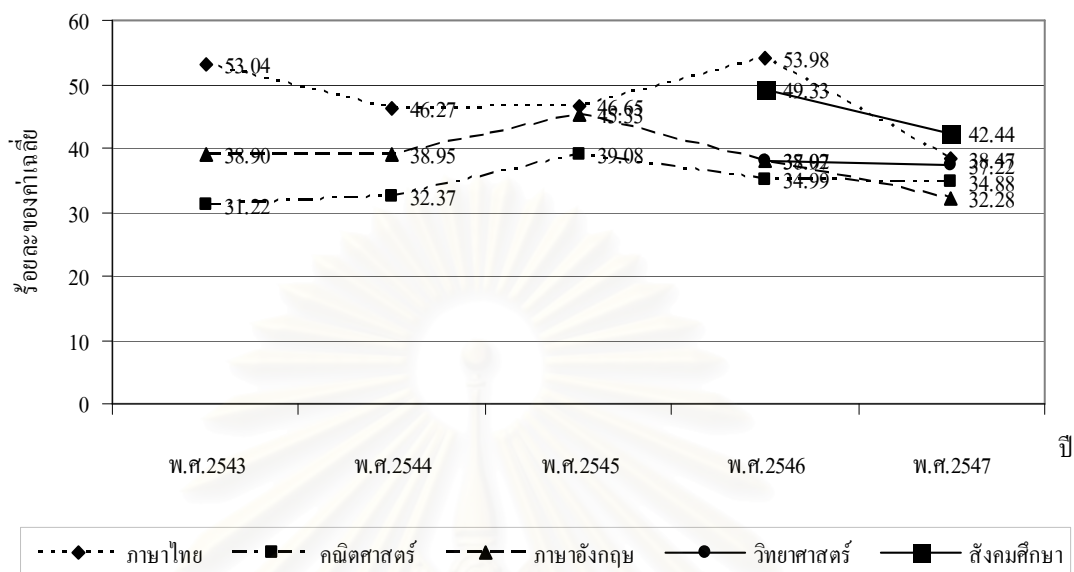
บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการศึกษาเป็นการพัฒนาเยาวชนเพื่อให้เกิดคุณลักษณะและทักษะที่มีความจำเป็นต่อการพัฒนาประเทศ ที่ผ่านมามีการวัดความสำเร็จของการจัดการศึกษาที่สำคัญประการหนึ่งคือการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน หากผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนอยู่ในระดับสูง มีมาตรฐานสะท้อนถึงศักยภาพที่มีอยู่ของผู้เรียน หมายความว่าจัดการศึกษาสามารถสร้างพลเมืองที่มีคุณภาพอันเป็นกำลังสำคัญต่อการพัฒนาประเทศได้ ด้วยเหตุนี้ทำให้นักวิชาการเกิดความสนใจในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งไม่ใช่เฉพาะแต่ในประเทศไทยเท่านั้น ยังรวมถึงนานาประเทศที่มุ่งพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนของตนเพื่อให้เกิดทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพในกระแสการแข่งขันและการเปลี่ยนแปลงของโลกอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม จากการสำรวจระดับเชาวน์ปัญญา (IQ) ของเด็กไทยในจังหวัดต่างๆ จำนวน 20 จังหวัด พบว่า ค่าเฉลี่ยของระดับเชาวน์ปัญญาอยู่ที่ประมาณ 91 และยังมีอีกกว่าร้อยละ 44 ของประชากรของกลุ่มตัวอย่างนี้มีระดับเชาวน์ปัญญาต่ำกว่าร้อยละ 90 อีกด้วย ซึ่งเชาวน์ปัญญาโดยปกติของเด็กปกติควรอยู่ระหว่าง 90-110 (ปริยานุช ชุนเณร, 2549) แสดงให้เห็นว่าคุณภาพของผู้เรียนของประเทศมีแนวโน้มยากต่อการสร้างองค์ความรู้จากการศึกษา ซึ่งส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าที่ควรจะเป็น

จากรายงานการสังเคราะห์ผลการติดตามการดำเนินงานปฏิรูปการศึกษานับตั้งแต่ประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ถึงสิ้นสุดปีงบประมาณ 2548 (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา/สุรางค์ โพธิ์พุกขาวงศ์, 2549) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนยังไม่เป็นที่น่าพอใจ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติโดยสำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ในระหว่างปีการศึกษา 2543 -2547 พบว่า แนวโน้มร้อยละของค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาหลัก 6 วิชาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับต่ำ โดยเฉพาะวิชาภาษาไทยที่มีร้อยละของค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ในปี 2547 ลดลงมาก นอกจากนี้ในวิชาภาษาอังกฤษและวิชาคณิตศาสตร์ที่ร้อยละของค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ในระยะสามปีแรกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่หลังจากนั้นก็กลับมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องทุกปี ส่วนวิชาวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษาที่เริ่มมีการทดสอบในปี พ.ศ. 2546 มีร้อยละของค่าเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 และยังมีแนวโน้มลดลงเช่นเดียวกันดังรูปที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 แนวโน้มร้อยละของค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นอกจากนี้ จากข้อมูลการประเมินความถนัดทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างปีการศึกษา 2543 – 2547 จากสำนักทดสอบทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (อ้างถึงในสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา/สุรางค์ โพธิ์พฤชวงษ์, 2549) โดยผลการประเมินความถนัดทางวิชาการที่มีความสำคัญ 3 ด้าน ได้แก่ ความสามารถทางภาษา ความสามารถทางการคิดคำนวณ และความสามารถเชิงวิเคราะห์ที่มีค่าร้อยละของค่าเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 ทุกปีแม้ว่าในปีล่าสุดจะมีค่าร้อยละของค่าเฉลี่ยมากกว่าปี 2543 ในทุกความสามารถก็ตาม และเมื่อพิจารณาแนวโน้มในภาพรวมจะพบว่าแนวโน้มทุกความถนัดทางวิชาการทุกด้านค่อนข้างเป็นเส้นตรง แสดงให้เห็นว่าความถนัดทางวิชาการของนักเรียนยังไม่ได้รับการพัฒนาให้ดีขึ้น จากข้อมูลวิกฤติผลสัมฤทธิ์และความสามารถทางวิชาการของนักเรียนดังกล่าวข้างต้น จึงเป็นที่น่าสนใจว่าจากการประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่เน้นให้เกิดกระแสการพัฒนากุศลกรทางการศึกษา โดยเฉพาะครูผู้สอน ตลอดจนสื่อ อุปกรณ์ทางการเรียนการสอนเพื่อใช้ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพมากขึ้น จนถึงปัจจุบันกลับพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถทางวิชาการที่ควรปลูกฝังให้กับผู้เรียนยังได้รับการพัฒนาไม่บรรลุเป้าหมายตามเจตนารมณ์ที่ปรากฏไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษา แม้ว่าในทางปฏิบัติจะเห็นว่าหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทุกแห่งมีความเคลื่อนไหวเพื่อพัฒนาผู้เรียนอย่างเต็มกำลังความสามารถและมีทิศทางเดียวกัน แต่การพัฒนานั้นยังไม่สามารถแก้ไขปัญหาตรงจุดได้

ปัญหาวิกฤติทางผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนไม่ใช่เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นเฉพาะในประเทศไทย แต่ประเทศทั่วโลกได้เผชิญกับปัญหานี้ หลายประเทศยังคงเผชิญปัญหาดังกล่าวเหมือนประเทศไทย และแก้ไขปัญหาโดยการพัฒนาครูให้มีศักยภาพทางวิชาการอย่างเข้มข้นอัตรจะนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนเพื่อให้มีความสามารถทางวิชาการมากขึ้นตามไปด้วย ในขณะที่อีกหลายประเทศ โดยเฉพาะในแถบตะวันตกกลับเริ่มหันมาให้ความสนใจศึกษาเพื่อแก้ไขปัญหาวิกฤติผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากตัวผู้เรียนเองมากกว่า 3 ทศวรรษ นั่นคือความสนใจในการศึกษาทางจิตวิทยาที่มีผลต่อความสำเร็จในการทำกิจกรรมรวมถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ซึ่งหนึ่งในตัวแปรสำคัญตัวหนึ่งที่นักการศึกษา นักวิจัย ตลอดจนครูให้ความสนใจคือ *อัตมโนทัศน์* (self-concept)

งานวิจัยจำนวนมากแสดงให้เห็นว่าอัตมโนทัศน์ (self-concept) เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและนักวิจัยเริ่มต้นตัวทำการศึกษากันอย่างกว้างขวางมากขึ้น โดยสาเหตุที่เริ่มมีการศึกษานั้น เนื่องจากพื้นฐานของอัตมโนทัศน์มีส่วนเกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิดกับพัฒนาการตามช่วงวัยของผู้เรียน และเป็นพื้นฐานของการทำความเข้าใจในตนเองกับประสบการณ์ที่ผ่านมามาจนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในทิศทางต่าง ๆ นอกจากนี้ ยังมีผลการวิจัยที่น่าสนใจพบว่าหนึ่งในสามของความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนนั้นเป็นผลมาจากอัตมโนทัศน์วิชาการ (academic self-concept) (Lyon, 1993) ในทางการศึกษานั้นผู้เรียนที่มีการรับรู้เกี่ยวกับความสามารถของตนเองในเชิงบวก (positive self-perception) รับรู้ว่าตนเองเป็นผู้มีความสามารถ มักจะเป็นผู้ที่ประสบความสำเร็จทางการเรียน ในทางกลับกัน ผู้เรียนที่มีการรับรู้เกี่ยวกับตนเองในเชิงลบ (negative self-perception) มักจะเป็นผู้ประสบความล้มเหลวทางการเรียนและอาจก่อให้เกิดปัญหาทางพฤติกรรมที่มีผลต่อสังคมและประเทศชาติได้ นั่นคืออัตมโนทัศน์เปรียบเสมือนสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงความสำเร็จหรือล้มเหลวในการเรียน และแสดงให้เห็นว่า อัตมโนทัศน์มีความสำคัญและมีอิทธิพลต่อพัฒนาการด้านต่างๆ ของนักเรียนอย่างเลี่ยงไม่ได้

การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอัตมโนทัศน์ในประเทศแถบตะวันตกมีความเคลื่อนไหวมาเป็นระยะเวลาอันยาวนาน เริ่มจากการวิจัยที่พยายามศึกษาลักษณะของอัตมโนทัศน์ โครงสร้างของอัตมโนทัศน์ ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับอัตมโนทัศน์ (e.g. Shavelson, Hubner, & Stanton, 1976; Marsh & Shavelson, 1985; Marsh, 1990; Williams, 1993; Helmke & van Aken, 1995; Koumi & Meadows, 1997) องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาในยุคแรกนั้นช่วยให้ผู้เกี่ยวข้องเกิดความเข้าใจและเห็นความสำคัญของอัตมโนทัศน์และพยายามส่งเสริมให้ผู้เรียนมีอัตมโนทัศน์เชิงบวก ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสำเร็จในการทำกิจกรรม มีบุคลิกภาพที่ดี และประสบความสำเร็จในการเรียนอันถือเป็นเป้าหมายสูงสุดของการจัดการศึกษา ด้วยเหตุนี้ ความเคลื่อนไหวในการวิจัย

และพัฒนาอัตมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงมีอย่างต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน เช่น การใช้โปรแกรมบำบัดทางกายภาพเพื่อพัฒนาอัตมโนทัศน์ (Gottlieb & Roger, 2002) การจัดอันดับผู้เรียนและชั้นเรียนที่มีผลต่ออัตมโนทัศน์ (Pierson & Glaeser, 2002) การใช้ละครเชิงสร้างสรรค์ที่มีต่อการพัฒนาอัตมโนทัศน์ (2003) การสอนเสริมเพื่อพัฒนาอัตมโนทัศน์ (Lalley & Miller, 2006) การให้ข้อมูลย้อนกลับที่ส่งเสริมอัตมโนทัศน์ (Burnett, 2003) การให้คำปรึกษาหารือเพื่อนกับการพัฒนาอัตมโนทัศน์ (Egbochuku & Obiunu, 2006) จากผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอัตมโนทัศน์ทำให้ผู้เกี่ยวข้องได้รับทราบสารสนเทศและแนวทางในการพัฒนาอัตมโนทัศน์และช่วยแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ตกต่ำคลี่คลายไปในทางที่ดีขึ้นตามลำดับ และมีกระแสนักการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาอัตมโนทัศน์เพิ่มขึ้น

นอกจากงานวิจัยที่มุ่งพัฒนาอัตมโนทัศน์ดังกล่าวไปแล้ว ยังมีงานวิจัยเกี่ยวกับอัตมโนทัศน์อีกลักษณะหนึ่งที่มุ่งศึกษาลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอัตมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือที่เรียกว่า การจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (*causal ordering*) ที่ได้รับการพัฒนาครั้งแรกโดย Marsh (1990) ซึ่งพยายามทดสอบแนวคิดของลักษณะอิทธิพลระหว่างตัวแปรอัตมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2 แนวคิดคือ แนวคิดของกลุ่มการพัฒนาตนเอง (*Self-Enhancement*) ซึ่งกล่าวว่า อัตมโนทัศน์วิชาการเป็นตัวแปรสาเหตุที่ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์เปลี่ยนแปลงไป ในขณะที่แนวคิดของกลุ่มพัฒนาทักษะ (*Skill-Development*) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการเป็นตัวแปรสาเหตุที่ทำให้อัตมโนทัศน์เปลี่ยนแปลงและนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้นในลำดับถัดมา ด้วยเหตุนี้ Marsh ได้นำแนวคิดทั้งสองประยุกต์เข้ากับแนวคิดอิทธิพลระหว่างตัวแปรแบบอิทธิพลย้อนกลับ (*reciprocal effect model*) ที่ใช้ในการศึกษาระยะยาว (วัดซ้ำ 3 ครั้ง) จนกลายเป็นโมเดลต้นแบบที่นักวิจัยที่สนใจการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุในระยะหลังนำไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัยต่างๆ อย่างต่อเนื่อง ประโยชน์จากโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุสามารถพิจารณาได้ 2 กรณี ในกรณีแรกจะช่วยให้เกิดความชัดเจนในการพิจารณาลักษณะอิทธิพลระหว่างตัวแปรอัตมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระยะยาวแล้ว ยังช่วยให้เกิดการพัฒนาระเบียบวิธีวิเคราะห์ข้อมูลจากการรวบรวมข้อมูลระยะยาวในรูปแบบใหม่ลดข้อจำกัดของการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรที่มีอิทธิพลซึ่งกันและกันในเวลาเดียวกันดังที่เกิดขึ้นในอดีต (Marsh, 2003) สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการวิจัยที่มุ่งศึกษาพัฒนาการของตัวแปรแฝงสองหรือสามตัวที่มีอิทธิพลต่อกันในระยะยาวที่นอกเหนือจากตัวแปร อัตมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ เช่น การจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างแรงจูงใจจากการพัฒนาตนเองในภาพรวม (*global self-determination motivation*) และแรงจูงใจในการพัฒนาตนเองจากโรงเรียน (*school self-determination motivation*) เป็นต้น (Guay, Mageau, & Vallerland, 2003) จากประโยชน์ของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ทำให้เกิดระเบียบวิธีวิทยาการวิจัย

ในการศึกษาพัฒนาการของการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุหลายรูปแบบ เช่น 1) รูปแบบพหุกลุ่มพหุวาระ (multicohort multioccasion design) (Guay, Marsh, & Boivin, 2003) 2) รูปแบบการศึกษาระยะยาวสามช่วงเวลาข้ามช่วง (three-waves cross-lagged panel design) (Truwein, Ludtke, Koller, & Buamert, 2006) 3) รูปแบบอิทธิพลแนวราบแบบย้อนกลับจากบนสู่ล่างและล่างสู่บน (bottom-up top-down reciprocal and horizontal effect model) (Guay, Mageau, & Vellerand, 2003) 4) รูปแบบการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุพหุระดับ (multilevel causal ordering design) (Marsh, 2003) เป็นต้น โดยในบรรดาแบบการวิจัยทั้งหมดใช้ยุทธวิธีการวิจัยเชิงสำรวจทั้งสิ้น และใช้ระยะเวลาการศึกษายาวนาน เนื่องจากเป็นปัจจัยหนึ่งของการศึกษาเรื่องพัฒนาการที่ต้องเห็นความเปลี่ยนแปลงของอัตรโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ในช่วงเวลาต่างๆ และการศึกษาวิจัยส่วนใหญ่มุ่งให้ความสำคัญกับการศึกษาการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอัตรโนทัศน์เชิงวิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่านั้น

ประโยชน์ในแง่ที่สองจากการวิจัยการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุช่วยให้ครูผู้สอนสามารถได้ข้อมูลเพื่อส่งเสริมอัตรโนทัศน์ตามความเหมาะสมในช่วงวัยที่แตกต่างกัน เพศที่แตกต่างกัน สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน (Marsh, 1989; Skaalvik & Skaalvik, 2006; Fraine, Damme, & Onghena, 2007) เนื่องจากโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุเป็นโมเดลที่แสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของตัวแปรอัตรโนทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์หรืออิทธิพลของผลสัมฤทธิ์ที่มีต่ออัตรโนทัศน์ในแต่ละช่วงเวลาที่น่าสนใจ ทราบถึงความสำคัญของการจัดกิจกรรมที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาอัตรโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในช่วงเวลาที่เหมาะสม และทราบว่าควรดำเนินการจัดกิจกรรมในลักษณะใดจึงจะเกิดการพัฒนาผู้เรียนอย่างตรงจุดตรงประเด็น ยังผลให้การพัฒนาผลสัมฤทธิ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ข้อมูลที่ได้เป็นการช่วยส่งเสริมอัตรโนทัศน์ในบริบทของอัตรโนทัศน์วิชาการเท่านั้น ในขณะที่อัตรโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการยังไม่มีข้อมูลจากการวิจัยเพื่อใช้พัฒนาผู้เรียนได้อย่างชัดเจนเหมือนอัตรโนทัศน์วิชาการแม้ว่าอัตรโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการจะสามารถทำนายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้เช่นเดียวกับอัตรโนทัศน์วิชาการ มีประโยชน์ต่อผู้เรียนทั้งในสภาพการเรียนในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน รวมทั้งยังสอดคล้องกับการใช้ชีวิตประจำวันของผู้เรียนอีกด้วย (Williams, 1993) ทำให้การส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดการพัฒนาอัตรโนทัศน์จำกัดอยู่ในบริบทของอัตรโนทัศน์วิชาการมากกว่าจะเป็นการส่งเสริมอัตรโนทัศน์ที่ครอบคลุมทุกมิติอย่างที่เหมาะสม ทำให้กระแสการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในยุคปัจจุบันมีวงจำกัดอยู่ในบริบทของกิจกรรมในชั้นเรียนหรือโรงเรียน เช่น การสอนซ่อม การสอนเสริม การแนะแนว หรือ การจัดโครงการเตรียมความพร้อมทางวิชาการในการสอน เป็นต้น หากมีการส่งเสริมให้มีการจัดประสบการณ์ที่พัฒนาอัตรโนทัศน์วิชาการร่วมกับอัตรโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการอย่างครบองค์ประกอบของอัตรโนทัศน์ น่าจะเป็นแนวทางที่ช่วย

ให้ผู้เรียนเกิดการรับรู้ต่อตนเองในเชิงบวกมากขึ้น และน่าจะส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งทางตรงและทางอ้อมในที่สุด เป็นที่น่าเสียดายว่าปัจจุบันยังไม่มีข้อมูลจากการวิจัยยืนยันแนวคิดที่นำไปสู่ข้อเสนอทิศทางการเรียนหรือนโยบายที่ช่วยให้ผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาทั้งในระดับปฏิบัติและระดับนโยบายได้ใช้วางแผนการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนได้อย่างชัดเจน และครอบคลุมมากกว่าข้อเสนอแนะด้านกิจกรรมด้านการจัดประสบการณ์ทางวิชาการแก่ผู้เรียนเท่านั้น

จากที่ได้กล่าวมาทั้งหมดข้างต้น จะเห็นว่าอ้อมโนทัศน์มีความสำคัญและมีอิทธิพลต่อผู้เรียน ความสำเร็จหรือล้มเหลวของการทำกิจกรรมรวมทั้งผลสัมฤทธิ์ส่วนหนึ่งมาจากการที่บุคคลมีอ้อมโนทัศน์เชิงบวกหรือลบ การที่จะแก้ไขปัญหาคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการพัฒนาผู้เรียนให้เก่งวิชาการด้วยวิธีการที่เข้มข้นทางวิชาการในขณะที่นักเรียนรับรู้และบอกตนเองว่าเป็นผู้ไม่มีความสามารถเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์กับผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการของนักเรียน ด้วยการใช้อ้อมโนทัศน์ทั้ง 2 ด้าน คือ อ้อมโนทัศน์วิชาการและอ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการที่มีอิทธิพลย้อนกลับกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุต้นแบบที่พัฒนาโดย Marsh (1990) เพื่อให้ครูผู้สอน ผู้บริหาร หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้สารสนเทศเพื่อจัดกิจกรรมส่งเสริมอ้อมโนทัศน์ทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียนที่ส่งผลต่อการพัฒนาอ้อมโนทัศน์ที่ถูกต้องและเหมาะสม อันจะนำไปสู่การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ดีขึ้น โดยเฉพาะในวิชาที่มีความสำคัญและมักพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ ทั้งยังเป็นประโยชน์ในเชิงวิชาการในแง่วิธีวิทยาการวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์ของตัวแปรลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุให้เป็นที่รู้จักมากขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้องค์ประกอบของอ้อมโนทัศน์ที่แตกต่างกัน
2. เพื่อเปรียบเทียบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยตัวแปรแฝงแต่ละตัวใช้ตัวแปรสังเกตได้แตกต่างกันในด้านคณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ และภาษาไทย

3. เพื่อพัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบและพารามิเตอร์ของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มนักเรียนชายและกลุ่มนักเรียนหญิง

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีตัวแปรที่ใช้ในการพัฒนาและตรวจสอบโมเดลลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุซึ่งมีลักษณะเป็นการวัดซ้ำ 3 ครั้ง ตัวแปรแฝงและตัวแปรสังเกตได้ในการวัดแต่ละครั้ง แบ่งเป็นตัวแปรแฝง 3 ตัวและตัวแปรสังเกตได้ 12 ตัว ดังนี้

1. อ้อมโนทัศน์วิชาการ (Academic Self-Concept) ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ดังนี้

- 1.1 อ้อมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์ (Mathematic Academic Self-Concept: MSC)
- 1.2 อ้อมโนทัศน์วิชาการด้านภาษาอังกฤษ (English Academic Self-Concept: ESC)
- 1.3 อ้อมโนทัศน์วิชาการด้านวิทยาศาสตร์ (Science Academic Self-Concept: SSC)
- 1.4 อ้อมโนทัศน์วิชาการด้านภาษาไทย (Thai Language Academic Self-Concept: TSC)

2. อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ (Nonacademic Self-Concept) ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ดังนี้

- 2.1 ลักษณะทางกายภาพ (Physical Appearance: PAP)
- 2.2 ความสัมพันธ์กับเพื่อน (Peer Relation: PER)
- 2.3 ความสามารถทางกายภาพ (Physical Ability: PAB)
- 2.4 การรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self Efficacy: SEF)

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ดังนี้

- 3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (Mathematic Achievement: MAT)
- 3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ (English Achievement: ENG)
- 3.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (Science Achievement: SCI)
- 3.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย (Thai Language Achievement: THA)

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาที่เน้นอธิบายลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่มีลักษณะเป็นอิทธิพลย้อนกลับ (reciprocal effect) ระหว่างอ้อมโนทัศน์ทั้งที่เป็นอ้อมโนทัศน์วิชาการและอ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ตัวแปรแฝงและตัวแปรสังเกตได้

ในรูปแบบที่ต่างกันเพื่อให้สามารถตอบคำถามวิจัยได้ครบถ้วน และผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์กลุ่มพหุเพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบและพารามิเตอร์ในโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอัตรานักศึกษา อัตรานักศึกษาไม่ใช้วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉพาะโมเดลที่มีค่าดัชนีไค-สแควร์สัมพันธ์ต่ำสุดเท่านั้น เนื่องจากเป็น โมเดลที่มีองค์ประกอบครบถ้วนต่อการตอบคำถามวิจัยในประเด็นอื่นๆ ผู้วิจัยแบ่งรูปแบบโมเดลลำดับความสัมพันธ์ในการศึกษาวิจัยเป็น 15 โมเดลย่อยเพื่อตอบคำถามวิจัยที่กำหนดไว้

แนวการพัฒนาโมเดลสมมติฐานการวิจัย

1. ในการพัฒนาโมเดลสมมติฐานการวิจัยเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัยในข้อแรกเพื่อเปรียบเทียบดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ระหว่างโมเดลที่ใช้องค์ประกอบของอัตรานักศึกษาในโมเดลแตกต่างกัน มีโมเดลที่มีความเป็นไปได้จำนวน 3 แบบ ได้แก่

- 1) โมเดลใช้องค์ประกอบอัตรานักศึกษารวม 2 องค์ประกอบ จำนวน 1 โมเดล
- 2) โมเดลใช้องค์ประกอบอัตรานักศึกษาเพียงองค์ประกอบเดียว จำนวน 1 โมเดล
- 3) โมเดลใช้องค์ประกอบอัตรานักศึกษาไม่ใช้วิชาการเพียงองค์ประกอบเดียว จำนวน 1 โมเดล

2. ในการพัฒนาโมเดลสมมติฐานการวิจัยเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัยในข้อที่สองระหว่างการเปรียบเทียบดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของโมเดลที่วัดจากตัวแปรสังเกตได้แตกต่างกัน มีแนวคิดจากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยก่อนหน้าที่มีกระบวนการตัวแปรสังเกตได้ที่สามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรเป้าหมายได้ดีที่สุด อย่างไรก็ตาม ข้อเสนอในการวิจัยดังกล่าวมีขอบเขตเฉพาะการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอัตรานักศึกษาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่านั้น แต่ในการวิจัยครั้งนี้ สนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบการอธิบายความแปรปรวน 2 ด้าน คือ อัตรานักศึกษาอธิบายความแปรปรวนในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอธิบายความแปรปรวนในอัตรานักศึกษา และสนใจศึกษาอิทธิพลในรายวิชาใดวิชาหนึ่งที่ไม่มีการใช้ตัวแปรสังเกตได้ร่วมกัน 2 ตัว หรือ 3 ตัว ในตัวแปรแฝง 1 ตัว (เพื่อเป็นการชี้ขาดความแตกต่างของโมเดลในการเปรียบเทียบดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนในแต่ละรายวิชา) จึงได้โมเดลสมมติฐานในการวิจัย ดังนี้

- 1) โมเดลที่อัตรานักศึกษาอธิบายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โมเดลอัตรานักศึกษาวัดจากตัวแปรสังเกตได้ 1 ตัว X 4 รายวิชา = 4 โมเดล

- 2) โมเดลที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอธิบายอัตรานักศึกษา

โมเดลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวัดจากตัวแปรสังเกตได้ 1 ตัว X 4 รายวิชา = 4 โมเดล

3. โมเดลเฉพาะที่เลือกใช้ตัวแปรสังเกตได้เพียง 1 ตัวในรายวิชาใดวิชาหนึ่งทั้งตัวแปรแฝงอัตรานักศึกษาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โมเดลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและอ้อมโนทัศน์วิชาการวัดจากตัวแปรสังเกตได้
องค์ประกอบละ 1 ตัว X 4 รายวิชา = 4 โมเดล

รวม โมเดลสมมติฐานตอบวัตถุประสงค์ 2 ข้อ จำนวน 15 โมเดล โดยลักษณะการใช้ตัวแปร
ในแต่ละโมเดลแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์
ไม่ใช่วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ในการวิจัย 15 โมเดล

G.	Model	Self-Concept								Academic Achievement			
		Academic Self-Concept				Nonacademic Self-Concept				MAT	SCI	ENG	THA
		MSC	ESC	SSC	TSC	PAP	PRE	PAB	SEF				
1	1A	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	1B	/	/	/	/					/	/	/	/
	1C					/	/	/	/	/	/	/	/
2	2A	/	/	/	/	/	/	/	/	/			
	2B	/				/	/	/	/	/	/	/	/
	2C	/				/	/	/	/	/			
3	3A	/	/	/	/	/	/	/	/		/		
	3B		/			/	/	/	/	/	/	/	/
	3C		/			/	/	/	/		/		
4	4A	/	/	/	/	/	/	/	/			/	
	4B			/		/	/	/	/	/	/	/	/
	4C			/		/	/	/	/			/	
5	5A	/	/	/	/	/	/	/	/				/
	5B				/	/	/	/	/	/	/	/	/
	5C				/	/	/	/	/				/

คำอธิบายโมเดล

กลุ่มที่ 1 เป็นชุดโมเดลที่มุ่งศึกษาอิทธิพลของตัวแปรแฝงที่ใช้ตัวแปรแฝงอ้อมโนทัศน์ใน
โมเดลที่ต่างกัน โดยตัวแปรแฝงที่ใช้มีตัวแปรสังเกตได้ครบทุกตัว ประกอบด้วย

1.1 โมเดล 1A โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ
อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.2 โมเดล 1B โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ และ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.3 โมเดล 1C โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.3 โมเดล 4C โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ใช้ตัวแปรสังเกตได้ของ อัจฉริยะทัศนวิภากรและตัวแปรแฝงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์วิชาเดียว ส่วนตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรอัจฉริยะทัศนวิภากรไม่ใช่วิชากรใช้ครบทุกตัวแปร

กลุ่มที่ 5 เป็นชุดโมเดลที่ศึกษาในวิชาภาษาไทย ประกอบด้วย 3 โมเดลย่อย คือ

5.1 โมเดล 5A โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ใช้ตัวแปรสังเกตได้ของ อัจฉริยะทัศนวิภากรและอัจฉริยะทัศนวิภากรไม่ใช่วิชากรครบทุกตัวแปร แต่ตัวแปรแฝงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้เฉพาะวิชาภาษาไทยวิชาเดียว

5.2 โมเดล 5B โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ใช้ตัวแปรสังเกตได้ของ อัจฉริยะทัศนวิภากรเฉพาะวิชาภาษาไทยวิชาเดียว ส่วนตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรอัจฉริยะทัศนวิภากรไม่ใช่วิชากรและตัวแปรแฝงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้ครบทุกตัวแปร

5.3 โมเดล 5C โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ใช้ตัวแปรสังเกตได้ของ อัจฉริยะทัศนวิภากรและตัวแปรแฝงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉพาะวิชาภาษาไทยวิชาเดียว ส่วนตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรอัจฉริยะทัศนวิภากรไม่ใช่วิชากรใช้ครบทุกตัวแปร

นิยามเชิงปฏิบัติการในการวิจัย

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยที่เน้นการสำรวจความสัมพันธ์ของตัวแปรหลายตัว ร่วมกับการใช้การวัดซ้ำตัวแปรจำนวน 3 ครั้ง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงกำหนดนิยามตัวแปรในการวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ หมายถึง รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของ ตัวแปรระหว่างอัจฉริยะทัศนวิภากร อัจฉริยะทัศนวิภากร ไม่ใช่วิชากร และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีการ ส่งอิทธิพลเป็นลำดับอันเนื่องมาจากการวัดตัวแปรแต่ละตัวซ้ำ 3 ครั้ง ซึ่งทิศทางของอิทธิพลของ ตัวแปรเชิงสาเหตุดังกล่าวมี 4 ทิศทาง คือ อิทธิพลจากบนสู่ล่าง อิทธิพลจากล่างสู่บน อิทธิพล แนวนราบ และอิทธิพลย้อนกลับ ลักษณะอิทธิพลของตัวแปรเชิงสาเหตุนั้นเป็นการส่งอิทธิพลเป็น ลำดับต่อเนื่อง กล่าวคือ 1) อิทธิพลของตัวแปรจากการวัดครั้งที่ 1 มีต่อตัวแปรจากการวัดครั้งที่ 2 เรียกว่า “อิทธิพลลำดับที่ 1” 2) อิทธิพลของตัวแปรจากการวัดครั้งที่ 2 มีต่อตัวแปรจากการวัดครั้งที่ 3 เรียกว่า “อิทธิพลลำดับที่ 2” และ 3) อิทธิพลของตัวแปรจากการวัดครั้งที่ 1 มีต่อตัวแปรจากการวัด ครั้งที่ 3 เรียกว่า “อิทธิพลลำดับที่ 3” โดยตัวแปรแฝงจากการวัดครั้งเดียวกันไม่มีอิทธิพลต่อกันและกัน

อัจฉริยะทัศนวิภากร หมายถึง ระดับการรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับตนเองในด้านจุดแข็ง จุดอ่อน เจตคติและคุณค่าในตนเอง ซึ่งเกิดจากการที่บุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคล กลุ่มบุคคลและ สิ่งแวดล้อม ทั้งที่เป็นเชิงวิชาการและไม่เป็นเชิงวิชาการ

อัตมโนทัศน์วิชาการ หมายถึง ระดับการรับรู้ของนักเรียนในด้านจุดแข็ง จุดอ่อน เจตคติ และคุณค่าในตนเองเกี่ยวกับความสามารถทางวิชาการของตนเองด้านคณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และคณิตศาสตร์

อัตมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์ หมายถึง ระดับการรับรู้ของนักเรียนในด้านจุดแข็ง จุดอ่อน เจตคติและคุณค่าในตนเองเกี่ยวกับความสามารถทางวิชาการของตนเองต่อการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ วัดได้จากการให้นักเรียนตอบแบบสอบถามอัตมโนทัศน์วิชาการที่มีลักษณะเป็นมาตร ประมวลค่า 6 ระดับ ซึ่งผู้วิจัยดัดแปลงจากแบบสอบถามอัตมโนทัศน์ SDQ-II ที่สร้างขึ้นโดย Marsh (1998) จำนวน 10 ข้อ

อัตมโนทัศน์วิชาการด้านวิทยาศาสตร์ หมายถึง ระดับการรับรู้ของนักเรียนในด้านจุดแข็ง จุดอ่อน เจตคติและคุณค่าในตนเองเกี่ยวกับความสามารถทางวิชาการของตนเองต่อการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ วัดได้จากการให้นักเรียนตอบแบบสอบถามอัตมโนทัศน์วิชาการที่มีลักษณะเป็นมาตร ประมวลค่า 6 ระดับที่ผู้วิจัยดัดแปลงจากแบบสอบถามอัตมโนทัศน์ SDQ-II ที่สร้างขึ้นโดย Marsh (1998) จำนวน 10 ข้อ

อัตมโนทัศน์วิชาการด้านภาษาอังกฤษ หมายถึง ระดับการรับรู้ของนักเรียนในด้านจุดแข็ง จุดอ่อน เจตคติและคุณค่าในตนเองเกี่ยวกับความสามารถทางวิชาการของตนเองต่อการเรียนวิชา ภาษาอังกฤษ วัดได้จากการให้นักเรียนตอบแบบสอบถามอัตมโนทัศน์วิชาการที่มีลักษณะเป็นมาตร ประมวลค่า 6 ระดับที่ผู้วิจัยดัดแปลงจากแบบสอบถามอัตมโนทัศน์ SDQ-II ที่สร้างขึ้นโดย Marsh (1998) จำนวน 10 ข้อ

อัตมโนทัศน์วิชาการด้านภาษาไทย หมายถึง ระดับการรับรู้ของนักเรียนในด้านจุดแข็ง จุดอ่อน เจตคติและคุณค่าในตนเองเกี่ยวกับความสามารถทางวิชาการของตนเองต่อการเรียนวิชา ภาษาไทย วัดได้จากการให้นักเรียนตอบแบบสอบถามอัตมโนทัศน์วิชาการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 10 ข้อ

อัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ หมายถึง ระดับการรับรู้ของนักเรียนในด้านจุดแข็ง จุดอ่อน เจตคติและคุณค่าในตนเองเกี่ยวกับความสามารถในด้านลักษณะทางกายภาพ ความสัมพันธ์กับ เพื่อน ความสามารถทางกายภาพ และการรับรู้ความสามารถของตนเอง

ลักษณะทางกายภาพ หมายถึง ระดับการรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับความน่าสนใจทางลักษณะ ภายนอกของตนเองในสายตาของผู้อื่น วัดได้จากการให้นักเรียนตอบแบบสอบถามอัตมโนทัศน์ไม่ใช่ วิชาการที่มีลักษณะเป็นมาตรประมวลค่า 6 ระดับที่ผู้วิจัยดัดแปลงจากแบบสอบถาม อัตมโนทัศน์ SDQ-II ที่สร้างขึ้นโดย Marsh (1998) จำนวน 8 ข้อ

ความสัมพันธ์กับเพื่อน หมายถึง ระดับการรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับความเป็นที่นิยมของ ตนเองในกลุ่มเพื่อน มีเพื่อนได้ง่าย และมีผู้อื่นต้องการเป็นเพื่อนกับตน วัดได้จากการให้นักเรียน

ตอบแบบสอบถามอัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการที่มีลักษณะเป็นมาตรฐานค่า 6 ระดับที่ผู้วิจัยดัดแปลงจากแบบสอบถามอัตมโนทัศน์ SDQ-I ที่สร้างขึ้นโดย Marsh (1998) จำนวน 9 ข้อ

ความสามารถทางกายภาพ หมายถึง ระดับการรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับทักษะและความสนใจในการกีฬา เกมสกี และกิจกรรมทางกายภาพ วัดได้จากการให้นักเรียนตอบแบบสอบถามอัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการที่มีลักษณะเป็นมาตรฐานค่า 6 ระดับที่ผู้วิจัยดัดแปลงจากแบบสอบถามอัตมโนทัศน์ SDQ-II ที่สร้างขึ้นโดย Marsh (1998) จำนวน 8 ข้อ

การรับรู้ความสามารถของตนเอง หมายถึง ระดับการรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับความสามารถในการจัดการสิ่งต่างๆและค้นหาวิธีการแก้ไขสถานการณ์ที่ยากลำบาก วัดได้จากการให้นักเรียนตอบแบบสอบถามอัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการที่มีลักษณะเป็นมาตรฐานค่า 6 ระดับที่ผู้วิจัยดัดแปลงจากแบบสอบถามอัตมโนทัศน์ ROPELOC ที่สร้างขึ้นโดย Richard (2000) จำนวน 13 ข้อ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการสอบของนักเรียนใน 4 วิชา ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษและภาษาไทย จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 46 ข้อ วิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 50 ข้อ วิชาภาษาอังกฤษ จำนวน 50 ข้อและวิชาภาษาไทย จำนวน 50 ข้อ

ประโยชน์จากการวิจัย

ผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ ก่อให้เกิดประโยชน์ 2 ด้าน คือ

ประโยชน์เชิงวิชาการ

1. ได้โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอัตมโนทัศน์วิชาการ อัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
2. ได้องค์ความรู้ใหม่ทางวิธีวิทยาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีการเก็บข้อมูลระยะยาว

ประโยชน์เชิงการนำไปใช้

1. สถานศึกษาได้รับทราบข้อมูลเพื่อใช้เป็นสารสนเทศในการวางแผนนโยบายการพัฒนา กิจกรรมที่ส่งเสริมอัตมโนทัศน์วิชาการ อัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการอันจะนำไปสู่การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยเฉพาะในรายวิชาที่มีความสำคัญอย่างถูกต้องเหมาะสม
2. ครูผู้สอนได้ข้อมูลเพื่อใช้ในการส่งเสริมพัฒนาการของอัตมโนทัศน์วิชาการ และอัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ อันจะนำไปสู่การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้ดีขึ้น
3. ครูผู้สอน หรือผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาและการปรับพฤติกรรมได้แบบสอบถามการรับรู้เกี่ยวกับตนเองไปใช้ในการวินิจฉัยและพัฒนาอัตมโนทัศน์ของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้น

ข้อจำกัดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีข้อจำกัดในการวิจัย 3 ประการ คือ

ประการแรก การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจเพื่อพัฒนาและขยายแนวคิดเชิงทฤษฎีเกี่ยวกับอ้อมโนทัศน์ อิทธิพลระหว่างอ้อมโนทัศน์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การเก็บข้อมูลในการศึกษาระยะยาว (longitudinal study) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการวัดซ้ำตัวแปรที่เกี่ยวข้องจำนวน 3 ครั้งตามแนวคิดของนักวิจัยหลายท่าน (Trautwein, Lüdtke, Köller, & Baumert, 2006; Guay, Marsh, & Boivin, 2003; Guay, Mageau, & Vallerand, 2003; Marsh, 2003; Fraine, Damme, & Onghena, 2007) ที่ให้ข้อเสนอแนะและแสดงรูปแบบการเก็บข้อมูลในงานวิจัยสรุปได้ว่าควรทำการวัดตัวแปรอย่างน้อย 2 ครั้ง โดยแต่ละครั้งควรมีระยะห่างกัน 1 ปี แต่ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้มีข้อจำกัดด้านระยะเวลาในการรวบรวมข้อมูลจำนวน 3 ครั้งในระยะ 1 ปีการศึกษา โดยแต่ละครั้งห่างกัน 1 ภาคการศึกษา (4 เดือน) ซึ่งอาจส่งผลให้ความสัมพันธ์ระหว่างการวัดครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 หรือ ครั้งที่ 2 กับครั้งที่ 3 ไม่เป็นไปตามหลักการในงานวิจัยที่ได้ศึกษาไว้ อย่างไรก็ตามด้วยระยะห่างของการวัดระหว่างครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 3 มีระยะเวลาครบตามข้อเสนอแนะ ดังนั้นความสัมพันธ์หรืออิทธิพลจากการวัดครั้งแรกที่ส่งไปยังการวัดครั้งหลังจึงยังมีอยู่ตามโมเดลต้นแบบ

ประการที่สอง การวิจัยครั้งนี้มุ่งพัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดลด้วยข้อมูลเชิงประจักษ์มากกว่ามุ่งอธิบายพัฒนาการหรือความเปลี่ยนแปลงระยะยาว ผลที่ได้จากการวิจัยเป็นการนำเสนอข้อมูลที่ช่วยให้ผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน รวมไปถึงผู้ปกครองรับทราบแนวทางการส่งเสริมผู้เรียนหรือบุตรหลานให้เกิดอ้อมโนทัศน์เชิงบวกทั้งเชิงวิชาการและไม่ใช่วิชาการอย่างตรงจุดและทันเวลา ดังนั้นผลการวิจัยถึงไม่เน้นการระบุลักษณะหรือความเปลี่ยนแปลงในด้านพัฒนาการของผู้เรียน

ประการที่สาม ผลจากการพัฒนาเครื่องมือแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบสอบที่ขาดความครอบคลุมในเนื้อหารายวิชาในบางมาตรฐาน เนื่องจากมีการตัดข้อสอบจำนวน 4 ข้อในขั้นตอนการพัฒนาแบบสอบเพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำข้อสอบทันเวลาและแบบสอบมีค่าดัชนีคุณภาพทั้งฉบับดีขึ้น ทำให้แบบสอบวิชาคณิตศาสตร์มีจำนวนน้อยกว่าแบบสอบวัดวิชาอื่น (46 ข้อ) อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาค่าดัชนีคุณภาพของข้อสอบทั้งฉบับพบว่าไม่แตกต่างจากแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาอื่นมากนัก จึงยังสามารถนำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้ นอกจากนี้ การวิจัยครั้งนี้มีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหลายวิชา จึงยังสามารถใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาอื่นร่วมพิจารณาคะแนนผลสัมฤทธิ์โดยรวมของผู้เรียนได้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเสนอเนื้อหาที่เกี่ยวข้องจากการทบทวนเอกสารและงานวิจัย โดยทำการแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 ตอน คือ ตอนที่ 1 อັตมโนทัศน์ ตอนที่ 2 โมเดลการศึกษาลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอັตมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ ตอนที่ 3 การวิเคราะห์กลุ่มพหุ ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และตอนที่ 5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ตอนที่ 1 อັตมโนทัศน์

อັตมโนทัศน์เป็นสิ่งที่ได้รับความสนใจจากนักจิตวิทยา นักวิชาการ ตลอดจนผู้สนใจอย่างต่อเนื่องและยาวนาน โดยเฉพาะในประเทศแถบตะวันตก เช่น สหรัฐอเมริกา แคนาดา รวมถึงประเทศออสเตรเลีย (Marsh, 2003) ทำให้ขอบเขตพรมแดนความรู้ของการศึกษาด้านอັตมโนทัศน์เริ่มมีความชัดเจนและมีความซับซ้อนในการอธิบายโครงสร้างและความสัมพันธ์มากขึ้นกว่าอดีตที่ผ่านมา

ในช่วงกลางปี พ.ศ. 2536 มีความเคลื่อนไหวสำคัญของวงการจิตวิทยา จากประเด็นการอภิปรายที่มีความสำคัญของจิตวิทยาที่ได้รับการอภิปรายกันคือ ศตวรรษของจิตวิทยาแห่งจิต (century of human mind) (พรรณี ช. เจนจิต, 2538) ที่มีจุดเน้นในการศึกษาจิตวิทยาส่วนบุคคลมากขึ้น หรือเป็นการศึกษาในเรื่องเกี่ยวกับตนเองนั่นเอง เนื่องจากที่ผ่านมานั้นการศึกษาด้านจิตวิทยาส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการอธิบายพฤติกรรมของบุคคลอื่น และทดลองกับสัตว์ทดลองเป็นส่วนใหญ่ บุคคลที่มีบทบาทและเสนอแนวคิดของจิตวิทยาส่วนบุคคลหรือคนนั้นคือ *William James* ที่สร้างกฎที่เรียกว่า *James Law* หรือ *James Concept of Self* ในปี 1890 ได้อธิบายพฤติกรรมส่วนบุคคลไว้ว่าการแสดงพฤติกรรมของคนจะมีลักษณะใดนั้น ขึ้นอยู่กับการที่บุคคลนั้นมีมุมมองต่อตนเองอย่างไร (Leyy, 1970) ซึ่งภายหลังจากที่มีการเสนอแนวคิดดังกล่าวไปแล้ว นักจิตวิทยาโดยเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมนิยมจำนวนมากมีท่าทีไม่เห็นด้วยกับแนวคิดดังกล่าว เนื่องจากเป็นเรื่องจากที่จะมีหลักฐานที่ชัดเจนต่อการศึกษาเรื่องต่างๆ มีความเป็นเหตุเป็นผล มีความเป็นวิทยาศาสตร์ ทำให้แนวคิดเกี่ยวกับตน หรือ อັตตา (self) ไม่ได้รับการยอมรับและศึกษาเพิ่มเติม จนกระทั่งกระแสวิษณุของของกลุ่มมนุษยนิยมเริ่มมีบทบาททางการศึกษาและกลับมาให้ความสนใจจิตวิทยาเกี่ยวกับตน จึงทำให้แนวคิดดังกล่าวเริ่มได้รับความสนใจขึ้นอีกครั้ง

บุคคลที่มีส่วนผลักดันให้การศึกษาเกี่ยวกับอັตมโนทัศน์คือ Roger (1984, cited in Engler, 1999) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าอັตมโนทัศน์เป็นการรับรู้เกี่ยวกับตนเองของบุคคล แนวคิดดังกล่าวได้ถูกนำไปใช้ศึกษา ยืนยันให้เกิดความชัดเจนในรายละเอียดในระยะต่อมาอย่างกว้างขวาง นักจิตวิทยาหลายท่าน

กล่าวว่า อัตมโนทัศน์ประกอบด้วยการรับรู้เกี่ยวกับตนเองที่มีหลายระดับ ซึ่งจะทำให้บุคคลคนหนึ่งได้เจริญเติบโตขึ้น (Leyy, 1970)

อย่างไรก็ดี เพื่อให้เกิดความเข้าใจในอัตมโนทัศน์ผู้เขียนขอนำเสนอมโนทัศน์เกี่ยวกับอัตมโนทัศน์ในด้านความหมาย ลักษณะโครงสร้าง รวมไปถึงลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอัตมโนทัศน์ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ความหมายของอัตมโนทัศน์

1.1.1 อัตมโนทัศน์ (Self-Concept)

ปัจจุบัน นักวิชาการ ได้ให้ความสนใจศึกษาเกี่ยวกับอัตมโนทัศน์เพิ่มขึ้นมากมายเนื่องจากเล็งเห็นว่า อัตมโนทัศน์มีความเกี่ยวข้องกับพัฒนาการและความสำเร็จของมนุษย์ ทำให้การศึกษาและอธิบายความสัมพันธ์ของโครงสร้างของอัตมโนทัศน์มีความชัดเจนมากขึ้น อย่างไรก็ตามการนิยามความหมายของอัตมโนทัศน์ที่สามารถอธิบายถึงโครงสร้างของอัตมโนทัศน์ได้อย่างครอบคลุมโครงสร้างทั้งหมดนั้นเป็นไปได้ยาก เนื่องจากการใช้คำในการศึกษาที่บางครั้งสลับกันหรือบางครั้งสับสน (Stein, 1996) แต่ก็มีนักวิชาการหลายท่านที่มีชื่อเสียงที่ศึกษาอัตมโนทัศน์มาเป็นเวลานาน ได้ให้ความหมายของอัตมโนทัศน์ไว้ดังนี้

Rogers (1951) ให้ความหมายว่า อัตมโนทัศน์เป็นโครงสร้างของการรับรู้ที่บุคคลมีต่อตนเองเกี่ยวกับลักษณะ ความสามารถของตนเองอันเนื่องมาจากความสัมพันธ์กับผู้อื่นและสิ่งแวดล้อม

Ausubel และ Robinson (1969) กล่าวว่า อัตมโนทัศน์ เป็นลักษณะของบุคคลที่มีต่อตนเองในด้านความรู้ (cognitive) และจิตใจ (affective) ซึ่งมีความซับซ้อน

Shavelson, Hubner และ Stanton (1976) ให้ความหมายของอัตมโนทัศน์ว่า เป็นการรับรู้ของบุคคลทั้งในมุมมองที่เป็นเชิงวิชาการและไม่เป็นเชิงวิชาการ

Marsh และ Craven (1997) กล่าวว่า อัตมโนทัศน์ หมายถึง การรับรู้ของบุคคลที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์ที่บุคคลมีต่อสิ่งแวดล้อม และการสะท้อนถึงการประเมินตนเองกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัว

Slavin (2003) ให้ความหมายของอัตมโนทัศน์ว่า อัตมโนทัศน์ คือ การรับรู้ของบุคคลเกี่ยวกับตนเองในด้านจุดแข็ง จุดอ่อน ทักษะและคุณค่า

Huitt (2004) ให้ความหมายว่า อัตมโนทัศน์เป็นมุมมองทางความคิดของบุคคลที่มีต่อตนเอง

จากความหมายของอัตมโนทัศน์ข้างต้น จะเห็นได้ว่าความหมายที่สอดคล้องกันของนักวิชาการ ทั้ง 6 ท่านคือ อัตมโนทัศน์เป็นลักษณะทางความคิดที่บุคคลมีต่อตนเอง แต่ Slavin (2003) ให้ความหมายของการรับรู้ในแง่เป็นการรับรู้ที่เป็นผลจากการประเมินที่ทำให้เห็นถึงจุดแข็ง

จุดอ่อน เจตคติและคุณค่าของบุคคล ส่วน Marsh และ Craven (1997) ให้ความหมายในแง่ของการประเมินที่ผ่านการกระตุ้นจากสิ่งแวดล้อมของบุคคลจนทำให้เกิดการรับรู้ถึงความเป็นตนเอง

อย่างไรก็ดี ยังพบข้อแตกต่างเล็กน้อยในการนิยามความหมายของอัตมโนทัศน์ระหว่าง Marsh และ Craven (1997) และ Slavin (2003) ที่นิยามว่าอัตมโนทัศน์เป็นการรับรู้ของบุคคล ในขณะที่ Huitt (2004) ที่นิยามว่าอัตมโนทัศน์เป็นมุมมองของบุคคล นอกจากนี้ การนิยามความหมายของนักวิชาการข้างต้น หากพิจารณาถึงการประเมินประสบการณ์ของมนุษย์ที่มาจกประสบการณ์หรือสภาพแวดล้อม นั้นย่อมเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของอัตมโนทัศน์ของบุคคล หรือกล่าวได้ว่า อัตมโนทัศน์ของบุคคล มีความเป็นพลวัตนั่นเอง

จากการศึกษานิยามความหมายของนักวิชาการ ผู้เขียนสรุปนิยามความหมายของอัตมโนทัศน์ หมายถึง การรับรู้ของบุคคลที่มีต่อตนเองในด้านจุดแข็ง จุดอ่อน ทักษะและคุณค่าในตนเอง ซึ่งจากการที่บุคคลประเมินตนเองจากประสบการณ์ที่มีต่อบุคคล กลุ่มบุคคลและสิ่งแวดล้อมที่ผ่านมา ทั้งที่เป็นเชิงวิชาการและไม่เป็นเชิงวิชาการ

1.1.2 อัตมโนทัศน์วิชาการ (Academic Self-Concept) และ อัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ (Nonacademic Self-Concept)

Reyes (1984, cited in Wilkins, 2004) ให้นิยามของอัตมโนทัศน์วิชาการว่า เป็นการรับรู้ของบุคคลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียน

Bong และ Slaavik (2003, cited in Fraine, Damme, and Onghena, 2007) กล่าวถึงความหมายของอัตมโนทัศน์วิชาการ หมายถึง การรับรู้ของนักเรียนในเรื่องความสามารถทางวิชาการของตนเอง

นอกจากนี้ Burnett (2003) ได้เสนอแนะว่า ในอัตมโนทัศน์วิชาการทั้งต้องประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ส่วนคือ การบรรยายตนเอง (self-description) และ การประเมินตนเอง (self-evaluation)

นอกจากนี้ Reyes ยังอธิบายว่า อัตมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์ หมายถึง การรับรู้หรือความเชื่อในความสามารถของตนเองที่สามารถปฏิบัติได้ดีและมีความเชื่อมั่นในการเรียนคณิตศาสตร์ ในทำนองเดียวกัน อัตมโนทัศน์วิชาการด้านวิทยาศาสตร์ หมายถึง การรับรู้หรือความเชื่อในความสามารถของตนเองที่สามารถปฏิบัติได้ดีและมีความเชื่อมั่นในการเรียนวิทยาศาสตร์

Helmke และ Aken (1995) ให้นิยามของอัตมโนทัศน์ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ (self-concept of ability in mathematics) หมายถึง การรับรู้เกี่ยวกับตนเองของนักเรียนหลายด้านในสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์

จากที่กล่าวมา พอสรุปได้ว่า **อัตมโนทัศน์วิชาการ**เป็นผลจากการประเมินตนเองของนักเรียนจากการรับรู้ ความเชื่อในสมรรถภาพหรือความสามารถของตนเองที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาต่างๆ ในโรงเรียน ส่วน**อัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ**พอจะตีความได้ว่า **อัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ**เป็นผลจากการประเมินตนเองของนักเรียนจากการรับรู้ ความเชื่อในสมรรถภาพหรือความสามารถของตนเองที่มีต่อกิจกรรมนอกเหนือจากการเรียนรายวิชาต่างๆ ในโรงเรียน

1.2 ลักษณะของอัตมโนทัศน์

นักวิชาการหลายท่านพยายามอธิบายให้เห็นว่า อัตมโนทัศน์มีความใกล้ชิดกับพัฒนาการของบุคคลและเป็นส่วนสำคัญต่อการอธิบายถึงความเป็นตัวตน บุคลิกลักษณะที่แสดงออกที่น่าสนใจสรุปได้ดังนี้

1.2.1 อัตมโนทัศน์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญต่อพัฒนาการด้านบุคลิกภาพของบุคคล

นักวิชาการหลายท่าน (Hjelle & Ziegler, 1992; Neisser, 1993; Stryker, 1980; Tajfel, 1981; Markus & Cross, 1990) ซึ่งชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตมโนทัศน์และพัฒนาการด้านบุคลิกภาพของบุคคล โดยกล่าวโดยสรุปว่า อัตมโนทัศน์เป็นองค์ประกอบหนึ่งของการหาเอกลักษณ์ (identity) ในความเป็นตัวตนของบุคคล เมื่อบุคคลรับรู้ถึงความเป็นตัวตนของตนเอง รับรู้จุดเด่น จุดด้อย ลักษณะของตนเองจนสร้างภาพความเป็นตัวตนออกมาและแสดงออกเป็นบุคลิกภาพของตนเองที่แตกต่างกันออกไป

1.2.2 อัตมโนทัศน์ส่งผลต่อความมั่นใจ เชื่อมั่นและกล้าแสดงออก ในการปฏิบัติกิจกรรมของบุคคล หลักการนี้ใช้อธิบายลักษณะของอัตมโนทัศน์ของเด็กนักเรียนได้ว่าเด็กที่มีทักษะด้านใดดีเกินค่าเฉลี่ยของเด็กทั้งหมดในกลุ่มก็จะมีรู้สึกดีกับความสามารถด้านนั้นของตนเองมากกว่านักเรียนที่มีผลสำเร็จทางการเรียนสูงเท่ากัน Marsh (1990) เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า อิทธิพลปลาใหญ่ในสระเล็ก (*Big-Fish-Little-Pond-Effect*) นอกจากนี้อัตมโนทัศน์เชิงบวกเป็นที่ต้องการส่งเสริมให้เกิดขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงนี้ทำให้เกิด ผลลัพธ์อันเป็นที่คาดหวังในที่สุด (Marsh & Craven, 2006) นอกจากนี้ Burns (1979) กล่าวว่าอัตมโนทัศน์นั้นเป็นเหมือนโครงสร้างของทัศนคติในตนเอง ซึ่งโครงสร้างดังกล่าวอยู่บนพื้นฐานการทำความเข้าใจตนเองในด้านตนในอุดมคติ (self image) ก็กับการประเมินตนเองเพื่อการยอมรับและเห็นคุณค่าในตนเองจนเกิดเป็นอัตมโนทัศน์ของแต่ละบุคคลขึ้นมา หากบุคคลมีทัศนคติที่ดีต่อตนเองแล้ว ย่อมทำให้เกิด ความมั่นใจ ภาคภูมิใจต่อการปฏิบัติกิจกรรมในที่สุด

1.2.3 อัตมโนทัศน์ส่งผลต่อการประสบความสำเร็จต่อการปฏิบัติกิจกรรมของบุคคล

นักเรียนที่มีการรับรู้ในความสามารถของตนเองสูงและประสบความสำเร็จในการทำงานต่างๆ จะมี

แรงกระตุ้นให้เด็กเกิดความเชื่อมั่นในความสามารถตนเอง (Wigfield & Karpathian, 1991) ซึ่งมีความสอดคล้องกับ Franken (1994) ที่กล่าวว่า บุคคลที่มีความนับถือในตนเองดีก็จะมีอัตมโนทัศน์ที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนและเมื่อบุคคลที่รู้จักตนเองดีแล้วก็จะมีผลลัพธ์จากการกระทำสูงสุดซึ่งอยู่บนการใช้จุดแข็งที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์ พร้อมทั้งปรับจุดด้อยไม่ให้เกิดสภาพที่เป็นปัญหาต่อการปฏิบัติกิจกรรม นอกจากนี้ อัตมโนทัศน์นั้น มีจุดเน้นที่การบรรยายความเป็นตนเองในทิศทางที่บุคคลจัดการตนเองและตีความโลกภายในที่ตนเองอาศัยอยู่

1.2.4 อัตมโนทัศน์มีการเปลี่ยนแปลงตามช่วงวัยของบุคคล และมีความแตกต่างกัน ซึ่งเป็นผลมาจากการประเมินตนเองภายใต้สถานการณ์ต่างๆ (Slavin, 1991) โดยบุคคลนั้นจะทำการเปรียบเทียบการปฏิบัติตนในสถานการณ์นั้นๆ ที่ตนเคยปฏิบัติเป็นมาตรฐานของตนเองกับความสามารถในการปฏิบัติของเพื่อนและคาดเดาการตอบสนองทั้งในเชิงภาษาและไม่ใช้ภาษาจากบุคคลอื่นๆ

1.2.5 อัตมโนทัศน์ เป็นตัวแปรทางจิตวิทยาที่มีโครงสร้างซับซ้อนและมีหลายมิติ จากการศึกษาลักษณะ โครงสร้างและองค์ประกอบของอัตมโนทัศน์จากนักวิจัยหลายท่าน (Shavelson, Hubner & Stanton, 1976 ; Marsh & Craven, 2006) ทำให้เห็นว่าอัตมโนทัศน์เป็นกลุ่มของการรับรู้เกี่ยวกับตนเองในหลายด้านทั้งเชิงวิชาการและที่ไม่เป็นเชิงวิชาการ โดยมีองค์ประกอบย่อยลงไปอีกจำนวนมาก ด้วยเหตุนี้ ในการวิจัยหลายเรื่องที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับอัตมโนทัศน์ อาจมีความแตกต่างในอัตมโนทัศน์ที่มุ่งวัด หลากบริบท จึงทำให้ผู้วิจัยหลายท่านให้ข้อเสนอแนะในการศึกษาอัตมโนทัศน์ว่า ควรทำการกำหนดองค์ประกอบของอัตมโนทัศน์ให้ชัดเจนไว้เสียแต่เริ่มแรก (O'Mara, 2003, cited in Marsh & Craven, 2003)

1.3 ความแตกต่างระหว่างอัตมโนทัศน์ (self-concept) และการเห็นคุณค่าในตนเอง (self-esteem) และ การรับรู้ความสามารถของตนเอง (self-efficacy)

ในทางการศึกษานั้น อัตมโนทัศน์ การเห็นคุณค่าในตนเองและการรับรู้ความสามารถในตนเอง บางครั้งถูกใช้ในความหมายใกล้เคียงกัน จนทำให้เกิดความสับสนในการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับพัฒนาการของการศึกษาโครงสร้างอัตมโนทัศน์ เนื่องจากทั้งสามองค์ประกอบนั้นเกี่ยวข้องกับพัฒนาการของมนุษย์ที่จะนำไปสู่พัฒนาการด้านบุคลิกภาพ (Hjelle & Ziegler, 1992) อย่างไรก็ตาม เพื่อความชัดเจนของการศึกษาในลักษณะทั้งสามที่มีความแตกต่างกัน นักวิชาการนักทฤษฎีหลายท่านได้ให้ข้อคิดเห็นที่แสดงให้เห็นถึงความเหมือนหรือความแตกต่างของอัตมโนทัศน์ การเห็นคุณค่าในตนเองและการรับรู้ความสามารถของตนเองไว้ดังนี้

Robson (1989) กล่าวว่า การเห็นคุณค่าในตนเอง หมายถึง ผลจากการที่บุคคลประเมินตนเองในเรื่องคุณค่า ความน่าสนใจ สมรรถนะและความสามารถที่น่าพึงพอใจของตนเอง

Bandura (1997) กล่าวว่า การเห็นคุณค่าในตนเอง หมายถึง ความเชื่อในความสามารถของบุคคลที่จะจัดการและดำเนินการแนวกิจกรรมให้บรรลุผลลัพธ์

Freeman, Sullivan และ Fulton (2003) กล่าวว่า การเห็นคุณค่าในตนเอง หมายถึง ความเชื่อมั่นของบุคคลที่สามารถแสดงออกด้วยพฤติกรรมที่มั่นคงแน่นอนในสถานการณ์ต่างๆ

จากนิยามความหมายของนักวิชาการข้างต้น องค์ประกอบที่สำคัญของการเห็นคุณค่าในตนเองคือ ความเชื่อมั่นและความพึงพอใจในตนเอง มีความต่างจากการนิยามของ Robson (1989) คือ นัยที่บ่งชี้ว่าการเห็นคุณค่าของตนเองจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีการประเมินตนเองมาก่อน ในมิติของคุณค่า ความน่าสนใจ สมรรถนะและความสามารถของตนเอง หากประเมินตนเองแล้ว มีความพึงพอใจในตนเองก็จะเกิดการเห็นคุณค่าในตนเอง

ศิริชัย หงษ์สงวนศรี และ นางพะงา ลีมสุวรรณ (2005) กล่าวว่าวัยรุ่นที่มีการเห็นคุณค่าในตนเองต่ำมักมีปัญหาพฤติกรรมก้าวร้าวได้ง่าย เพราะมักแปลความหมายสถานการณ์ว่าผู้อื่นดูถูกหรือปฏิเสธตนเอง ต้องการแสดงให้ผู้อื่นเห็นว่าตนเองเหนือกว่าผู้อื่นด้วยวิธีการรุนแรง มักถูกเพื่อนปฏิเสธหรือรู้สึกถูกเพื่อนปฏิเสธจึงต้องไปเข้ากลุ่มกับเพื่อนที่เกเร และแสดงพฤติกรรมก้าวร้าวเพื่อให้ได้รับการยอมรับ สาเหตุที่ทำให้วัยรุ่นมีการเห็นคุณค่าในตนเองต่ำมีทั้งปัจจัยที่เกิดจากตัววัยรุ่นเอง แต่ที่สำคัญคือการเลี้ยงดู ของครอบครัวที่ไม่ได้ส่งเสริมการเห็นคุณค่าในตนเองอย่างเหมาะสม รวมทั้งโรงเรียนและสังคมยังไม่ได้มีกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้วัยรุ่นส่วนใหญ่รู้สึกว่าตนเองเป็นที่ยอมรับ นอกจากนี้ Bandura (1997) และ Freeman และ คณะ (2003) เน้นถึงการเห็นคุณค่าในตนเองที่มาจาก การปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ อันจะช่วยส่งเสริมการเห็นคุณค่าในตนเอง ซึ่งนำไปสู่การแสดงออกของเด็กอย่างเหมาะสมและสร้างสรรค์

ในส่วนการรับรู้ความสามารถของตนเอง (self-efficacy) นั้น Bandura (1997) อธิบายว่าเป็นความเชื่อในความสามารถของตนเองในการจัดการและทำสิ่งต่าง ๆ ให้บรรลุผลในสิ่งที่เป็นผลลัพธ์ของการปฏิบัติ และงานของ Bandura เกี่ยวข้องกับการรับรู้ความสามารถของตนเองนั้น ในระยะแรก Bandura เสนอแนวคิดของความคาดหวังความสามารถของตนเอง (efficacy expectation) โดยให้ความหมายว่าเป็นความคาดหวังที่เกี่ยวข้องกับความสามารถของตนในลักษณะที่เฉพาะเจาะจง และความคาดหวังนี้เป็นตัวกำหนดการแสดงออกของพฤติกรรม (Bandura, 1977) แต่ต่อมา Bandura (1986) ได้ใช้คำว่า การรับรู้ความสามารถของตนเอง (percieved self-efficacy) โดยให้คำจำกัดความว่าเป็นการที่บุคคลตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเองที่จะจัดการและดำเนินการกระทำพฤติกรรมให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ Bandura (1997) มีความเชื่อว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองนั้น มีผลต่อการกระทำของบุคคล บุคคล 2 คน อาจมี

ความสามารถไม่ต่างกัน แต่อาจแสดงออกในคุณภาพที่แตกต่างกันได้ ถ้าพบว่าคน 2 คนนี้มีการรับรู้ความสามารถของตนเองแตกต่างกัน ในคน คนเดียวกันเช่นกัน ถ้ารับรู้ความสามารถของตนเองในแต่ละสภาพการณ์แตกต่างกัน ก็อาจจะแสดงพฤติกรรมออกมาได้แตกต่างกันเช่นกัน Bandura เห็นว่าความสามารถของคนเรานั้น ไม่ตายตัว หากแต่ยืดหยุ่นตามสภาพการณ์ ดังนั้นสิ่งที่กำหนดประสิทธิภาพของการแสดงออก จึงขึ้นอยู่กับ การรับรู้ความสามารถของตนเองในสภาวะการณ์นั้น ๆ นั่นเอง นั่นคือถ้าเรามีความเชื่อว่าเรามีความสามารถ บุคคลก็จะแสดงออกถึงความสามารถนั้นออกมา บุคคลที่เชื่อว่าตนเองมีความสามารถจะมีความอดทน อุตสาหะ ไม่ท้อถอยโดยง่าย และจะประสบความสำเร็จในที่สุด มักมีคำถามว่าการรับรู้ความสามารถของตนเองนั้น เกี่ยวข้องหรือแตกต่างอย่างไรกับความคาดหวังผลที่จะเกิดขึ้น (outcome expectation) ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าการรับรู้ความสามารถของตนเอง เป็นการตัดสินใจความสามารถของตนเองว่าจะสามารถทำงานได้ในระดับใด ในขณะที่ความคาดหวังเกี่ยวกับผลที่จะเกิดขึ้นนั้น เป็นการตัดสินใจว่าผลการกระทำใดจะเกิดขึ้นจากการกระทำพฤติกรรมดังกล่าวนั่นเอง

ในแง่ของการเปลี่ยนแปลงนั้น อັตมโนทัศน์และการเห็นคุณค่าในตนเองต่างมีการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่วัยเด็กผ่านไปจนถึงช่วงวัยรุ่น การเห็นคุณค่าก็เช่นกันที่มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงวัยรุ่น (Slavin, 2003) แต่การเห็นคุณค่าในตนเองนั้นจะลดลงต่ำสุดในช่วงวัยรุ่นตอนกลางหรือในวัยเจริญพันธุ์ (Simmons & Blyth, 1987) นอกจากนี้ อັตมโนทัศน์ประกอบด้วยการที่บุคคลรับรู้ตนเองถึงจุดแข็ง จุดด้อย ความสามารถ เจตคติ และคุณค่าในตนเอง ส่วนการเห็นคุณค่าในตนเองหมายถึงการที่บุคคลจะประเมินตนเองในแง่ทักษะและความสามารถของบุคคล ส่วนการรับรู้ความสามารถของตนเองเป็นการตัดสินใจความสามารถของตนเองว่าจะสามารถทำงานได้ในระดับใด ในขณะที่ความคาดหวังเกี่ยวกับผลที่จะเกิดขึ้นนั้น เป็นการตัดสินใจว่าผลกรรมใดจะเกิดขึ้นจากการกระทำพฤติกรรมดังกล่าวนั่นเอง ลักษณะความเหมือนและความต่างเปรียบเทียบให้เห็นดังตารางที่

2.1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างระหว่างอัตมโนทัศน์ การเห็นคุณค่าในตนเอง และการรับรู้ความสามารถของตนเอง

ประเด็น	อัตมโนทัศน์ (self-concept)	การเห็นคุณค่าในตนเอง (self-esteem)	การรับรู้ความสามารถของตนเอง (self-efficacy)
ความเหมือน	1. มีการเปลี่ยนแปลงได้อันเนื่องมาจากประสบการณ์ 2. การเปลี่ยนแปลงส่งผลต่อพัฒนาการด้านบุคลิกภาพของบุคคล	1. มีการเปลี่ยนแปลงได้จากการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม 2. การเปลี่ยนแปลงส่งผลต่อพัฒนาการด้านบุคลิกภาพของบุคคล	1. มีการเปลี่ยนแปลง ยึดหยุ่นขึ้นอยู่กับบุคคลในการรับรู้ความสามารถของตนเองในสถานการณ์นั้น
ความแตกต่าง	มีจุดเน้นเกี่ยวกับการรับรู้เกี่ยวกับจุดแข็ง จุดอ่อน ทักษะและคุณค่าเกี่ยวกับตนเอง	มีจุดเน้นเกี่ยวกับความพึงพอใจ ความเชื่อมั่นในตนเองเกี่ยวกับสมรรถนะ ทักษะ ความสามารถ การดำเนินกิจกรรมต่างๆให้ลุล่วง	มีจุดเน้นเกี่ยวกับการประเมินหรือตัดสินความสามารถของตนเองในการปฏิบัติงานให้ลุล่วง

1.4 โครงสร้างของอัตมโนทัศน์

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับอัตมโนทัศน์พบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่มีการศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวกับอัตมโนทัศน์ที่หลากหลาย นักวิจัยหลายท่านเคยพยายามอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอัตมโนทัศน์โดยรวมกับอัตมโนทัศน์เฉพาะด้าน ซึ่งพบว่า อัตมโนทัศน์มีลักษณะโครงสร้างแบบลดหลั่น (hierarchical) อย่างไรก็ดี โครงสร้างของอัตมโนทัศน์สามารถพิจารณาได้ทั้งในลักษณะเอกมิติ (unidimension) และพหุมิติ (multidimension) แล้วแต่นักวิจัยจะทำการจัดกลุ่ม (Bryne, 1996; Strein, 1993) แต่หากนักวิจัยเชื่อว่าโครงสร้างของอัตมโนทัศน์เป็นแบบพหุมิติ ก็จะมุ่งความสนใจการศึกษาไปที่อัตมโนทัศน์วิชาการ โดยเฉพาะด้านคณิตศาสตร์ (mathematics) และด้านภาษา (verbal) ซึ่งเป็นโครงสร้างย่อยของอัตมโนทัศน์โดยรวม (general self-concept) ซึ่งเป็นโครงสร้างใหญ่รวมองค์ประกอบทั้งหมดของอัตมโนทัศน์ เนื่องจากอัตมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์และด้านภาษา มีความเชื่อมโยงกับผลสัมฤทธิ์ (Pulcker & Stocking, 2003) โดยโครงสร้างดังกล่าวแรกเริ่มนั้นได้ถูกนำเสนอและตรวจสอบพัฒนาตามลำดับดังนี้

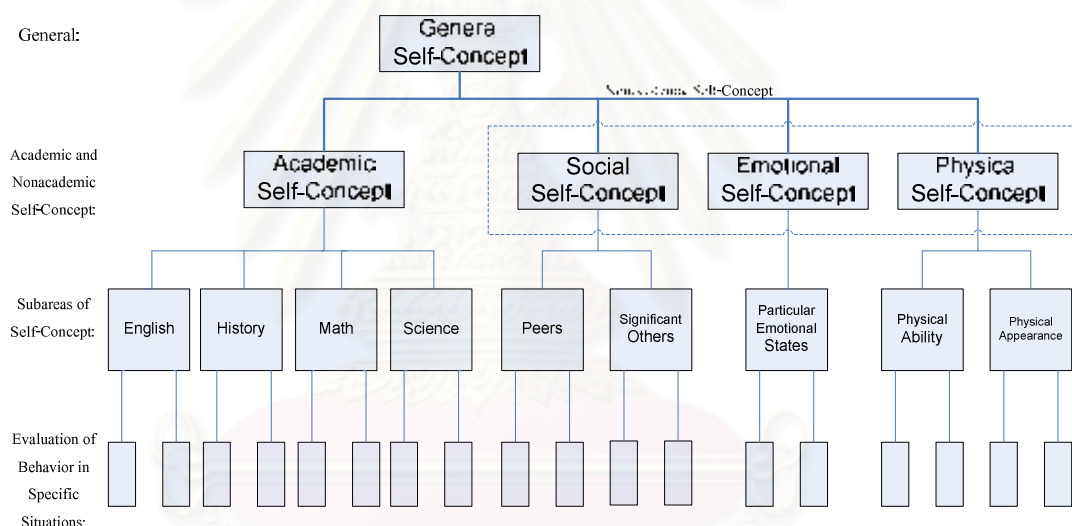
1.4.1 การจัดโครงสร้างของอัตมโนทัศน์ของ Shavelson, Hubner และ Stanton (1976) จัดแบ่งโครงสร้างอัตมโนทัศน์เริ่มจาก อัตมโนทัศน์โดยทั่วไป (general self-concept) สามารถจัดแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ อัตมโนทัศน์วิชาการ (academic self-concept) และ อัตมโนทัศน์ที่ไม่เป็นเชิงวิชาการ (nonacademic self-concept) ซึ่งในส่วนของอัตมโนทัศน์วิชาการ ยังแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่

1. กลุ่มภาษาอังกฤษ (English)
2. กลุ่มประวัติศาสตร์ (History)
3. กลุ่มคณิตศาสตร์ (Mathematics)

4. กลุ่มวิทยาศาสตร์ (Sciences)

ส่วนอัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

1. อัตมโนทัศน์ทางสังคม (Social Self-Concept) ประกอบด้วย
 - 1.1 กลุ่มเพื่อน (Peer)
 - 1.2 การให้ความสำคัญกับผู้อื่น (Significant Others)
2. อัตมโนทัศน์ทางด้านอารมณ์ (Emotional Self-Concept) ประกอบด้วย
 - ความเฉพาะด้านสถานะทางอารมณ์ (Particular Emotion State)
3. อัตมโนทัศน์ทางกายภาพ (Physical Self-Concept) ประกอบด้วย
 - 3.1 ความสามารถทางกายภาพ (Physical Ability)
 - 3.2 ลักษณะทางกายภาพ (Physical Appearance)



ภาพที่ 2.1 ผังความสัมพันธ์ของอัตมโนทัศน์

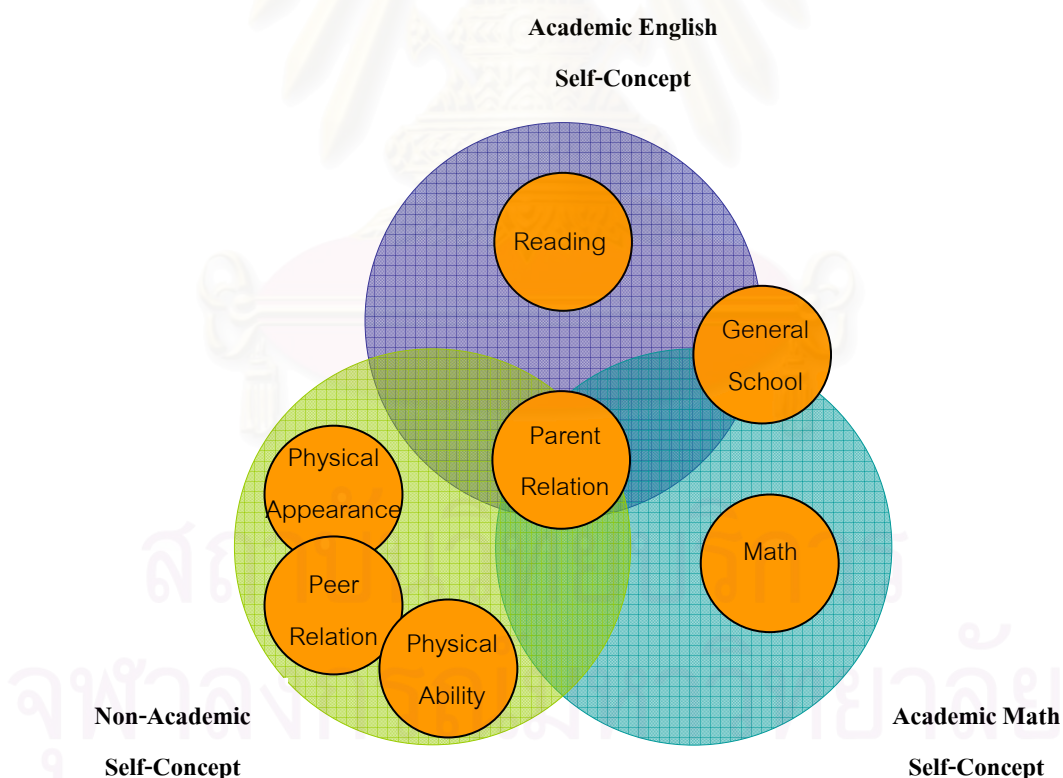
ที่มา: Shavelson, Hubner & Stanton, 1976.

1.4.2 การจัดโครงสร้างของอัตมโนทัศน์ของ Marsh และ Shavelson (1985) แม้ว่า การจัดแบ่งประเภทเกี่ยวกับอัตมโนทัศน์เพื่ออธิบายโครงสร้างที่ชัดเจนในการศึกษาระยะแรกได้อธิบายถึงขอบเขตประเภทของอัตมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องไว้มากมาย แต่การศึกษาเพื่ออธิบายโครงสร้างของตัวแปรต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับอัตมโนทัศน์ที่ครอบคลุมเพียงพอก็ยังคงได้รับความสนใจและได้รับการศึกษาวิจัยอย่างต่อเนื่อง โดยการศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างของอัตมโนทัศน์ที่สำคัญเกิดขึ้นในปี 1985 โดย Marsh และ Shavelson ซึ่งอธิบายโครงสร้างของอัตมโนทัศน์โดยทั่วไป (general self-concept) ว่าแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน ได้แก่

อัตมโนทัศน์วิชาการแยกเป็น อัตมโนทัศน์วิชาการด้านภาษาอังกฤษ (academic english self-concept) ประกอบด้วยอัตมโนทัศน์ด้านการอ่าน (reading) และอัตมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์ (academic math self-concept) ซึ่งประกอบด้วยอัตมโนทัศน์ด้านคณิตศาสตร์ (mathematics self-concept) องค์ประกอบร่วมที่สำคัญระหว่างอัตมโนทัศน์วิชาการด้านภาษาอังกฤษและอัตมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์ คือ สภาพทั่วไปของโรงเรียน (general school)

อัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ (nonacademic self-concept) ประกอบด้วย ความสามารถทางกายภาพ (physical ability) ความสัมพันธ์กับเพื่อน (peer relation) และลักษณะทางกายภาพ (physical appearance)

นอกจากนี้ องค์ประกอบร่วมที่สำคัญระหว่างอัตมโนทัศน์วิชาการด้านภาษาอังกฤษ อัตมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์และอัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ คือ ความสัมพันธ์กับพ่อแม่ (parent relation) ดังแสดงในภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 โครงสร้างองค์ประกอบของอัตมโนทัศน์ตามแนวคิดของ Marsh และ Shavelson

ที่มา: Marsh & Shavelson, 1985.

จากการศึกษาลักษณะการอธิบายโครงสร้างของอัตมโนทัศน์จะเห็นว่า แม้ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับการจัดวางองค์ประกอบตามโครงสร้างของอัตมโนทัศน์ จากสององค์ประกอบ ได้แก่ อัตมโนทัศน์วิชาการและอัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ มาเป็นสามองค์ประกอบ ได้แก่ อัตมโนทัศน์วิชาการด้านภาษาอังกฤษ อัตมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์และอัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ แสดงให้เห็นว่า องค์ประกอบที่สำคัญของการอธิบายโครงสร้างของอัตมโนทัศน์ยังคงอธิบายโครงสร้างได้ด้วยอัตมโนทัศน์ที่เป็นเชิงวิชาการที่เด่นชัดขึ้นมาจากการศึกษาและจัดประเภทโดย Shavelson, Hubner และ Stanton (1976) ที่แบ่งอัตมโนทัศน์วิชาการได้ถึง 4 กลุ่ม แสดงให้เห็นว่า อัตมโนทัศน์วิชาการ โดยเฉพาะด้านภาษาอังกฤษและคณิตศาสตร์ มีความสำคัญต่อการอธิบายโครงสร้างหลักของอัตมโนทัศน์วิชาการมาก ส่วนอัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชการนั้นก็ยังคงอยู่ในกรอบการพิจารณาโครงสร้างเช่นเดิม

ตารางที่ 2.2 เปรียบเทียบโครงสร้างของอัตมโนทัศน์

ประเภทอัตมโนทัศน์	Shavelson, Hubner และ Stanton	Marsh และ Shavelson
อัตมโนทัศน์วิชาการ	<ol style="list-style-type: none"> 1. กลุ่มภาษาอังกฤษ (English) 2. กลุ่มประวัติศาสตร์ (History) 3. กลุ่มคณิตศาสตร์ (Math) และ 4. กลุ่มวิทยาศาสตร์ (Science) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. อัตมโนทัศน์วิชาการด้านภาษาอังกฤษ (Academic English Self-Concept) 2. อัตมโนทัศน์ทางวิชาการด้านคณิตศาสตร์ (Academic Math Self-Concept)
อัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ	<ol style="list-style-type: none"> 1. อัตมโนทัศน์ทางสังคม (Social Self-Concept) ประกอบด้วย <ol style="list-style-type: none"> 1.1 ความสัมพันธ์กับเพื่อน (Peer) 1.2 การให้ความสำคัญกับผู้อื่น (Significant Others) 2. อัตมโนทัศน์ทางด้านอารมณ์ (Emotional Self-Concept) ประกอบด้วย ความเฉพาะด้านสถานะทางอารมณ์ (Particular Emotion State) 3. อัตมโนทัศน์ทางกายภาพ (Physical Self-Concept) ประกอบด้วย <ol style="list-style-type: none"> 3.1 ความสามารถทางกายภาพ (Physical Ability) 3.2 ลักษณะทางกายภาพ (Physical Appearance) 	ความสัมพันธ์กับเพื่อน (Peer Relation) ความสามารถทางกายภาพ (Physical Ability) ลักษณะทางกายภาพ (Physical Appearance)

1.5 การเปลี่ยนแปลงของอัตมโนทัศน์

เนื่องจากอัตมโนทัศน์มีความเกี่ยวข้องกับประสบการณ์และการใช้ชีวิตของมนุษย์ทำให้อัตมโนทัศน์จึงมีความเปลี่ยนแปลงได้ตามช่วงวัย อัตมโนทัศน์ไม่ได้เกิดขึ้นมาพร้อมมนุษย์แต่เกิดขึ้นจากการพัฒนาเป็น โครงสร้างผ่านทางปฏิสัมพันธ์กับบุคคลที่อยู่รอบๆ และสะท้อนปฏิสัมพันธ์นั้นกลับมา (Huitt, 2004; William, 1996) อัตมโนทัศน์สามารถพัฒนาและรักษาให้คงอยู่ได้โดยใช้กระบวนการใช้ความคิดและสะท้อนสิ่งที่คิดออกมา เกี่ยวกับสิ่งที่ทำและสิ่งที่ผู้อื่นบอกเกี่ยวกับสิ่งที่เราทำเพื่อนำไปสู่การเปรียบเทียบการคาดหวังทั้งจากตนเองและผู้อื่น อย่างไรก็ตาม Marsh (1990) กล่าวว่า เด็กที่มีอายุน้อยมากนั้นจะมีอัตมโนทัศน์เป็นเชิงบวกสูงสุดและไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรภายนอก แต่จะเริ่มมีความสัมพันธ์เพิ่มขึ้นตามประสบการณ์ของชีวิตตนเองจากการเรียนรู้ถึงจุดเด่นและจุดด้อยของตนเอง โดยพัฒนาการด้านอัตมโนทัศน์นี้จะมีลักษณะควบคู่กับพัฒนาการทางด้านร่างกายโดยธรรมชาติธรรมชาติ สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงอัตมโนทัศน์นี้ Hartter (1999) ระบุถึงสาเหตุของการพัฒนาใน 3 ลักษณะ คือ

1.5.1 เด็กที่มีอายุมากกว่าจะมีความสามารถทางความคิดที่มีผลต่อพัฒนาการในการประเมินตนเองมากขึ้น

1.5.2 ความสามารถทางความคิดนั้นทำให้เด็กที่โตกว่าสามารถใช้กระบวนการเปรียบเทียบทางสังคมจนทำให้เด็กเกิดมุมมองที่สมดุลในตนเอง นอกจากนี้ยังมีข้อมูลสนับสนุนเพิ่มเติมจากนักวิชาการหลายท่าน (Sprinthall, Sprinthall & Oja, 1998; Sprinthall & Sprinthall, 1990; Reinecke, 1993; Fraine, Damme, & Onghena, 2007) ที่กล่าวว่า เด็กในช่วงวัยสูงขึ้นไปจนถึงวัยรุ่นจะเริ่มมีการมองโลกในแงุ่มุมใหม่ๆ และพัฒนาศักยภาพในการรับรู้ความรู้สึกและการแสดงอารมณ์ทั้งในตนเองและผู้อื่นจนทำให้เกิดความเข้าใจสถานการณ์ต่างๆ ทำให้เด็กเกิดความคิดเกี่ยวกับตนเองและพัฒนาเป็นเอกลักษณ์ของตนเอง โดยเริ่มจาก

1.5.2.1 เกิดความแตกต่างทางอารมณ์และความรู้สึกทั้งจากตนเองและผู้อื่น

1.5.2.2 ความแตกต่างที่แท้จริงระหว่างวัตถุกับบุคคล

1.5.2.3 ยอมรับมุมมองของผู้อื่น

1.5.2.4 เข้าใจถึงความหมายของสัญลักษณ์และบทบาทในแต่ละสถานการณ์ที่ต้องแสดงออก

1.5.3 เด็กที่มีอายุมากกว่าจะมีมาตรฐานการประเมินตนเองจากภายในที่แตกต่างกัน และทำให้เกิดการยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง (egocentric) น้อยกว่าเด็กเล็ก

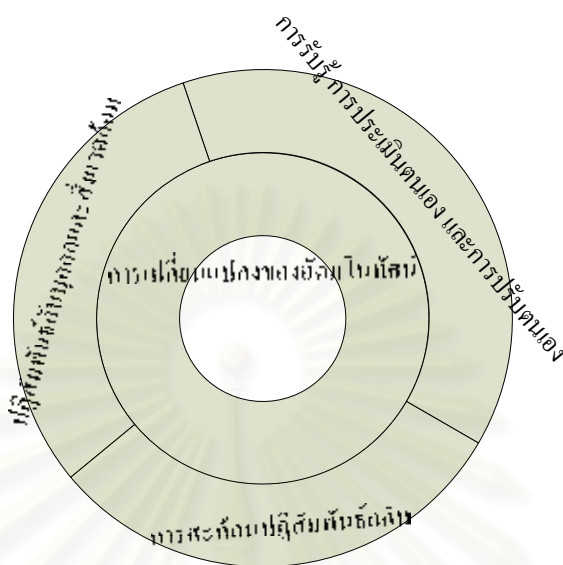
จากการทำการศึกษาวิจัยหลายเรื่อง Marsh (2003) กล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงของอัตมโนทัศน์ในนักเรียนนั้น จะเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงที่เห็นได้ในช่วงระดับชั้นประถมศึกษาและเมื่อนักเรียน

โตขึ้นจะเกิดความสัมพันธ์ของอัตมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ในแบบอทธิพลย้อนกลับในช่วงระดับชั้นประถมปลายจนถึงมัธยมต้น

จากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในวัยเด็กเล็กนี้เอง จึงถือได้ว่าผู้เกี่ยวข้องกับเด็กในช่วงวัยนี้มีความสำคัญมากที่สุดต่อการกำหนดพัฒนาการของอัตมโนทัศน์ที่ส่งผลต่อบุคลิกภาพของเด็กเมื่อโตขึ้น (Cauley & Tyler, 1989; Metcafe, 1981; Reinecke, 1993) บุคคลที่มีอิทธิพลต่อเด็กช่วงนี้คือพ่อแม่และสมาชิกในครอบครัว และเมื่อเด็กโตขึ้นในวัยเข้าเรียน ครูและเพื่อนจะเป็นผู้มีอิทธิพลต่อนักเรียนมากที่สุด และอัตมโนทัศน์จะมีความสำคัญต่อเด็กในการปรับตัวเข้ากับสังคมรอบข้าง (Slavin, 2003; Woolfolk, 1993; Reinecke, 1993) ในช่วงวัยเรียน องค์ประกอบหลักที่มีผลต่อพัฒนาการของอัตมโนทัศน์มี 2 องค์ประกอบ (Fraire, Damme, & Onghena, 2007) คือ องค์ประกอบจากการพัฒนาการส่วนบุคคล (development change) และองค์ประกอบที่มีผลมาจากสถานศึกษา (school context) โดยองค์ประกอบที่มาจากสถานศึกษานี้เองที่มีผลต่ออัตมโนทัศน์วิชาการของนักเรียนมากที่สุด นอกจากนี้ จากการศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการของอัตมโนทัศน์จากวัยเด็กถึงช่วงวัยรุ่นจากนักวิจัยหลายท่านแสดงให้เห็นว่า ในขณะที่เด็กโตขึ้น ความรู้สึกของเด็กจะมีความยืดหยุ่นสูงมากตามช่วงอายุ เด็กจะรับรู้ถึงความแตกต่างและความเป็นตัวเองมากขึ้น (Harter, 1999; Marsh & Shavelson, 1985)

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่า การเปลี่ยนแปลงของอัตมโนทัศน์มีลักษณะทวนซ้ำซึ่งมีขั้นตอนที่สำคัญโดยสรุป 3 ขั้นตอน ได้แก่

1. การที่บุคคลรับรู้ตนเองตามช่วงวัยที่ทำให้การรับรู้ในตนเองมีความแตกต่างในแต่ละวัย เด็กโตจะสามารถรับรู้ตนเองได้ดีกว่าเด็กเล็กเนื่องจากมีความคิดเชิงการประเมินตนเองที่ซับซ้อนกว่า
2. การที่บุคคลปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและสิ่งแวดล้อม เกิดการเรียนรู้ความเป็นตัวตนของตนเอง ความแตกต่างกับผู้อื่น การยอมรับ การไม่ยอมรับ ข้อเด่น ข้อด้อย และอื่นๆ
3. การสะท้อนประสบการณ์จากปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อมไปสู่การประเมินตนเองและปรับตนเองให้เกิดความสมดุลเพื่อให้สามารถอยู่ในสังคมได้อย่างเป็นสุข ซึ่งขั้นตอนดังกล่าวแสดงดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 การเปลี่ยนแปลงของออตมโนทัศน์

1.6 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพัฒนาการของออตมโนทัศน์

ออตมโนทัศน์เป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ ดังนั้น การพัฒนาออตมโนทัศน์ เพื่อปรับเปลี่ยนออตมโนทัศน์ทางลบให้กลายเป็นออตมโนทัศน์ทางบวก หรือการวางรากฐานออตมโนทัศน์ที่ดีจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ ดังนั้นผู้วิจัยจึงขอเสนอปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อการพัฒนาออตมโนทัศน์ของบุคคลในวัยเด็ก โดยพรรณิ ชูทัย เจนจิต (2538) ได้อธิบายเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาออตมโนทัศน์ ดังนี้

1.6.1 ประสบการณ์ในช่วงแรกของชีวิต ในช่วงแรกของชีวิตนี้ พ่อแม่จะเป็นบุคคลที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาออตมโนทัศน์มากที่สุด บ้านเป็นสังคมแรกที่เด็กเรียนรู้แบบอย่างต่างๆ บุคคลภายในครอบครัวล้วนมีอิทธิพลต่อการพัฒนาออตมโนทัศน์ของเด็กในช่วงแรกของชีวิต ซึ่งสอดคล้องกับทุกทฤษฎีที่กล่าวมา ซึ่งโดยทั่วไปจะกล่าวถึงว่าออตมโนทัศน์เกิดจากการที่บุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลรอบข้าง โดยเฉพาะทฤษฎีตัวตนของ Mead (1934, cited in Burns, 1979) ที่กล่าวถึงไว้อย่างชัดเจนว่า เด็กเริ่มตั้งแต่ทารกจะเลียนแบบพฤติกรรมของบุคคลรอบข้างใกล้ชิด ซึ่งก็คือ พ่อแม่ หรือบุคคลในครอบครัว และต่อมาก็เริ่มเข้าใจพฤติกรรมที่บุคคลใกล้ชิดแสดงต่อตน และเกิดการลอกเลียนบทบาทขึ้น กลายเป็นพฤติกรรมของตนเองและเกิดการรับรู้ความเป็นตัวตนของตนเองขึ้น นอกจากนี้ จากแนวคิดเกี่ยวกับพัฒนาการออตมโนทัศน์ของ Rogers (1959, cited in Hjelle & Ziegler, 1992) ยังแสดงให้เห็นชัดเจนว่า พ่อแม่หรือบุคคลใกล้ชิดในครอบครัว เป็นบุคคล

สำคัญที่สร้างประสบการณ์แรกเริ่มในชีวิตเด็ก พฤติกรรมที่พ่อแม่มีต่อเด็ก จะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ และจากการเรียนรู้ก็จะทำให้เด็กรับรู้ความเป็นตัวตนของตัวเองจากการเรียนรู้ที่ได้รับ จนกลายเป็นอัตมโนทัศน์ของตนเองต่อมา ดังที่ Rogers (1959, cited in Hjelle & Ziegler, 1992) ได้เคยกล่าวไว้ว่า การวางรากฐานโครงสร้างอัตมโนทัศน์ของบุคคล ควรเริ่มตั้งแต่ในวัยทารกถึงวัยเด็กตอนต้น ดังนั้น การจะพัฒนาและวางรากฐานที่ดี พ่อแม่ และบุคคลในครอบครัว จึงควรที่จะร่วมกันในการให้ประสบการณ์ชีวิตที่ดีแก่เด็ก ไม่ว่าจะเป็นการแสดงความรัก การอบรมสั่งสอน ความเข้าใจ การให้ความอบอุ่น หรือการแสดงบทบาทที่เป็นแบบอย่างที่ดีให้แก่เด็ก

1.6.2 อิทธิพลทางวัฒนธรรม บุคคลในทุกวัฒนธรรมจะพัฒนาบุคลิกภาพขึ้นมา เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานของสังคมนั้นๆ เด็กจะได้รับการอบรมสั่งสอน ให้มีบุคลิกภาพเป็นไปตามความต้องการของสังคม เมื่อโตขึ้น เด็กจะได้รับอิทธิพลทั้งทางโรงเรียนและจากกลุ่มเพื่อน จากอิทธิพลต่างๆ เหล่านี้ ทำให้เด็กได้เรียนรู้ที่จะปรับตัวเพื่อให้เป็นที่ยอมรับของสังคม ค่านิยมทางวัฒนธรรม จะสะท้อนให้เห็นสภาพการอบรมเลี้ยงดูของครอบครัว ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อการพัฒนาอัตมโนทัศน์ของเด็ก ซึ่งจะถ่ายทอด ไปยังบุคลิกภาพต่อไป ปัจจัยในข้อนี้อธิบายได้อย่างชัดเจน โดยใช้ทฤษฎีของ Rogers (1959, cited in Hjelle & Ziegler, 1992) ที่กล่าวไว้อย่างชัดเจนเกี่ยวกับโครงสร้างบุคลิกภาพของบุคคลที่ประกอบไปด้วย ตัวตน 3 ส่วน คือ ตนตามที่ตนมอง (self-concept) ตนตามอุดมคติ (ideal self) และตนตามที่เป็นจริง (real self) ซึ่งคนทั้ง 3 ลักษณะที่เกิดขึ้นจากการที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลรอบข้าง โดยเด็กจะรับเอาประสบการณ์จากบุคคลและสิ่งแวดล้อมรอบข้าง มากำหนดเป็นตัวตนต่างๆ ขึ้น และจะหลอมรวมกันเป็นบุคลิกภาพของเขาเอง ซึ่งถ้าแต่ละส่วนมีความสอดคล้องหรือใกล้เคียงกัน เด็กก็จะเป็นผู้ที่มีบุคลิกภาพที่ดี สามารถมุ่งสู่ความสำเร็จได้โดยง่าย แต่ถ้าเด็กมีความขัดแย้งกันของตัวตน เช่น ตนตามที่มองเห็น ไม่สอดคล้องกับตนตามที่เป็นจริง เด็กก็จะมีบุคลิกภาพที่เป็นปัญหา เช่น สังคมโรงเรียนคาดหวังให้มีความสำคัญกับเด็กเก่ง เด็กสร้างตัวตนตามอุดมคติคือต้องการเป็นคนเก่ง แต่ตนตามจริงไม่เป็นไปตามนั้น เด็กอาจรับรู้ว่าคุณค่า ไม่เป็นที่ยอมรับ จนสร้างเป็นอัตมโนทัศน์ของตนว่าคุณเป็นคนไม่มีคุณค่า ไม่มีใครต้องการ ทำให้มีเด็กมีปัญหาทั้งด้านบุคลิกภาพและการดำเนินชีวิตอยู่ในสังคมนั้น ดังนั้น การที่จะทำให้เด็กมีอัตมโนทัศน์ที่ดี ซึ่งจะส่งผลไปสู่การมีบุคลิกภาพที่เหมาะสมของเด็กนั้น บุคคลรอบข้างหรือสังคมจะต้องเข้าใจเด็ก ให้การอบรมสั่งสอนที่ดีและถูกต้อง ให้เด็กเข้าใจถึงค่านิยม วัฒนธรรมที่ดีของสังคม ในขณะที่ต้องเข้าใจและยอมรับสถานะที่เด็กเป็นอยู่ด้วย เพื่อที่จะช่วยให้เด็กสามารถปรับตัวได้ดีในสังคมซึ่งมีผลต่อการสร้างอัตมโนทัศน์ที่ดีให้เกิดขึ้นในตัวเด็กด้วย

1.6.3 ร่างกาย มีอิทธิพลต่อการพัฒนาอัตมโนทัศน์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ทางตรงคือ เป็นตัวกำหนดความสามารถที่เด็กจะสามารถทำอะไรได้หรือไม่ได้ และร่างกายมีอิทธิพลต่อ

การพัฒนาอัตมโนทัศน์ในทางอ้อม คือ เด็กคิดอย่างไรเกี่ยวกับร่างกายของตน ซึ่งเห็นผลเนื่องมาจากการที่เด็กคิดว่า คนรอบๆ ข้างคิดอย่างไรกับตน สอดคล้องกับแนวคิดของ Cooley (1902, cited in Burns, 1979) ที่กล่าวไว้อย่างชัดเจน เกี่ยวกับการเกิดอัตมโนทัศน์ของบุคคล ว่าเกิดจากการรับรู้ว่าคุณลักษณะที่คนอื่นมองตนเช่นไร เช่น คนอ้วนจะรู้สึกถึงความอ้วนนั้น จนกว่าคนรอบๆ ข้างจะเห็นว่าเป็นสิ่งน่าเกลียด หรือเพื่อนล้อเลียน ความรู้สึกที่ว่าตนเองต่างจากผู้อื่น ทำให้เด็กรู้สึกไม่เท่าเทียมผู้อื่น ค้อยกว่าผู้อื่นซึ่งมีผลต่อบุคลิกภาพ

1.6.4 สถิติปัญญา องค์ประกอบด้านสติปัญญานี้สามารถอธิบายได้จากแนวคิดของ Cooley (1902, cited in Burns, 1979) เช่นกัน กล่าวคือเด็กจะรับรู้เกี่ยวกับสติปัญญาของตนเองจากการที่บุคคลอื่นมองตน ซึ่งถ้าเด็กรับรู้และเกิดการปรับตัวได้อย่างเหมาะสม เด็กก็จะสามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ในขณะที่เดียวกันสติปัญญาของเด็กก็ส่งผลต่อการปรับตัวของเด็กเช่นกัน เด็กที่มีสติปัญญาดี อาจเกิด การเรียนรู้ที่จะปรับตัวได้มากกว่าเด็กที่มีสติปัญญาค้อยกว่าหรือมีการเรียนรู้ที่เร็วกว่า ทำให้เด็กมีความสุขที่ได้อยู่ในสังคมที่ตนเองอยู่ แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นแม้สติปัญญาดีแต่เด็กปรับตัวไม่ได้ เด็กก็อาจอยู่ในสังคมได้ อย่างไม่มีความสุขได้เช่นกัน ตัวอย่าง เช่น เด็กที่เพื่อนมองว่าฉลาด ทำให้เด็กรับรู้ว่าคุณลักษณะของตนเองฉลาดมาก และรู้สึกว่าตนเองแตกต่างจากคนอื่น ทำให้เด็กอาจทำตัวไม่ถูกเวลาเข้ากลุ่ม หรืออาจไม่สบายใจที่จะเข้ากลุ่มกับเพื่อนที่ตนเองรู้สึกว่ามีความแตกต่างจากตนเองมาก ส่วนเด็กที่รับรู้ว่าคุณลักษณะไม่ฉลาดเท่าเพื่อน จะทำให้เกิดความรู้สึกว่าเป็นคนวงนอก ทำให้เด็กรู้สึกค้อย เด็กพวกนี้จะมีประสบการณ์แคบ เป็นผลทำให้ไม่ได้รับการยอมรับจากเพื่อน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าสติปัญญามีผลต่อการรับรู้ของเด็ก แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นต้องขึ้นอยู่กับบุคคลรอบข้างด้วยที่จะช่วยให้เด็กปรับตัวอยู่ในสังคมได้ ตามที่เขาควรจะเป็น

1.6.5 ความสำเร็จและความล้มเหลว ปัจจัยด้านความสำเร็จและความล้มเหลว มีอิทธิพลอย่างยิ่งต่อการพัฒนาอัตมโนทัศน์ของเด็ก ความล้มเหลวไม่เพียงแต่จะทำลายอัตมโนทัศน์เท่านั้น ยังส่งผลถึงการปรับตัวของเด็กในสังคมอีกด้วย ส่วนความสำเร็จก็จะนำไปสู่การพัฒนาอัตมโนทัศน์ ซึ่งจะส่งผลไปสู่การปรับตัวของเด็กในสังคมต่อไป ซึ่งทฤษฎีตัวตนของ Rogers (1959, cited in Hjelle & Ziegler, 1992) จะสามารถอธิบายปรากฏการณ์นี้ได้อย่างชัดเจน กล่าวคือ เด็กย่อมมีตัวตนตามอุดมคติ (ideal self) ว่าอยากประสบความสำเร็จมากกว่าความล้มเหลว แต่ถ้าตนตามจริง (real self) ไม่อาจส่งเสริมให้เด็กเกิดความสำเร็จดังที่หวังได้ เด็กก็จะเกิดการรับรู้ตนเองว่าคุณลักษณะค้อยค่า ไม่มีความสามารถทำให้เด็กปรับตัวอยู่ในสังคมได้ยาก ดังนั้น การพัฒนาอัตมโนทัศน์ของเด็ก บุคคลรอบข้างควรมีส่วนช่วยให้เด็กสามารถมุ่งสู่ความสำเร็จได้ โดยช่วยให้เด็กรับรู้เกี่ยวกับตนตามตนที่เป็นจริง ซึ่งจะช่วยให้เด็กสามารถประเมินความสามารถของตนเองได้ และมีแนวทางที่จะแก้ปัญหาหรือมุ่งไปสู่ความสำเร็จที่เป็นไปได้ และเมื่อเด็กทำสิ่งต่างๆ ตามที่หวังได้สำเร็จ เด็กก็จะเกิดอัตมโนทัศน์ที่ดีขึ้น

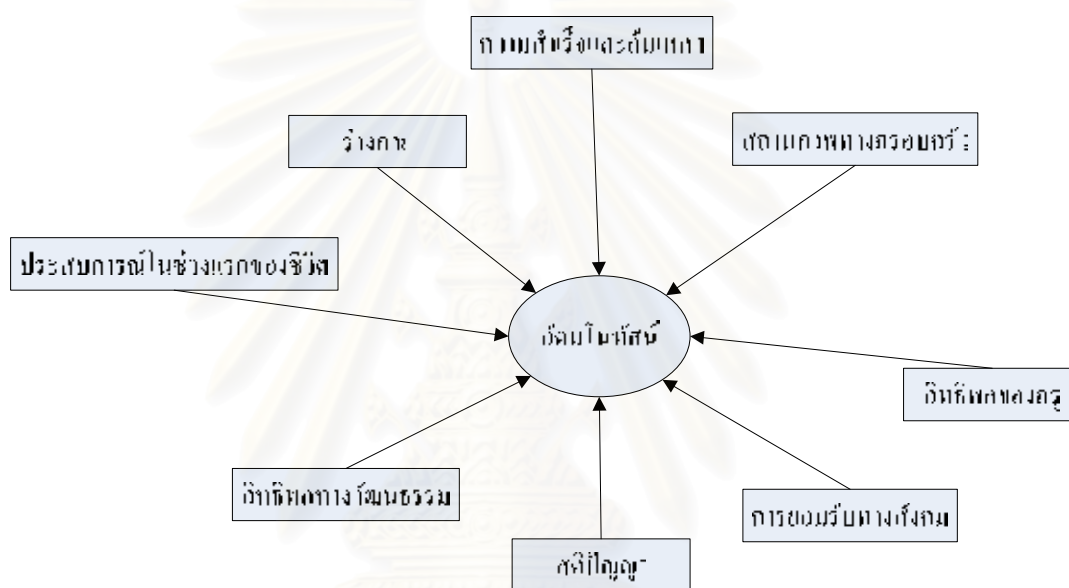
1.6.6 การยอมรับทางสังคม เด็กที่ได้รับการยอมรับในกลุ่มเพื่อน ทำให้เด็กมั่นใจในตนเอง มีลักษณะที่เป็นมิตร ส่วนเด็กที่ไม่ได้รับการยอมรับจากกลุ่มเพื่อน จะมีอารมณ์หงุดหงิด โมโหง่าย น้อยเนื้อต่ำใจ การที่รู้สึกว่าเป็นเพื่อนๆ ไม่ยอมรับตน ทำให้เด็กพวกนี้แยกตัวออกจากกลุ่มเพื่อน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Cooley (1902, cited in Burns, 1979) ที่กล่าวว่า การรับรู้เกี่ยวกับตนเองเกิดจากการรับรู้ความคิดของบุคคลรอบข้าง ดังนั้นถ้าเด็กรับรู้ว่าคุณค่าของบุคคลรอบข้างยอมรับและเป็นมิตรกับเขา เขาก็จะมองว่าตนเองมีคุณค่า เป็นที่ต้องการของกลุ่มเพื่อน ทำให้เกิดความมั่นใจในการเข้าสังคมมากขึ้น

1.6.7 สัญลักษณ์ของสถานภาพทางครอบครัว ได้แก่ เสื้อผ้า เครื่องใช้ เด็กจะเรียนรู้เกี่ยวกับ สิ่งนี้ได้ดี เพราะเป็นเครื่องหมายที่แสดงให้เห็นถึงการยอมรับหรือไม่ยอมรับจากเพื่อน เด็กที่มีเครื่องใช้ดีๆ จะรู้สึกว่าตนดีกว่าเพื่อน ซึ่งจะทำให้มีบุคลิกภาพที่ต่างไปจากเด็กที่ไม่สามารถจัดซื้อหรือหามาได้ ซึ่งถ้าเด็กไม่ได้รับการยอมรับจากกลุ่ม เขาจะตำหนิพ่อแม่ เด็กจะสงสารตัวเอง อิจฉาผู้อื่น เด็กบางคนแสดงออกด้วยการเรียนหนังสือให้เก่ง หรือเป็นนักกีฬาดีเด่น เพื่อเป็นการชดเชยความรู้สึกเกี่ยวกับสถานภาพของครอบครัวตนเอง อิทธิพลของปัจจัยในข้อนี้สามารถอธิบายได้เช่นเดียวกันกับการยอมรับทางสังคม แต่ผู้เขียนเองมีความเห็นเพิ่มเติมว่า การกำหนดสัญลักษณ์ของสถานภาพทางครอบครัวนั้น ควรกำหนดให้เป็นไปตามจริงที่เป็นอยู่ เพราะจะทำให้เด็กรับรู้ถึงตัวตนตามที่เป็นอยู่จริง โดยครอบครัวจะต้องเป็นผู้ที่จะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ และปรับตัวในสภาพที่เป็นอยู่จริงนั้นได้ เมื่อเด็กเรียนรู้ที่จะปรับตัวได้ เขาจะเกิดอึดมโนทัศน์ที่ดีต่อตนเอง เมื่อต้องเข้าไปอยู่ในสังคมใหม่ แม้เด็กจะมีความรู้สึกว่าเขาดีกว่าผู้อื่น แต่ถ้าเขาเรียนรู้ถึงการปรับตัวที่ได้จากครอบครัว และมีอึดมโนทัศน์ที่ดีเกี่ยวกับตนเองอยู่แล้ว เด็กก็จะสามารถปรับตัวอยู่ในสังคมใหม่ได้ การส่งเสริมให้เด็กเกิดการพัฒนาตนเองในด้านอื่น เพื่อให้เด็กมองเห็นถึงความสำเร็จอีกบางด้านที่ตนเองสามารถสร้างได้ เช่น การเรียนหนังสือให้เก่ง การเป็นนักกีฬาของโรงเรียน ก็อาจช่วยพัฒนาอึดมโนทัศน์ของเด็กได้เช่นกัน เพราะเด็กจะมองตนเองว่าตนเองมีความสามารถ และมีคุณค่าเป็นที่ยอมรับมากขึ้น

1.6.8 อิทธิพลของครู ครูที่มีลักษณะอบอุ่น มีความเป็นกันเอง ปรับตัวได้ดีกับเด็ก จะช่วยให้เด็กมีอึดมโนทัศน์ที่สอดคล้องกับลักษณะของครู อธิบายโดยใช้ทฤษฎีตัวตนของ Mead (1934, cited in Burns, 1997) ที่กล่าวถึงระยะของการรับรู้ตนเอง 3 ระยะ คือ ระยะแรกเด็กจะเกิดการเลียนแบบพฤติกรรมบุคคลใกล้ชิด ต่อมาจะพัฒนาเป็นการเรียนรู้ถึงสัญลักษณ์ต่างๆ และเข้าใจพฤติกรรมต่างๆ ของบุคคลรอบตัวมากขึ้น และระยะสุดท้ายที่เด็กเกิดการเรียนรู้ถึงบทบาทที่ตนเองเห็นและเกิดการเรียนรู้และลอกเลียนบทบาท และตัดสินใจได้ว่าเขาควรแสดงพฤติกรรมเช่นไร นอกจากนี้ Gross (1992, cited in Reinecke, 1993) กล่าวว่า ครูมีบทบาทในการพัฒนาอึดมโนทัศน์

ของนักเรียนใน 4 ลักษณะด้วยกันคือ 1) ให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับคนอื่น 2) เปรียบเทียบนักเรียนกันคนอื่น 3) ให้นักเรียนได้มีบทบาทในสังคม และ 4) ให้นักเรียนเกิดเอกลักษณ์ในตนเอง

สรุปได้ว่า อัตมโนทัศน์ของบุคคลสามารถเปลี่ยนแปลงและพัฒนาได้ ขึ้นอยู่กับอิทธิพลจากปัจจัยหลายๆ อย่างดังกล่าวข้างต้น ซึ่งผู้เขียนเองได้นำเอาทฤษฎีต่างๆ เข้ามาอธิบายสอดคล้องกัน เพื่อสนับสนุนให้เกิดความชัดเจนยิ่งขึ้น นอกจากนี้แล้ว ยังมีงานวิจัยบางเรื่องที่จะนำมาเสนอ เพื่อให้ข้อสนับสนุนเหล่านี้เกิดความชัดเจนและน่าเชื่อถือยิ่งขึ้นดังภาพที่ 2.4

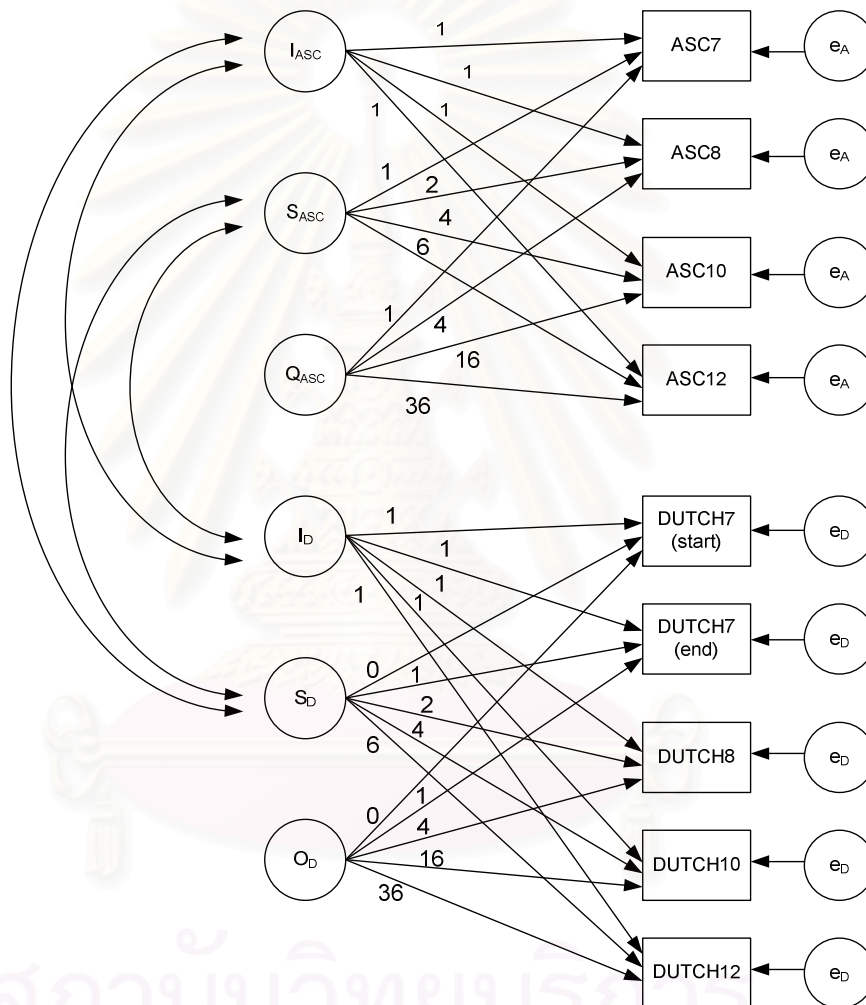


ภาพที่ 2.4 อิทธิพลที่มีผลต่ออัตมโนทัศน์

1.7 ความแตกต่างระหว่างเพศที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตมโนทัศน์

การศึกษาเกี่ยวกับอัตมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับการความแตกต่างระหว่างเพศที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตมโนทัศน์ ดังที่ปรากฏในงานวิจัยของ Fraine, Damme และ Onghena (2007) ได้ศึกษาพัฒนาการของอัตมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ด้านภาษาโดยการศึกษาระยะยาวและใช้การวิเคราะห์ข้อมูลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงแบบพหุระดับ (multilevel latent growth approach) ในส่วนของอัตมโนทัศน์นั้นทำการวัดซ้ำจำนวน 4 ครั้ง (เกรด 7 ตอนปลายปี เกรด 8 ตอนปลายปี เกรด 10 ตอนปลายปี และเกรด 12 ตอนปลายปี) และผลสัมฤทธิ์ทางภาษาดัชช์ทำการวัดซ้ำ 5 ครั้ง (เริ่มเรียนเกรด 7 และตอนปลายปี เกรด 7 8 10 และ 12) ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย LGCM ผู้วิจัยแยกตัวแปรแฝงในการวิเคราะห์เป็น 3 ตัวแปร ได้แก่ intercept factor (initial status), linear factor (slop) และ quadratic factor โดยตัวแปรแฝงทั้ง 3 ใช้พิจารณาผลลัพธ์ใน

ตัวแปรตามทั้ง 2 ได้แก่ อัตมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาอังกฤษ ซึ่งใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย Mplus version 3.11 และ โมเดลพหุระดับด้วย โปรแกรม MLwin ผลการวิจัยพบว่า อัตมโนทัศน์ของนักเรียนทั้งชายและหญิงมีลักษณะลดลงในช่วงมัธยมศึกษา โดยอัตราการลดลงของนักเรียนหญิงจะเร็วกว่าในนักเรียนชาย นักเรียนหญิง มีพัฒนาการทางผลสัมฤทธิ์ด้านภาษาเพิ่มขึ้นตลอดเวลาในขณะที่นักเรียนชายมีแนวโน้มลดลงและจะกลับเพิ่มขึ้นอีกครั้งในภายหลังตอนเกรด 9



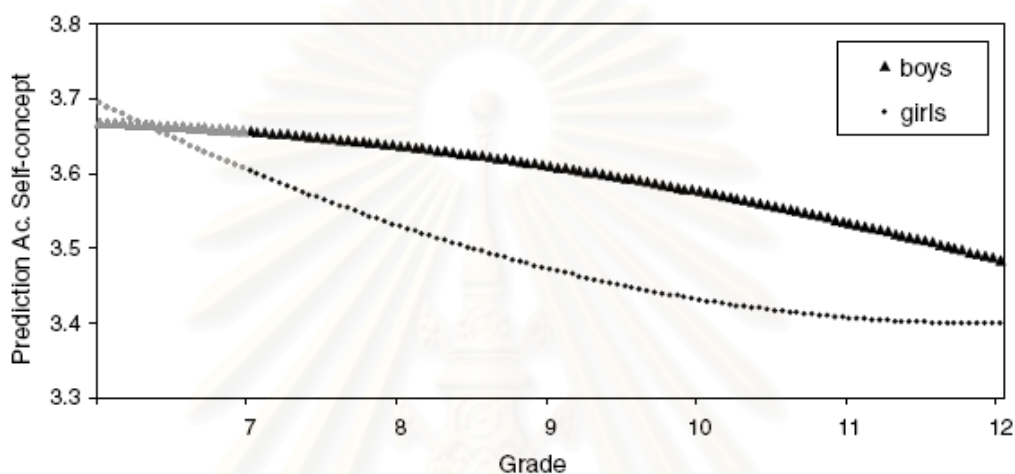
ภาพที่ 2.5 โมเดลการวิเคราะห์โค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงพหุระดับระหว่าง

อัตมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ด้านภาษา

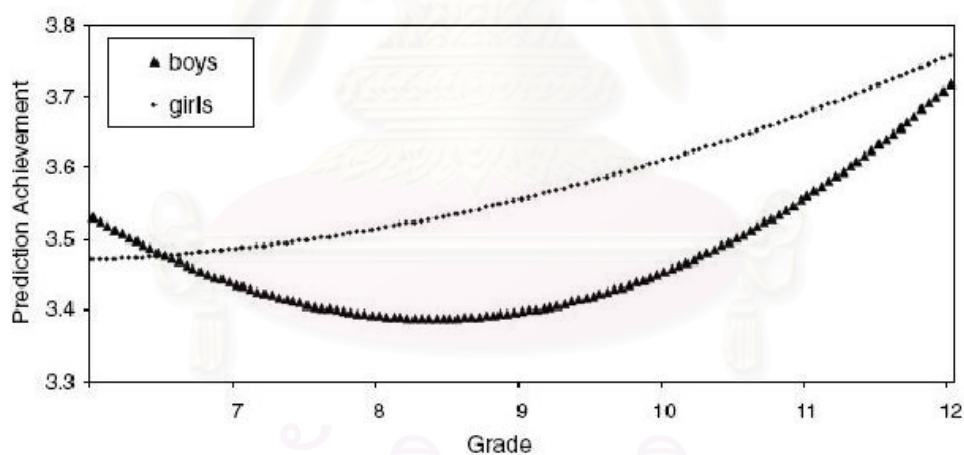
ที่มา: Fraine, Damme และ Onghena, 2007.

นอกจากนี้ ยังพบว่า การประเมินตนเองเกี่ยวกับอัตมโนทัศน์วิชาการไม่มีความสัมพันธ์กับการประเมินด้านผลสัมฤทธิ์ โดยพิจารณาจากภาพ 2.6a และ 2.6b ทั้งในระดับนักเรียนและระดับโรงเรียน กล่าวคือ ในภาพ 2.6a จะเห็นว่าแนวโน้มของอัตมโนทัศน์วิชาการของนักเรียนหญิงมีแนวโน้มลดลง แต่ในภาพ 2.6b ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนหญิงกลับมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ส่วนนักเรียนชายในภาพ 2.6a มีแนวโน้มของอัตมโนทัศน์วิชาการลดลงเช่นเดียวกับนักเรียนหญิง แม้ว่าจะมี

อัตราเร่งในการลดลงช้ากว่า แต่เมื่อพิจารณาในภาพ 2.6b จะเห็นว่าก่อนช่วงการเรียนเกรด 8 นักเรียนชายมีผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาอังกฤษลดลง หลังจากนั้นจึงเพิ่มขึ้น ข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่มีการรับรู้ในความสามารถในตนเองลดลงจะมีผลสัมฤทธิ์ดีขึ้นเมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไป อย่างไรก็ตาม อัตรามโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนมีความสัมพันธ์เป็นบวก ส่วนอิทธิพลในระดับโรงเรียนมีเพียงเล็กน้อย แต่ลักษณะความสัมพันธ์เป็นบวก ยกเว้นในนักเรียนหญิงเกรด 10



2.6a แนวโน้มอัตรามโนทัศน์วิชาการระหว่างนักเรียนชายและหญิง



2.6b แนวโน้มผลสัมฤทธิ์ทางภาษาระหว่างนักเรียนชายและหญิง

ภาพที่ 2.6 แนวโน้มของอัตรามโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ด้านภาษา

ที่มา: Fraine, Damme & Onghena, 2007

จากงานวิจัยดังกล่าว ทำให้ได้สารสนเทศที่น่าสนใจ 2 ประการ คือ 1) ผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงอิทธิพลความแตกต่างของเพศที่มีต่อความแตกต่างของพัฒนาการของอัตรามโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาอังกฤษ นักวิจัยเสนอแนะว่าในกรณีโมเดลประกอบด้วยแหล่งความแปรปรวน 2 กลุ่ม การวิเคราะห์โค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงด้วยโมเดลพหุระดับจะเป็นการเหมาะสมที่สุด 2) ผลการวิจัยยังพบประเด็นไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยของนักวิจัยท่านอื่น กล่าวคือ นักวิจัยกล่าวว่าอัตรามโนทัศน์วิชาการไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ด้านภาษา ในขณะที่

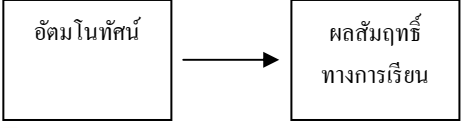
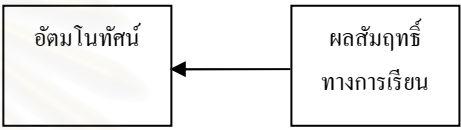
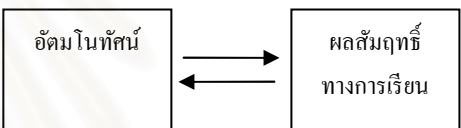
งานวิจัยส่วนใหญ่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่าง 2 องค์ประกอบอย่างใกล้ชิด โดยเฉพาะงานวิจัยที่มุ่งศึกษาลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (causal ordering) ที่เกิดจากการทดสอบอิทธิพล โดย Marsh (1990) และได้รับความสนใจในการศึกษาความสัมพันธ์ดังกล่าวเพิ่มขึ้นในระยะหลัง

ตอนที่ 2 โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงเหตุระหว่างอ้อมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์

ในอดีต การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับอ้อมโนทัศน์ยังไม่ชัดเจน มีมุมมองในการศึกษาที่แตกต่างกัน เกิดความขัดแย้งในการอธิบายลักษณะและโครงสร้างที่ชัดเจนและครอบคลุม จนเกิดการพัฒนารูปแบบการศึกษาที่สามารถพิสูจน์แนวคิดที่ถูกต้องชัดเจนเกี่ยวกับอ้อมโนทัศน์ได้มากขึ้น คือรูปแบบลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ซึ่งได้จากการประยุกต์โมเดลจำนวน 3 โมเดลเข้าด้วยกัน จนทำให้เกิดประโยชน์และการนำไปใช้ศึกษาวิจัยในระยะหลังอย่างกว้างขวาง โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ นั้น เกิดขึ้นจากการประยุกต์โมเดลจำนวน 3 โมเดลเข้าด้วยกัน ได้แก่ การพัฒนาตนเอง (self enhancement) การพัฒนาทักษะ (skill development) และอิทธิพลย้อนกลับ (reciprocal-effect model) เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเบื้องต้น ผู้วิจัยจึงขอนำเสนอลักษณะของแต่ละโมเดลดังตารางที่ 2.3

แนวคิดการพัฒนาวิธีวิทยาที่สำคัญในการศึกษาลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอ้อมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์นั้นสืบเนื่องมาจากแนวคิดการอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 โมเดล คือ การพัฒนาตนเอง (*self enhancement*) ภายใต้การนำของ Bryne (1984) ที่เห็นว่า อ้อมโนทัศน์วิชาการมีคุณสมบัติในการกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระยะต่อมา ซึ่งข้อเสนอดังกล่าวขัดแย้งกับแนวคิดของการพัฒนาทักษะ (*skill development*) ที่เสนอว่า อ้อมโนทัศน์วิชาการเป็นผลที่เกิดขึ้นจากผลสัมฤทธิ์เชิงวิชาการ (Marsh, 2003) ซึ่งแนวคิดทั้งสองข้างต้นนำมาสู่การทดสอบเชิงปฏิบัติ ในการศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีของแบบแผนพฤติกรรม (theory of planned behavior: TOPB) (Marsh, Papaioannou, & Theodorakis, 2006) ที่มีการแบ่งโครงสร้างของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการออกกำลังกายออกเป็น 4 ชั้น ได้แก่ 1) การเกิดเจตคติทางบวก (positive attitudes toward exercise) 2) การรับรู้ทางการออกกำลังกายเพื่อควบคุมพฤติกรรม (exercise perception of behavior control) 3) แนวโน้มแห่งการออกกำลังกาย (exercise intention) และ 4) เกิดพฤติกรรมการออกกำลังกาย (actual exercise behavior)

ตารางที่ 2.3 ลักษณะโมเดลการพัฒนาตนเอง โมเดลการพัฒนาทักษะ และโมเดลอิทธิพลย้อนกลับ

โมเดล	อิทธิพลของตัวแปร
โมเดลการพัฒนาตนเอง (Self-Enhancement Model) เป็นโมเดลที่อธิบายความสัมพันธ์เชิงสาเหตุโดยมีตัวแปรต้นคือ อັตมโนทัศน์ ที่ส่งอิทธิพลต่อตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กล่าวคือ อັตมโนทัศน์เป็นสาเหตุให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	
โมเดลการพัฒนาทักษะ (Skill-Development Model) เป็นโมเดลที่อธิบายความสัมพันธ์เชิงสาเหตุโดยมีตัวแปรต้นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ส่งอิทธิพลต่อตัวแปรตาม คือ อັตมโนทัศน์ กล่าวคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นสาเหตุให้เกิดอັตมโนทัศน์	
โมเดลอิทธิพลย้อนกลับ (Reciprocal-Effect Model) เป็นโมเดลที่มุ่งอธิบายความสัมพันธ์เชิงสาเหตุโดยมีตัวแปรในการศึกษาต่างส่งอิทธิพลซึ่งกันและกันระหว่างอັตมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	

ขั้นตอนการพัฒนาทั้งสี่เป็นตัวอย่างของลำดับการเกิดพัฒนาการระหว่างอັตมโนทัศน์ (self-concept) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (achievement) ซึ่งผลจากการอธิบายด้วยการใช้การวิจัยรูปแบบลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ช่วยอธิบายได้ว่าในขั้นตอนการเกิดเจตคติทางบวกไปจนถึงการเกิดพฤติกรรมการออกกำลังกายอย่างแท้จริงของนักเรียนนั้นต่างเป็นขั้นตอนที่ย้อนกลับและต่างกระตุ้นให้เกิดอีกกระบวนการหนึ่งในทิศทางตรงกันข้ามอย่างชัดเจน

รูปแบบการวิจัยทั่วไปในปัจจุบันที่ศึกษาความเปลี่ยนแปลงของคุณลักษณะที่สนใจ มักใช้เครื่องมือวิจัยชุดเดียววัดตัวแปรเดิมซ้ำกันหลายครั้ง แล้วทำการวิเคราะห์ถึงสาเหตุของการเปลี่ยนแปลง (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2538) ซึ่งลักษณะรูปแบบการศึกษาดังกล่าวใช้ได้ดีเมื่อคุณลักษณะที่ต้องการศึกษาไม่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน หรือศึกษาเพียงคุณลักษณะเดียวเมื่อเวลาเปลี่ยนไป แต่เมื่อใดก็ตามที่ผู้วิจัยทำการศึกษาคุณลักษณะที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันต่างเป็นสาเหตุที่เสริมให้เกิดคุณลักษณะกันและกัน และมีความจำเป็นต้องใช้การวัดซ้ำในการศึกษาระยะยาว ดังเช่นอັตมโนทัศน์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งในทางทฤษฎียังพิสูจน์ไม่ได้ว่าคุณลักษณะใดเป็นสาเหตุของการเกิดอีกคุณลักษณะที่แน่ชัด และด้วยข้อจำกัดของสถิติวิเคราะห์ที่ผ่านมามีข้อจำกัดในการอธิบายความสัมพันธ์ดังกล่าว (Marsh, 2003) ด้วยเหตุนี้ Marsh (1990) ได้ทำการพัฒนาและทดสอบรูปแบบการศึกษาลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอັตมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์จากการประยุกต์โมเดลที่เคยศึกษาด้วยตนเองมาก่อน 3 โมเดล ได้แก่ การพัฒนา

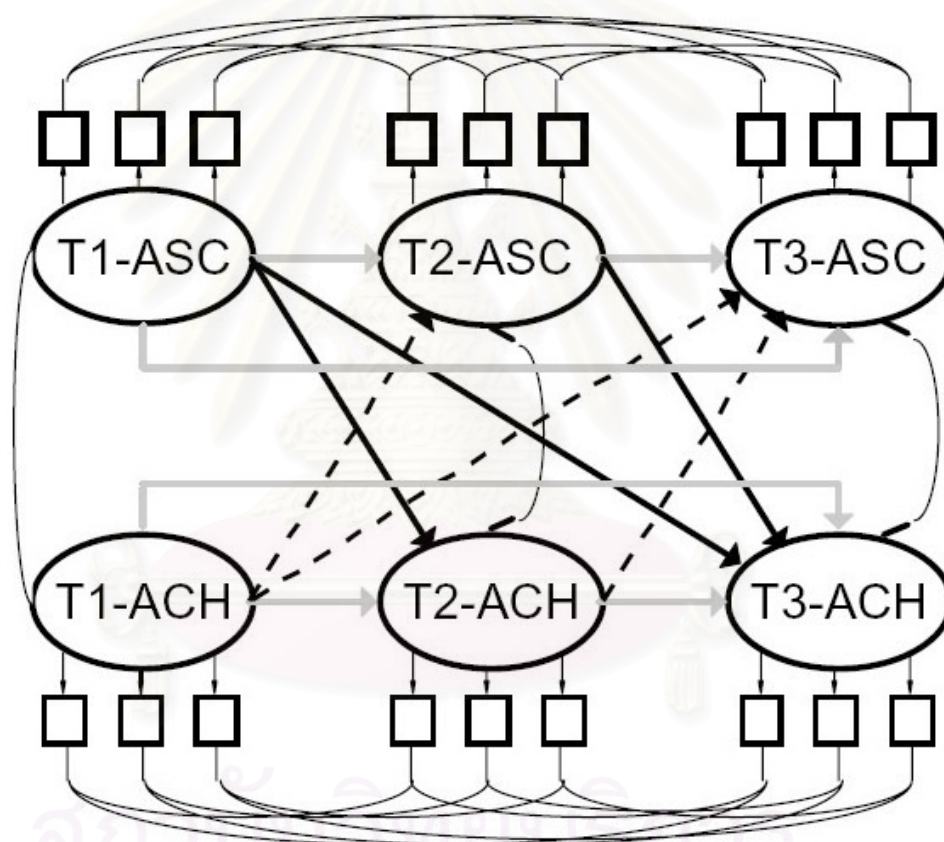
ตนเอง (self-enhancement) การพัฒนาทักษะ (skill-development) และ โมเดลอิทธิพลย้อนกลับ (reciprocal-effect model) เข้าด้วยกันที่เรียกว่า ลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (causal ordering) ซึ่งนอกจากจะช่วยสามารถอธิบายข้อจำกัดในการศึกษาวิเคราะห์ที่ผ่านมาได้แล้ว รูปแบบดังกล่าว ถือเป็นต้นแบบของการศึกษาลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของผู้สนใจจนเกิดประยุกต์รูปแบบดังกล่าวในการศึกษาอ้อมโนทัศน์ในวัตถุประสงค์ต่างๆ อย่างน่าสนใจในระดับต่อมา

2.1 ลักษณะของรูปแบบลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุกับการศึกษาอ้อมโนทัศน์

รูปแบบลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ถือเป็นต้นแบบของการศึกษาวิจัยนั้น เป็นรูปแบบเต็มรูป มีการศึกษาอิทธิพลของตัวแปรทั้งหมดมีการวัดหลายครั้ง (multiwave) มีตัวแปรหลายตัว (multivariable) และมีตัวบ่งชี้ทั้งจากอ้อมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (academic achievement) ของนักเรียนจากการวัดใช้การวัด 3 ครั้ง (3 waves) **รูปสี่เหลี่ยม** แต่ละรูปคือ ตัวบ่งชี้ของตัวแปรแฝงของอ้อมโนทัศน์เชิงวิชาการหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละคลื่น ส่วนวงรีคือ ตัวแปรแฝง ซึ่งมีเส้นตรงหัวลูกศรเดี่ยวเป็นเส้นทางความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (causal path) และเส้นโค้งเป็นความแปรปรวนร่วม (covariance) นอกจากนี้ แต่ละโครงสร้างของตัวแปรแฝงแต่ละตัวจะส่งอิทธิพลไปสู่โครงสร้างของตัวแปรแฝงตัวอื่นในการวัดครั้งถัดไป โดยภายในครั้งเดียวกันจะปรากฏเส้นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงอ้อมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยในครั้งที่ 1 เป็นเส้นโค้งความแปรปรวนร่วมของตัวแปรแฝงทั้งสองส่วนในครั้งถัดไป เป็นความแปรปรวนร่วมระหว่างองค์ประกอบที่เหลืออยู่ (residual factors) เส้นโค้งจากด้านบนและด้านล่าง คือความสัมพันธ์ที่เฉพาะเจาะจงของตัวแปรที่ใช้วัดซึ่งเป็นตัวแปรเดียวกัน แต่วัดต่างเวลากัน **เส้นประ** คือ เส้นอิทธิพลของผลสัมฤทธิ์ที่ส่งไปยังอ้อมโนทัศน์ในลำดับที่ตามมา ในขณะที่ **เส้นทึบ** คือ เส้นอิทธิพลของอ้อมโนทัศน์ที่ส่งไปยังผลสัมฤทธิ์ในลำดับที่ตามมาในการวัดแต่ละครั้ง

อิทธิพลของเส้นทางแต่ละเส้นมีความแตกต่างกันเนื่องมาจากอิทธิพลของเวลาจากการวัดแต่ละครั้ง โดยต้นแบบลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอ้อมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น เป็นรูปแบบความสัมพันธ์ที่พัฒนาจากแนวคิด 3 โมเดล ได้แก่ 1) **โมเดลการพัฒนาทักษะ (skill development model)** ที่อธิบายอิทธิพลจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปยังอ้อมโนทัศน์วิชาการ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วเส้นทางจากผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการไปยังอ้อมโนทัศน์วิชาการเส้นที่ 1 และ 3 จะมีค่าเป็นบวกสูงมาก ในขณะที่เส้นที่ 2 จะมีค่าต่ำกว่า 2) **โมเดลการพัฒนาตนเอง (self enhancement model)** ที่อธิบายอิทธิพลจากอ้อมโนทัศน์วิชาการไปยังผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วเส้นทางจากอ้อมโนทัศน์วิชาการไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเส้นที่ 1 และ 3 จะมีค่าเป็นบวกสูงมาก ในขณะที่เส้นที่ 2 จะมีค่าต่ำกว่า สาเหตุที่เส้นทางเส้นที่ 2 ของทั้งสองโมเดลมีค่าต่ำกว่าเส้นที่ 1 และ 3 เนื่องจากเส้นทางดังกล่าวได้รับอิทธิพลที่เป็นตัวปรับ ผ่านทางโครงสร้างของ

การวัดครั้งที่สอง ในขณะที่เส้นทางเส้นที่ 1 และ 3 เป็นอิทธิพลทางตรงเพียงอย่างเดียว และ 3) **โมเดลอิทธิพลย้อนกลับ (reciprocal effect model: REM)** เป็นโมเดลที่พิจารณาอิทธิพลสองทางระหว่างตัวแปร 2 ด้าน ในที่นี้เป็นโมเดลอิทธิพลย้อนกลับของรูปแบบลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ทำให้อิทธิพลเนื่องจากเวลาในการวัดแต่ละครั้งจึงมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรแม้จะเป็นตัวแปรเดียวกันก็ตาม ซึ่งในโมเดลนี้เป็นอิทธิพลย้อนกลับจากแนวคิดของโมเดลการพัฒนาทักษะและโมเดลการพัฒนาตนเอง ซึ่งเส้นทางของแต่ละโมเดลโดยรวมแล้วเป็นบวก ทำให้อิทธิพลโดยรวม (total effect) ของโมเดลต้นแบบที่พิจารณาจากอิทธิพลทางตรง (direct effect) และอิทธิพลทางอ้อม (indirect effect) มีค่า เป็นบวก โดยความสัมพันธ์ทั้งหมดแสดงดังภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 ต้นแบบลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง

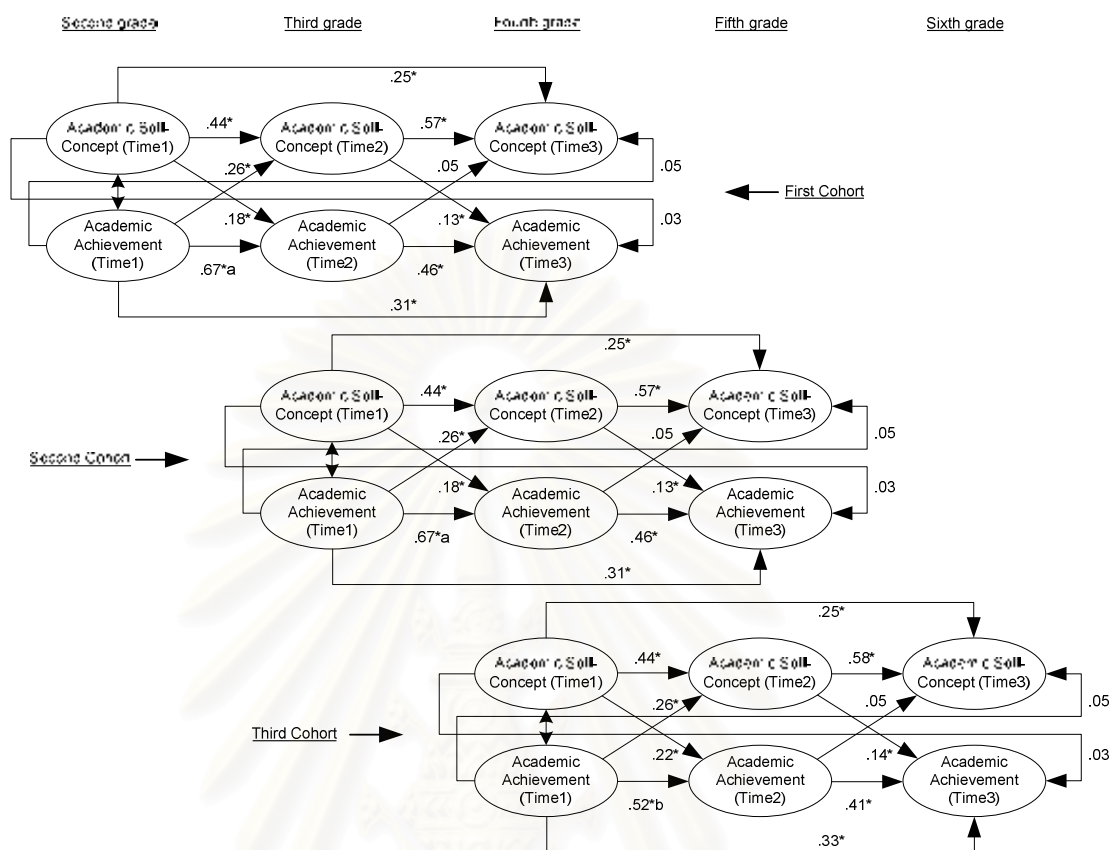
อ้อมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ที่มา: Marsh & Craven, 2006.

2.2 ระเบียบวิธีวิจัยในการศึกษาอ้อมโนทัศน์แบบลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ

จากการทบทวนรายงานการวิจัยที่ผ่านมา นั้น เมื่อนักวิจัยมีวัตถุประสงค์ในการทดสอบ ทฤษฎี ลำดับขั้นพัฒนาการ ศึกษาอิทธิพล/ทิศทางของอิทธิพล โดยเฉพาะในการศึกษาวิจัยในระยะ ยาวนั้น จะพบว่านักวิจัยส่วนใหญ่นิยมวางแผนการวิจัยใน 5 รูปแบบได้แก่

2.2.1 รูปแบบพหุกลุ่ม-พหุวาระ (Multicohort-Multioccasion Design) (Guay, Marsh, & Boivin, 2003) วัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ใช้แบบแผนวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมิน สมมุติฐานที่พัฒนาขึ้นเกี่ยวกับลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอ้อมโนทัศน์วิชาการและ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประถมศึกษา ในส่วนข้อดีของการวางแผนวิจัยนี้ Marsh (2003) กล่าวว่า การใช้แบบแผนวิจัยแบบพหุกลุ่มพหุวาระ เป็นการรวมข้อดีของแบบแผน วิจัยแบบภาคตัดขวาง (cross-sectional) โดยใช้กลุ่ม (cohort) หลายช่วงอายุ (multiple age cohort) และแบบแผนวิจัยแบบระยะยาว (longitudinal) โดยใช้หลายวาระ (multiple occasion) เข้าร่วมใน การศึกษาวิจัยเรื่องเดียวกัน ช่วยอธิบายลักษณะแนวโน้ม ความครอบคลุมของการทดสอบ สมมุติฐานเกี่ยวกับอ้อมโนทัศน์จากการพัฒนาแบบแผนวิจัยดังกล่าวขึ้นมา มี 4 ประการ (Guay, Marsh, & Boivin, 2003; Marsh, 2003) คือ 1) ความคลาดเคลื่อนจากการวัดอ้อมโนทัศน์ควรจะ ลดลงเมื่อนักเรียนโตขึ้น 2) เมื่อนักเรียนโตขึ้น ความคงที่ของการวัดจากเวลาที่เปลี่ยนแปลงไป จะเพิ่มขึ้น 3) ขณะที่นักเรียนโตขึ้น ความสัมพันธ์ระหว่างอ้อมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนจะมีความเข้มแข็งมากขึ้น และ 4) ในช่วงตอนต้นของระดับชั้นประถมกลาง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจะเด่นชัดกว่าอ้อมโนทัศน์วิชาการ ในขณะที่ลักษณะ ความสัมพันธ์นี้จะกลายเป็นรูปแบบความสัมพันธ์ย้อนกลับในช่วงประถมตอนปลายจนถึงช่วง วิทยุ่ตอนต้น นอกจากนี้ การวิจัยที่ใช้การศึกษารูปแบบพหุกลุ่ม-พหุวาระนั้น เพื่อให้เกิด ประสิทธิภาพของการศึกษาสูงสุด Marsh (2003) เสนอว่า ผู้วิจัยควรทำการวางแผนการศึกษา ในระยะยาวโดยใช้การวัดซ้ำอย่างน้อย 2 ครั้ง และแต่ละวาระของแต่ละกลุ่มควรมีระยะเวลาการวัด ห่างกันอย่างน้อย 1 ปี รูปแบบดังกล่าวแสดงดังภาพที่ 2.8

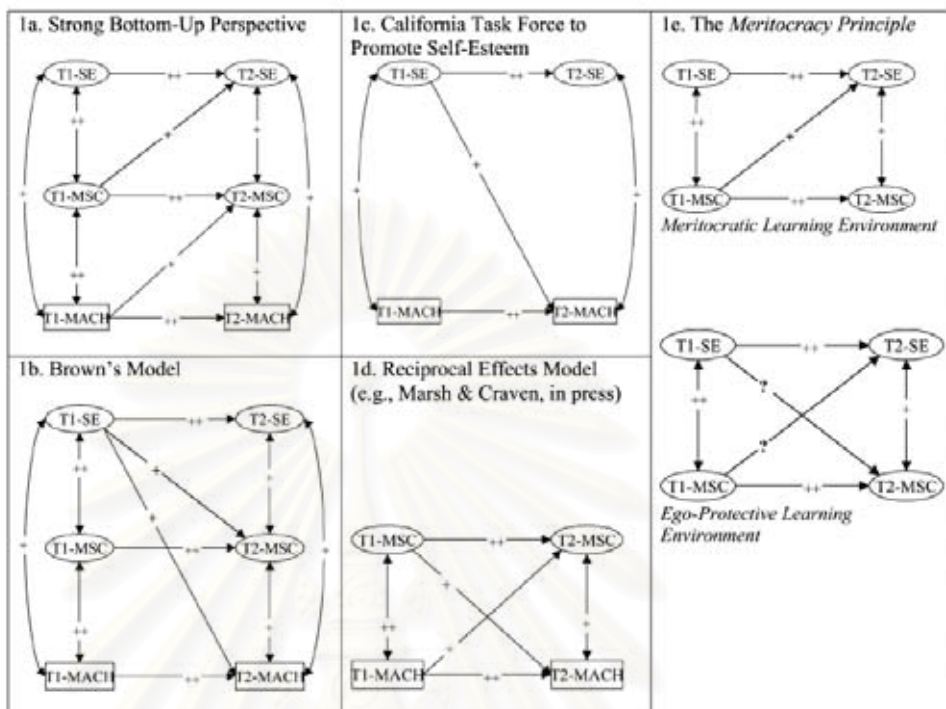


ภาพที่ 2.8 รูปแบบโมเดล Multicohort-Multioccasion

ที่มา: Guay, Marsh, & Boivin, 2003

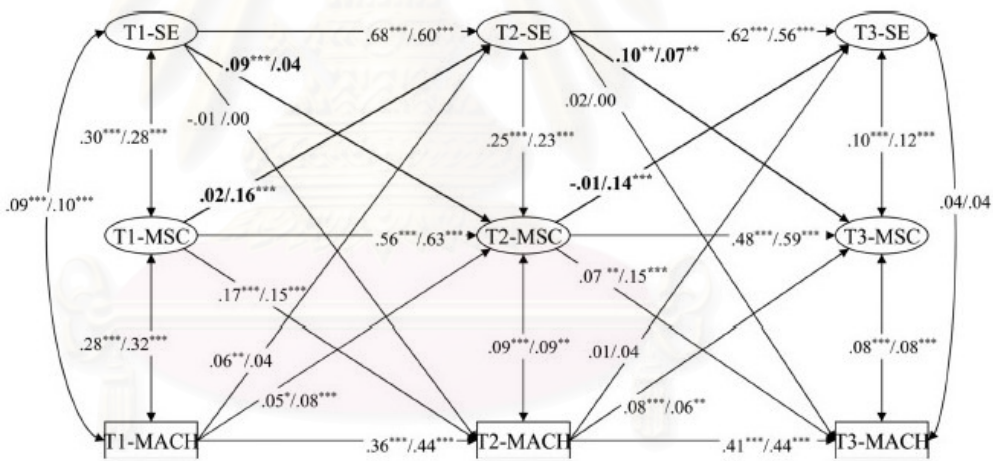
2.2.2 รูปแบบการศึกษาระยะยาวสามช่วงเวลาข้ามช่วง (A Three-Waves Cross-Lagged Panel Design) (Trautwein, Lüdtke, Köller, & Baumert, 2006) เป็นรูปแบบการวิจัยลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่พัฒนาจากการผสมผสานโมเดลการศึกษาอิทธิพลระหว่างอัตมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ การเห็นคุณค่าในตนเอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 5 โมเดล ประกอบด้วย 1) Strong Bottom-Up Perspective 2) Brown's Model 3) California Task Force to Promote Self-Esteem 4) Reciprocal Effect Model และ 5) The Meritocracy Principle Trautwein, Lüdtke, Köller และ Baumert (2006) พัฒนารูปแบบวิจัย three-waves cross-lagged panel design เพื่อต้องการศึกษา อธิบาย และสรุปความสัมพันธ์ระหว่างอัตมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากการวัดซ้ำ ซึ่งในช่วงเวลาของการศึกษาในขณะนั้นพบว่ามีการวิจัยจำนวนน้อยที่ศึกษาอิทธิพลทางตรงจากการเห็นคุณค่าในตนเองที่ส่งมายังผลสัมฤทธิ์ และยังไม่พบข้อสรุปในลักษณะความสัมพันธ์ที่ชัดเจนเพียงพอต่อการอธิบายรูปแบบอิทธิพลจากล่างสู่บน (bottom-up) และบนลงสู่ล่าง (top-down) ในส่วนของอัตมโนทัศน์วิชาการได้ดังภาพที่ 2.9

5 โมเดลเดิม



โมเดลใหม่

A Three-Waves Cross-Lagged Panel Design



ภาพที่ 2.9 รูปแบบ โมเดล A three-wave cross-lagged panel design

ที่มา: Trauwein, Lüdtke, Köller, & Baumert (2006)

2.2.3 รูปแบบอิทธิพลแนวราบแบบย้อนกลับจากบนสู่ล่างและล่างสู่บน (Bottom-Up,

Top-Down Reciprocal and Horizontal Effect Model) (Gauy, Mageau & Vellerand, 2003) เป็นรูปแบบการวิจัยที่ได้รับการพัฒนาขึ้นจากแนวคิดของ Marsh และ Yeung (1998) ที่เสนอระเบียบวิธีการวิจัยลักษณะ BU, TD ในการทดสอบรูปแบบอิทธิพลย้อนกลับโดยมีพื้นฐานของการพัฒนามาจากแนวคิดของเนื้อหาต้านอ้อม โททัศน์เพื่อวัตถุประสงค์ในการศึกษาด้านแรงจูงใจในของบุคคล (motivation) โมเดลนี้ นำแนวคิดของ Guay, Marsh และ Boivin (2003) ที่ทำการศึกษาพัฒนาการอิทธิพลย้อนกลับของอ้อมโททัศน์ในโมเดลพหุกลุ่ม-พหุวาระ (multicohort-multiocassion design)

มีการพัฒนาเป็นโมเดลอิทธิพลแนวราบแบบย้อนกลับจากบนสู่ล่างและล่างสู่บน เพื่อให้สามารถใช้ในรูปแบบสมการโครงสร้าง (structural equation modeling: SEM) ได้ โดย Gauy, Mageau และ Vellerand ให้ข้อสนับสนุนถึงความเข้มแข็งของโมเดลดังกล่าวที่มีมากกว่าโมเดลเดิม 5 ประการคือ

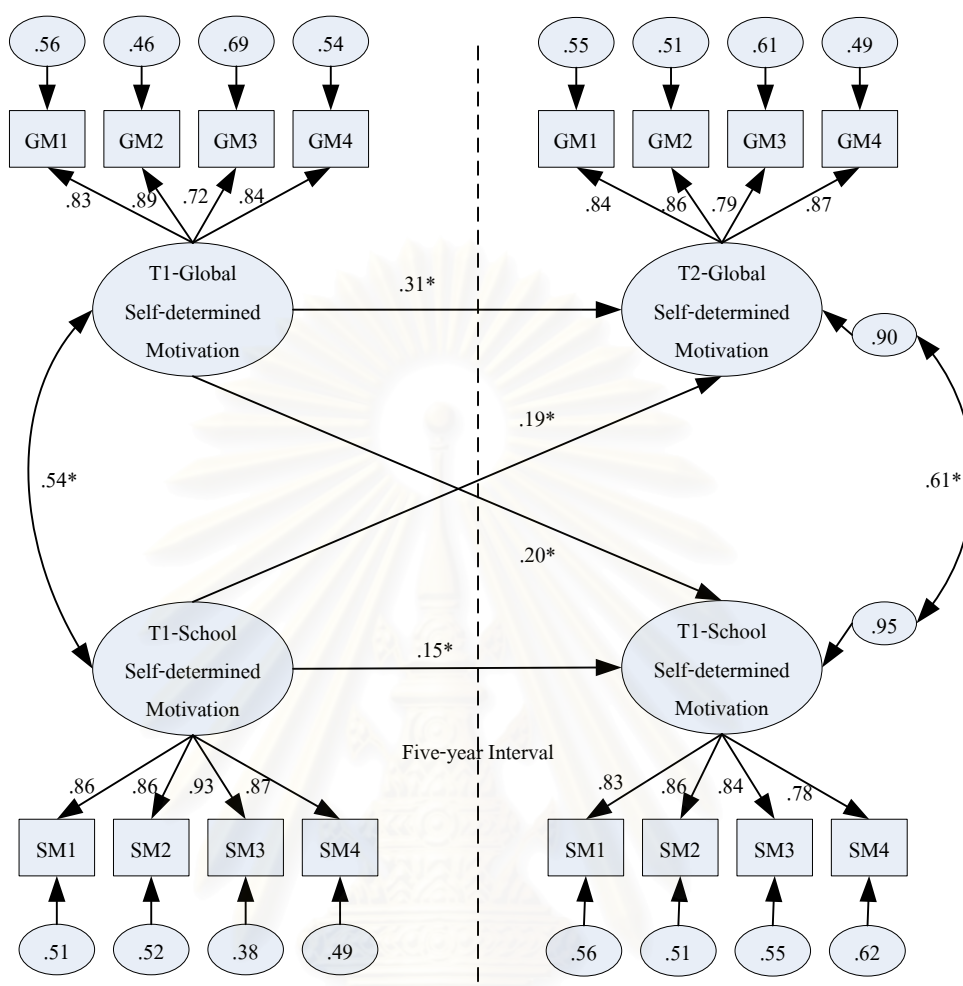
2.2.3.1 ตัวแปรแฝงแต่ละตัวในโครงสร้างได้รับการอ้างอิงจากตัวแปรสังเกตได้อย่างน้อย 3 ตัว ทั้งนี้ Gauy, Mageau และ Vellerand (2003) กล่าวว่า ในการวัดทางจิตวิทยา โดยเฉพาะในงานที่ศึกษาตัวแปรที่มีความซับซ้อนมากนั้น ถือเป็นความผิดพลาดหากนักวิจัยทำการวัดคุณลักษณะแฝงจากตัวบ่งชี้เพียงตัวเดียว

2.2.3.2 เป็นรูปแบบที่มีความเหมาะสมในการควบคุมความคลาดเคลื่อนอันเนื่องมาจากการสรุปผิดพลาดจากผู้วิจัย (halo effect) จากการรวบรวมข้อมูลที่มาจกหลายวาระ (occasion) ได้ ซึ่ง Gauy, Mageau และ Vellerand (2003) กล่าวว่า งานวิจัยหลายเรื่องที่ไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนจากการสรุปผิดพลาดได้ จะทำให้เกิดอคติที่มีค่าเป็นบวกสูงเกินไปในการประมาณค่าความเที่ยง และการทดสอบโมเดล ควรพิจารณาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความคลาดเคลื่อนจากการวัดของตัวแปรเดียวกันจากการวัดต่างเวลา (correlated uniquenesses)

2.2.3.3 ในการศึกษาโครงสร้างของตัวแปร ทำการวัดอย่างน้อย 2 ครั้ง ในขณะที่การวัดแต่ละครั้งควรห่างกันประมาณ 1 ปี

2.2.3.4 โครงสร้างที่ต้องการศึกษาได้รับการทดสอบสัมประสิทธิ์ความเที่ยงและอิทธิพลไขว้ (cross lag) ระหว่างโครงสร้าง

2.2.3.5 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนมากในการศึกษาวิจัยรูปแบบอิทธิพลแนวราบแบบย้อนกลับจากบนสู่ล่างและล่างสู่บน (Bottom-Up, Top-Down Reciprocal and Horizontal Effect Model) ดังภาพที่ 2.10



ภาพที่ 2.10 รูปแบบอิทธิพลแนวราบแบบย้อนกลับจากบนสู่ล่างและล่างสู่บน

ที่มา: Gauy, Mageau & Vellerand, 2003

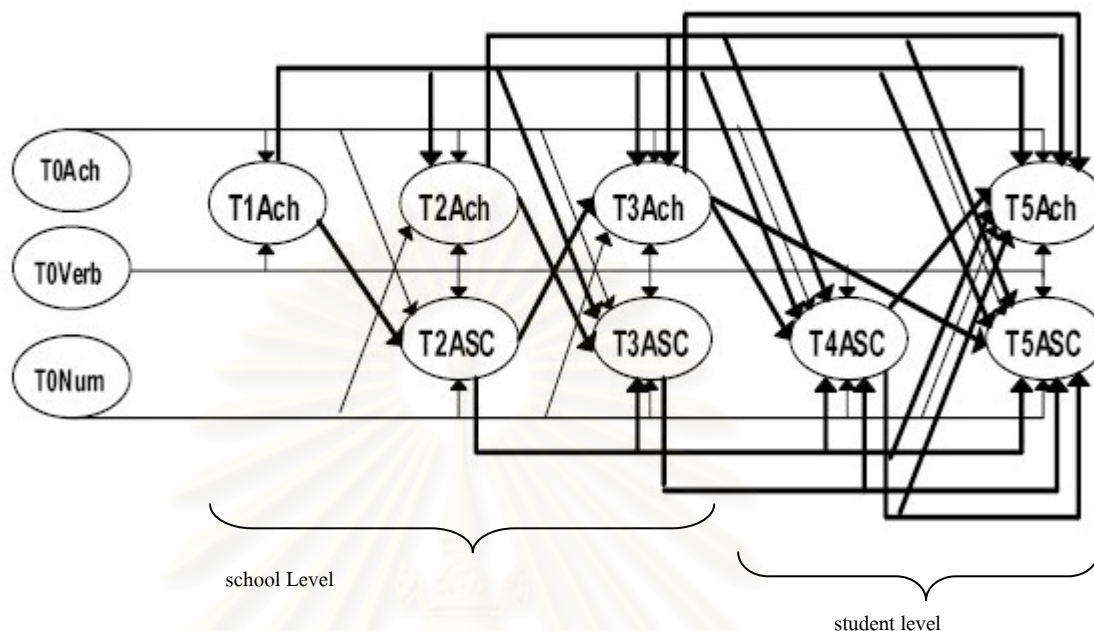
เนื่องจากรูปแบบทั้ง 3 ข้างต้นสามารถใช้ศึกษาอิทธิพลและทิศทางเพื่อตอบคำถามวิจัยในประเด็นของลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุในกรณีที่ผู้วิจัยไม่ทราบลำดับการเกิดอิทธิพลที่แน่ชัด

2.2.4 รูปแบบการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุพหุระดับ (Multilevel Causal Ordering Design) (Marsh, 2003) เป็นแบบแผนวิจัยที่พัฒนาขึ้นจากการขยายขอบเขตการศึกษาเกี่ยวกับอ้อมโนทัศน์ตามแนวคิดของการวิจัยผ่านวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน Marsh (2003) กล่าวว่างานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับอ้อมโนทัศน์ด้วยลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุเท่าที่ผ่านมา ส่วนใหญ่ทำการศึกษายบนพื้นฐานของสภาพการทดลองหรือบริบทในแถบประเทศสหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย และแคนาดา ทำให้เกิดข้อจำกัดในด้านการอ้างอิงผลการนำไปใช้ให้กว้างขวางและมีผลต่อการสนับสนุนความสามารถของรูปแบบอิทธิพลย้อนกลับ โดยเฉพาะประเทศแถบตะวันออก นอกจากนี้ Marsh ยังกล่าวว่า ผลจากการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาระบุว่า โครงสร้างของอ้อมโนทัศน์ของนักเรียนในประเทศจีนมีความแตกต่างจากนักเรียนในประเทศตะวันตก

อันเนื่องมาจากค่านิยมทางสังคมที่มีแบบแผนเป็นของตนเองและมีความค่านึงถึงส่วนรวมสูง ด้วยเหตุนี้ Marsh จึงเน้นถึงการวิจัยที่ศึกษาอ้อมโนทัศน์ในบริบทที่มีความแตกต่างด้านวัฒนธรรมด้วยรูปแบบอิทธิพลย้อนกลับเพื่อทดสอบลักษณะอิทธิพลของรูปแบบที่คิดค้นไว้และอ้างอิงการนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวางมากขึ้น

นอกจากจุดเน้นที่ค่านึงถึงการขยายการอ้างอิงรูปแบบ ทฤษฎีที่ได้รับการพัฒนาขึ้นไปสู่การวิจัยที่มีความแตกต่างของประชากรด้านวัฒนธรรม จุดเปลี่ยนแปลงที่สำคัญไปสู่การพัฒนาระเบียบวิธีในการศึกษาอ้อมโนทัศน์ คือ การให้ความสำคัญต่อระเบียบวิธีการศึกษาและการวิเคราะห์ที่หลากหลาย โดยให้เหตุผลที่สำคัญว่า การศึกษาวิจัยที่ใช้โมเดลโมเดลสมการโครงสร้าง (SEM) ยังไม่ถือว่าเป็นการใช้การวิเคราะห์ที่เหมาะสมเพียงวิธีเดียวในการศึกษาลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (Marsh, 2003) ด้วยเหตุนี้ Marsh, Hau และ Kong (inperss, cited in Marsh, 2003) ได้ทำการพัฒนารูปแบบการศึกษาลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุจากการประยุกต์ใช้แบบแผนวิจัยแบบพหุระดับ (multilevel model) เพื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและอ้อมโนทัศน์จากการศึกษาด้วยการใช้กลุ่มนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในฮ่องกง 56 แห่ง รวมจำนวนนักเรียน 7,802 คน และใช้ระยะเวลาการศึกษา 6 ปี การเก็บข้อมูลเริ่มจากการทดสอบก่อน (pretest) ที่เวลา T0 โดยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและอ้อมโนทัศน์ของนักเรียนและวัดต่อไปเป็นระยะจำนวน 5 ปี (T1-T5) และใช้การวิเคราะห์ข้อมูลแบบพหุระดับที่สนับสนุนรูปแบบอิทธิพลย้อนกลับที่สอดคล้องกันจากความแตกต่างของโรงเรียนมัธยมศึกษาหรือรูปแบบของความสัมพันธ์ที่เปลี่ยนแปลงอย่างเป็นระบบจากโรงเรียนหนึ่งไปยังโรงเรียนอื่น

แนวทางการวิเคราะห์ลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุพหุระดับนี้ แบ่งรูปแบบการวิเคราะห์เป็น 3 ส่วน ส่วนแรกเป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบความแปรปรวน (variance component) โดยพิจารณาขอบเขตความแปรปรวนของระดับโรงเรียน (school level) ระหว่าง T1 ถึง T3 และระดับนักเรียน (student level) ระหว่าง T 4 ถึง T5 ของคะแนนผลสัมฤทธิ์และคะแนนอ้อมโนทัศน์ ส่วนที่ 2 เป็นการนำผลการทดสอบก่อนเข้าร่วมพิจารณาร่วมกับการวิเคราะห์องค์ประกอบความแปรปรวนในส่วนแรก ทั้งในระดับโรงเรียนและระดับนักเรียน ซึ่งโดยทั่วไปแล้วการพิจารณาความแปรปรวนในระดับโรงเรียนจะถูกควบคุมอิทธิพลจากการทดสอบก่อน ทำให้ความแปรปรวนที่เกิดขึ้นอยู่ในช่วงห่างเพียงเล็กน้อย ในขณะที่ความแปรปรวนในระดับนักเรียนมีช่วงกว้างกว่าและในส่วนที่ 3 เป็นการวิเคราะห์โมเดลเต็มรูปแบบ (full path model) เพื่อพิจารณาผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากรูปแบบอิทธิพลย้อนกลับของผลสัมฤทธิ์และอ้อมโนทัศน์แต่ละตัว โดยรูปแบบเส้นอิทธิพลของรูปแบบลำดับอิทธิพลเชิงสาเหตุพหุระดับแสดงดังภาพที่ 2.11



ภาพที่ 2.11 รูปแบบโมเดล Multilevel Causal Ordering

ที่มา: Marsh, 2003.

นอกจากนี้ ยังพบรูปแบบวิจัยลดหลั่นพหุองค์ประกอบ (multifaceted, hierarchical model) หรือ MFHM (Koumi & Meadows, 1997) เป็นโมเดลที่ได้รับการพัฒนาเพื่อศึกษาอ้อมโนทัศน์ของนักเรียนบนพื้นฐาน ความเชื่อที่ว่าโครงสร้างของอ้อมโนทัศน์มีรูปแบบหลายมิติ (multidimension) และลดหลั่นกัน แต่ไม่ได้ใช้เพื่อการศึกษาลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุแต่อย่างใด

จากการทบทวนงานวิจัยเกี่ยวกับอ้อมโนทัศน์ที่ได้รับการออกแบบการวิจัยเพื่อสามารถตอบคำถามวิจัยในรูปแบบต่างๆ โดยแต่ละรูปแบบต่างมีจุดเน้นของการศึกษาที่แตกต่างกัน ด้วยเหตุนี้รูปแบบการวิจัยที่ใช้จึงมีความหลากหลายและมีความน่าสนใจ ก่อให้เกิดองค์ความรู้เชิงทฤษฎี การวิจัยเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการของอ้อมโนทัศน์ที่แปลกใหม่อย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม การนำรูปแบบการวิจัยลักษณะต่าง ๆ ไปใช้วิจัยต่อไปหรือประยุกต์ใช้รูปแบบดังกล่าวนี้ ควรที่จะต้องศึกษาข้อจำกัดของแต่ละรูปแบบการวิจัยเพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่มีความถูกต้องมากที่สุด ดังข้อมูลในตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 ข้อดีและข้อจำกัดในการศึกษาอ้อมโนทัศน์ในรูปแบบการวิจัยประเภทต่างๆ

รูปแบบการวิจัย	ข้อดี	ข้อจำกัด
<p>พหุกลุ่ม-พหุวาระ (Multicohort-Multioccasion)</p>	<p>ใช้ศึกษาแนวโน้มและพัฒนาการของอ้อมโนทัศน์ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตามช่วงอายุได้อย่างชัดเจน</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. อาจเกิดความผิดพลาดจากการสรุปผลได้ง่ายจากการใช้กลุ่มจำนวนมาก 2. สิ้นเปลืองทรัพยากรและเวลามากกว่าเนื่องจากจำนวนครั้งในการวัดตัวแปรมากกว่า
<p>การศึกษาระยะยาวสามช่วงเวลาข้ามช่วง Three-Waves Cross-Lagged Panel</p>	<p>ใช้ศึกษาแนวโน้มความเปลี่ยนแปลงของอ้อมโนทัศน์ได้ รวมถึงการศึกษาอิทธิพลจากตัวแปรที่ส่งผ่าน เนื่องจากลักษณะการไขว้สามารถกระทำได้ในชั้นการไขว้ของตัวแปรที่ศึกษา</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. อาจเกิดความผิดพลาดจากอิทธิพลไขว้ตัวแปรในการศึกษาได้ 2. มีข้อจำกัดในการอธิบายพัฒนาการน้อยกว่ารูปแบบพหุกลุ่มพหุวาระ เนื่องจากใช้จำนวนการวัด 2 ครั้ง ห่างกัน 1 ปี ทำให้การศึกษาในบางช่วงอายุที่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยอาจเห็นการเปลี่ยนแปลงในการศึกษาได้น้อย
<p>อิทธิพลแนวราบแบบย้อนกลับจากบนสู่ล่างและล่างสู่บน Bottom-Up, Top-Down Reciprocal and Horizontal Effect Model</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของอ้อมโนทัศน์ในรูปแบบล่างสู่บนและบนสู่ล่าง 2. มีความน่าเชื่อถืออันเนื่องมาจากการใช้ตัวแปรสังเกตได้ในแต่ตัวแปรแฝงหลายตัว 3. ไม่เกิดความคลาดเคลื่อนจากการสรุปผิดพลาด อันเนื่องจากการใช้กลุ่มในการศึกษาหลายกลุ่ม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีข้อจำกัดในการอธิบายพัฒนาการน้อยกว่ารูปแบบพหุกลุ่มพหุวาระ เนื่องจากใช้จำนวนการวัด 2 ครั้ง ห่างกัน 1 ปี ทำให้การศึกษาในบางช่วงอายุที่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยอาจเห็นการเปลี่ยนแปลงในการศึกษาได้น้อย
<p>การจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุพหุระดับ Multilevel Causal Ordering</p>	<p>ใช้ศึกษาพัฒนาการของอ้อมโนทัศน์ที่ชัดเจนถูกต้อง และสามารถพิจารณาตัวแปรที่อาจส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงในระดับที่แตกต่างกันทั้งในระดับบุคคล ระดับหน่วยงาน เป็นต้น</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. สิ้นเปลืองทรัพยากรและเวลามากกว่าเนื่องจากจำนวนครั้งในการวัดตัวแปรมากกว่า 2. ใช้ระเบียบวิธีและการวิเคราะห์ที่ซับซ้อน ผู้วิจัยจึงควรมีความรู้เป็นอย่างดี

2.3 การศึกษาระยะยาวกับการศึกษาอ้อมโนทัศน์

ในการศึกษาอ้อมโนทัศน์ นักวิจัยส่วนใหญ่เลือกรูปแบบการวิจัยที่ใช้ระยะเวลาในการศึกษาที่ยาวนาน และมีการวางรูปแบบในการวัดซ้ำหลายครั้งเนื่องจากลักษณะพัฒนาการของอ้อมโนทัศน์เป็นไปอย่างช้าๆ และแต่ละช่วงอายุ มีความเข้มข้นของพัฒนาการที่แตกต่าง ดังนั้นการพิจารณารูปแบบการวิจัยเพื่อใช้ศึกษาพัฒนาการหรือทิศทางของอิทธิพลต่อคุณลักษณะอื่นๆ จึงเป็นประเด็นสำคัญที่ควรคำนึงถึง และจากการทบทวนงานวิจัยเกี่ยวกับอ้อมโนทัศน์พบว่างานวิจัยที่มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาพัฒนาการของอ้อมโนทัศน์ ส่วนใหญ่นิยมใช้การออกแบบการศึกษาระยะยาว (longitudinal study) และบางงานวิจัยประยุกต์การศึกษาแบบภาคตัดขวาง (cross-sectional) เข้าร่วมในการวิจัย

Kirk (1995) กล่าวว่า การศึกษาระยะยาว หมายถึง ยุทธวิธีการวิจัยที่ซึ่งใช้บุคคลคนเดิม ถูกสังเกต 2 ครั้งหรือมากกว่า ซึ่งโดยทั่วไปแล้วมักใช้ช่วงเวลาศึกษายาวนาน Kirk กล่าวว่า การระบุดึงการเปลี่ยนแปลงของบุคคลคนเดิมในช่วงเวลาที่ต่อเนื่องตลอดเวลาไม่ใช่เรื่องยาก แต่สิ่งที่ยากคือ การระบุดึงปัจจัยสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน ทำให้ลำบากในช่วงตลอดระยะเวลาที่ศึกษา ทำให้บ่อยครั้งที่นักวิจัยต้องเผชิญกับการอธิบายกับสถานการณ์ที่เฝ้าสังเกตอยู่ ยิ่งระยะเวลาการศึกษามากขึ้นเท่าใด การอธิบายที่ยากลำบากก็ยิ่งมากขึ้นตามไปด้วย นอกจากนี้ยังมีปัญหาอื่นๆ อีกหลายประการที่มีในการใช้การศึกษาระยะยาว เช่น การโยกย้ายของบุคคล การตาย หรือการยกเลิกการเป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัย ทำให้เกิดการลดลงของกลุ่มที่ติดตามศึกษาที่แตกต่างกันจากในระยะเริ่มการศึกษา ซึ่งเหล่านี้นำไปสู่อคติจากการรวบรวมข้อมูล

Menard (1991) กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการศึกษาระยะยาวไว้ 2 ประการ คือ *ประการแรก* เพื่อบรรยายรูปแบบของการเปลี่ยนแปลง และ *ประการที่สอง* เพื่อสร้างทิศทางทั้งเชิงบวกและลบ รวมถึงขนาดของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะวัดจากช่วงเวลา 2 ชนิดได้แก่ ช่วงเวลาที่ยาวนาน และ ช่วงอายุคน เวลาที่ถูกวัดเป็นได้ทั้งเวลาจากภายนอก เช่น เวลา วัน เดือน ปี กับเวลาที่ได้จากภายในบุคคลที่สัมพันธ์กับกลุ่มที่ต้องการศึกษา เช่น อายุ 38 ปี 7 เดือน 26 วัน 27 นาที นับตั้งแต่บุคคลนั้นเกิด นอกจากนี้ Menard ยังเสนอว่า การพิจารณาเลือกหน่วยเวลาในการศึกษาจาก เวลาหรืออายุนั้น ในบางวัตถุประสงค์ของการศึกษาอาจเลือกใช้หน่วยทั้งสองในงานเดียวกันก็ได้

เนื่องจากข้อจำกัดเกี่ยวกับการควบคุมอิทธิพลจากการศึกษาระยะยาวที่อาจเกิดขึ้นระหว่างระยะเวลาในการศึกษา ด้วยเหตุนี้ เพื่อให้การศึกษามีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงมีการพัฒนา ยุทธวิธีการศึกษาระยะยาวเกิดขึ้น คือ การศึกษาแบบภาคตัดขวาง (cross-sectional study) เป็นการวิจัยที่มีการเก็บข้อมูลเพียงครั้งเดียว ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่งจากตัวอย่างหลายกลุ่ม (cohort) ที่มี

ลักษณะแตกต่างกัน โดยกลุ่มที่ใช้ศึกษานี้เป็นผู้ที่มีประสบการณ์เดียวกันในช่วงเวลาเดียวกัน (Kirk, 1995) หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบกลุ่มที่มีความแตกต่างกันในอายุหรือเบื้องหลัง

การศึกษาระยะยาวและการศึกษาแบบภาคตัดขวางกล่าวได้ว่าเป็นการศึกษาเชิงทดลองที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติที่ผู้สังเกต/ศึกษา ไม่สามารถจัดกระทำกับตัวแปรใดๆ และต้องยินดีที่จะระบุองค์ประกอบสำคัญ Kirk (1995) กล่าวว่า การศึกษาที่ใช้รูปแบบภาคตัดขวางมีแนวโน้มที่จะเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าการศึกษาระยะยาวและยังให้ผลการศึกษารวดเร็วกว่ามาก

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าการศึกษาแบบภาคตัดขวางจะเป็นแนวทางหนึ่งในการลดข้อจำกัดของการใช้การศึกษาระยะยาว แต่นักวิชาการ นักวิจัยพยายามแก้ไขประเด็นเกี่ยวกับลำดับของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (causal order) เมื่อทำการศึกษาจากข้อมูลแบบภาคตัดขวาง โดยมีพื้นฐานการศึกษาช่วงปี 1950-1960 ที่มีการนำเสนอการใช้การศึกษาด้วยเทคนิคสหสัมพันธ์บางส่วน (partial correlation techniques) เพื่อทดสอบสมมติฐานดังกล่าว (Menard, 1995) ทำให้เกิดการขยายแนวคิดในการศึกษาการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุด้วยสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุคูณ (multiple regression coefficients) ในการศึกษาจากข้อมูลแบบภาคตัดขวางเช่นเดียวกัน (Van de Geer, 1971, cited in Menard, 1995) จนนำไปสู่การพัฒนาการศึกษาลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุในระยะหลัง เช่น stage-state analysis, linear panel analysis, Granger causality analysis ที่แสดงให้เห็นถึงสาเหตุที่แท้จริงระหว่างตัวแปรที่ได้จากการศึกษาข้อมูลระยะยาวชัดเจนขึ้น (Menard, 1995)

จากข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า การใช้รูปแบบการศึกษาระยะยาวเป็นรูปแบบที่มีจุดเด่นในการศึกษาแนวโน้ม พัฒนาการในช่วงระยะเวลายาวนาน แม้ว่ามีข้อจำกัดด้านความสิ้นเปลืองทรัพยากรและความเสี่ยงต่อการสูญเสียชีวิตอย่าง แต่หากมีการผสมผสานรูปแบบการวิจัยเพื่อลดข้อจำกัดดังกล่าวได้ จะช่วยให้การวิจัยมีความสมบูรณ์และตอบคำถามในลักษณะพัฒนาการและความสัมพันธ์เชิงสาเหตุได้อย่างชัดเจน น่าเชื่อถือ โดยเฉพาะการศึกษากับตัวแปรที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างช้าๆ และมีช่วงการเปลี่ยนแปลงที่เฉพาะในบางช่วง เช่น อัตมโนทัศน์ ดังนั้นการใช้รูปแบบการวิจัยระยะยาวในการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับอัตมโนทัศน์จึงเป็นเหตุผลที่น่าเชื่อถือและถูกต้อง นอกจากนี้เทคนิคของการศึกษาแบบภาคตัดขวางยังเป็นทางเลือกหนึ่งของการเลือกใช้การศึกษาระยะยาวที่ช่วยกำจัดข้อจำกัดจากการศึกษาระยะยาวได้

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์กลุ่มพหุ

การวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์ เทคนิควิธีที่มีความโดดเด่นและได้รับการยอมรับในเชิงการยืนยัน โครงสร้างความสัมพันธ์ของโมเดลการวิจัยที่มีต่อข้อมูลเชิงประจักษ์ในกลุ่มประชากรที่มีคุณลักษณะที่แตกต่างกันตั้งแต่ 2 กลุ่มขึ้นไปคือ การวิเคราะห์กลุ่มพหุ (multiple group analysis หรือ multi-sample analysis)

3.1 จุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์กลุ่มพหุ

การวิเคราะห์กลุ่มพหุ มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญในการวิเคราะห์ คือการตรวจสอบว่าโมเดลลิสเรลเป็นกรอบความคิด (conceptual framework) ที่ได้สร้างขึ้นจากทฤษฎีนั้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของแต่ละกลุ่มหรือไม่อย่างไร (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) โดยข้อตกลงที่สำคัญของการวิเคราะห์กลุ่มพหุคือ กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มต้องเป็นอิสระจากกันและได้มาโดยการสุ่มจากประชากรแต่ละกลุ่ม โดยหน่วยตัวอย่างทุกหน่วยต้องเป็นสมาชิกของกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเพียงกลุ่มเดียว โดยไม่เป็นสมาชิกร่วมกันในสองกลุ่ม (mutually exclusive) (พิศมภ์ เกิดศิลป์, 2546)

นงลักษณ์ วิรัชชัย (2542) กล่าวว่า หัวใจสำคัญของการวิเคราะห์กลุ่มพหุ คือ การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับการรวบรวมมาจากกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่ม โดยมีการกำหนดเงื่อนไขบังคับ (constraints) ให้โมเดลลิสเรลที่เป็นกรอบความคิดในการวิจัยนั้นมีลักษณะเป็นแบบเดียวกันสำหรับการตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนระหว่างโมเดลและข้อมูลเชิงประจักษ์ หากผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าไค-สแควร์ (χ^2) ในการทดสอบความกลมกลืนมีค่าต่ำกว่าค่าวิกฤตอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจะสรุปว่า โมเดลที่สร้างขึ้นตามทฤษฎีสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ทุกกลุ่ม และโมเดลมีลักษณะเป็นแบบเดียวกัน เรียกตามศัพท์สถิติวิเคราะห์ลิสเรลว่า โมเดลลิสเรลไม่แปรเปลี่ยน หรือมีความขึ้นขงระหว่างกลุ่ม (invariance across group)

3.2 หลักการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล

การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล มีหลักการทดสอบ 2 ประการคือ

3.2.1 การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล (model form) หมายถึงการทดสอบว่าโมเดลตามสมมติฐานที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในแต่ละกลุ่มนั้นประกอบด้วยจำนวนตัวแปรและรูปแบบลักษณะโครงสร้างแบบเดียวกันทุกกลุ่ม หรืออาจกล่าวได้ว่าเมทริกซ์พารามิเตอร์ในเมทริกซ์เป็นพารามิเตอร์กำหนด (fixed) อิสระ (free) และบังคับ (constrained) เหมือนกัน โดยไม่จำเป็นต้องมีพารามิเตอร์เท่ากัน

3.2.2 การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ในโมเดล (parameter values) หมายถึงการทดสอบต่อเนื่องจากการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนรูปแบบของโมเดลเมื่อทราบว่ากลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มมีรูปแบบโมเดลเดียวกัน แล้วจึงทดสอบต่อว่า พารามิเตอร์ในแต่ละเมทริกซ์มีค่า

เท่ากันทุกกลุ่มประชากร หรืออาจกล่าวได้ว่า ค่าพารามิเตอร์ในโมเดลของประชากรทุกกลุ่มมีค่าเท่ากัน เมื่อเมทริกซ์พารามิเตอร์ของโมเดลทุกกลุ่มเป็นแบบเดียวกัน มีขนาดเมทริกซ์เท่ากัน และสถานะของพารามิเตอร์ในเมทริกซ์เป็นพารามิเตอร์กำหนด (fixed) อิสระ (free) และบังคับเหมือนกัน (constrained) เหมือนกัน และต้องมีค่าพารามิเตอร์เท่ากันด้วย โดยหลักการของการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของเมทริกซ์พารามิเตอร์มีหลายระดับ *เริ่มตั้งแต่ระดับที่มีความเข้มงวดน้อยที่สุด (least restriction) ไปจนถึงการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของเมทริกซ์พารามิเตอร์ที่มีความเข้มข้นมากที่สุด (most restriction)* ดังกรณีตัวอย่างการกำหนดเงื่อนไขทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนของเมทริกซ์พารามิเตอร์ของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) คือ สมมติฐานเกี่ยวกับน้ำหนักองค์ประกอบดังนี้

$$3.2.2.1 H_0 \text{ สำหรับ } \Lambda : \Lambda X(1) = \Lambda X(2) = \Lambda X(3) \\ \Lambda Y(1) = \Lambda Y(2) = \Lambda Y(3)$$

สมมติฐานสำหรับการทดสอบต่อไป จะเป็นสมมติฐานที่รวมสมมติฐานในข้อที่ 3.2.2.1 กับการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับเทอมความคลาดเคลื่อนในโมเดลการวัดในข้อต่อไป

$$3.2.2.2 H_0 \text{ สำหรับ } \Lambda \text{ และ } \Theta : \Lambda X(1) = \Lambda X(2) = \Lambda X(3) \\ \Lambda Y(1) = \Lambda Y(2) = \Lambda Y(3) \\ \Theta X(1) = \Theta X(2) = \Theta X(3) \\ \Theta Y(1) = \Theta Y(2) = \Theta Y(3)$$

สมมติฐานในการทดสอบต่อไป เป็นการทดสอบสมมติฐานข้อ 3.2.2.2 รวมกับการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์อิทธิพลจากตัวแปรเหตุไปหาตัวแปรผล หรือ พารามิเตอร์ในเมทริกซ์ BE และ GA

$$3.2.2.3 H_0 \text{ สำหรับ } \Lambda, \Theta, \beta, \Gamma : \Lambda X(1) = \Lambda X(2) = \Lambda X(3) \\ \Lambda Y(1) = \Lambda Y(2) = \Lambda Y(3) \\ \Theta X(1) = \Theta X(2) = \Theta X(3) \\ \Theta Y(1) = \Theta Y(2) = \Theta Y(3) \\ \beta(1) = \beta(2) = \beta(3) \\ \Gamma(1) = \Gamma(2) = \Gamma(3)$$

สมมติฐานสุดท้ายสำหรับการทดสอบ เป็นการทดสอบสมมติฐานข้อ 3.2.2.3 รวมกับการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ความแปรปรวน-แปรปรวนร่วมที่เหลืออีก 2 เมทริกซ์ คือ PH และ PS

3.2.2.4 H_0 สำหรับ $\Lambda, \theta, \beta, \Gamma, \Phi, \Psi$

$$\Lambda X(1) = \Lambda X(2) = \Lambda X(3)$$

$$\Lambda Y(1) = \Lambda Y(2) = \Lambda Y(3)$$

$$\Theta X(1) = \Theta X(2) = \Theta X(3)$$

$$\Theta Y(1) = \Theta Y(2) = \Theta Y(3)$$

$$\beta(1) = \beta(2) = \beta(3)$$

$$\Gamma(1) = \Gamma(2) = \Gamma(3)$$

$$\Phi(1) = \Phi(2) = \Phi(3)$$

$$\Psi(1) = \Psi(2) = \Psi(3)$$

3.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์โมเดลกลุ่มพหุ

นงลักษณ์ วิรัชชัย (2542) สรุปขั้นตอนการวิเคราะห์กลุ่มพหุเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์กลุ่มพหุไม่มีการกำหนดเงื่อนไขบังคับ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างหลายกลุ่มเพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ในโมเดลอิสระแต่ละกลุ่มประชากรแยกกัน และเพื่อทดสอบว่าโมเดลสำหรับกลุ่มประชากรแต่ละกลุ่มนั้นสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยผลที่ได้จากการวิเคราะห์จะมีการรายงานดัชนีวัดระดับความกลมกลืนของทุกกลุ่มประชากรเป็นภาพรวม ซึ่งได้มาจากดัชนีวัดระดับความกลมกลืนจากกลุ่มประชากรแต่ละกลุ่มรวมกัน ถ้าผลการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นนี้ได้ค่าไค-สแควร์รวมไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าโมเดลแต่ละกลุ่มประชากรสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ทุกกลุ่ม แต่หากค่าไค-สแควร์รวมมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า *โมเดลของประชากรอย่างน้อย 1 กลุ่มไม่สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์* และต้องดำเนินการปรับโมเดลแล้ววิเคราะห์ใหม่เพื่อให้ได้โมเดลที่มีโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์กลุ่มพหุมีการกำหนดเงื่อนไขบังคับ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างหลายกลุ่มต่อเนื่องจากขั้นตอนที่ 1 โดยมีการกำหนดเงื่อนไขบังคับเพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลระหว่างกลุ่มประชากรแต่ละกลุ่ม และต้องทำการวิเคราะห์หลายครั้งตามจำนวนสมมติฐานที่ต้องการตรวจสอบ เพื่อสรุปว่าโมเดลมีความไม่แปรเปลี่ยนอย่างไรบ้างระหว่างกลุ่มประชากรในการทดสอบแต่ละครั้ง

ขั้นที่ 3 การวิเคราะห์สรุป เป็นการวิเคราะห์คำนวณหาผลต่างของดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ได้จากการทดสอบสมมติฐานในขั้นที่ 2 ระหว่างคู่ที่มีเงื่อนไขบังคับน้อยและคู่ที่มีเงื่อนไขบังคับมาก จากผลต่างของดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ได้นำมาตีความหมายสรุปผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับโมเดลกลุ่มพหุทั้งหมด องค์กรใด ในการวิเคราะห์ที่มีวัตถุประสงค์มุ่งตอบปัญหา

ว่า มีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มประชากรหรือไม่ อย่างไรก็ตาม การตีความหมายจะเน้นที่ลักษณะผลการทดสอบสมมติฐานว่า โมเดลที่ไม่แปรเปลี่ยนมีลักษณะอย่างไร แต่หากในการวิเคราะห์มุ่งตอบปัญหาเกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์หรือสนใจตอบปัญหาเกี่ยวกับอิทธิพลของตัวแปรปรับ จะต้องตีความหมายเพิ่มเติมจากการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนให้สามารถตอบคำถามวิจัยได้ด้วย

3.4 การวิเคราะห์กลุ่มพหุในโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ

การวิเคราะห์กลุ่มพหุเริ่มเป็นที่รู้จักในกลุ่มนักวิจัยหลายแขนงรวมทั้งในกลุ่มนักวิจัยด้านสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์ เนื่องจากจุดเด่นของการยืนยันลักษณะโครงสร้างความสัมพันธ์ของกรอบแนวคิดการวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์ได้ทั้งในภาพรวมของทั้งโมเดลและในแต่ละพารามิเตอร์ ทำให้การวิเคราะห์ดังกล่าวเริ่มมีบทบาทและนำมาใช้ในการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอัตรโนทัศน์เพื่อยืนยันความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ

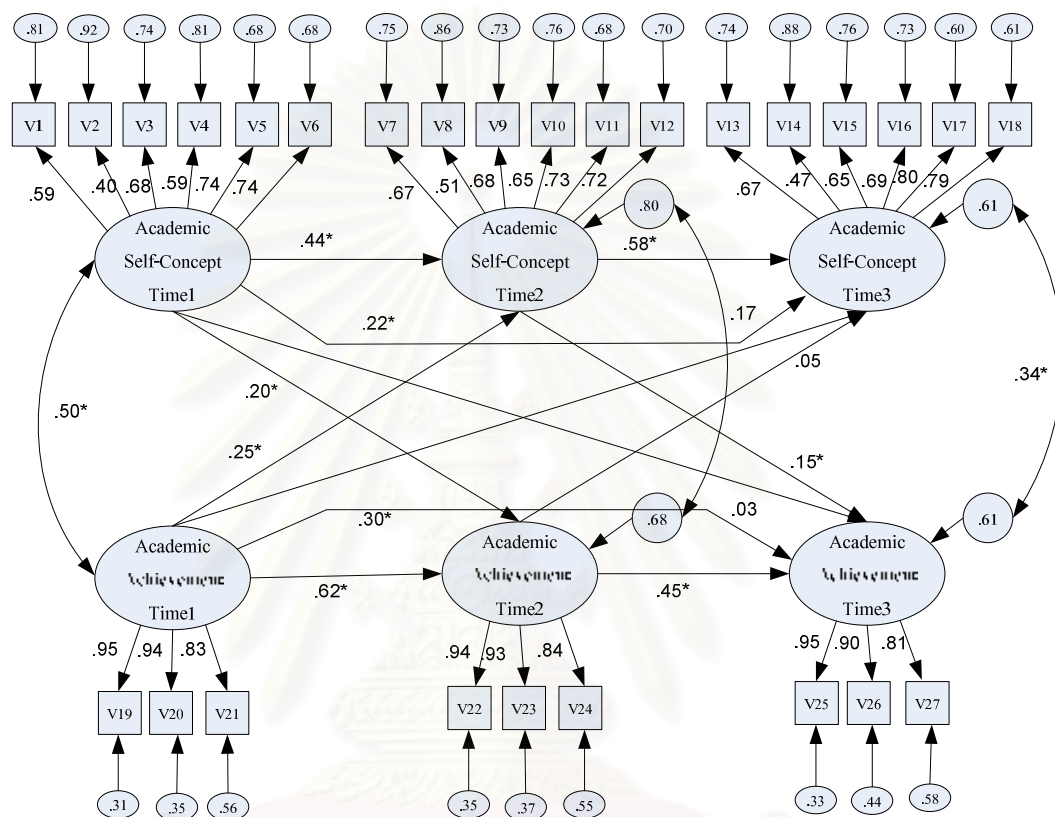
ในงานวิจัยของ Guay, Marsh และ Boivin (2003) ได้นำการวิเคราะห์กลุ่มพหุมาใช้ประเมินความแตกต่างของกลุ่มที่มีความสัมพันธ์กันด้านอายุในโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอัตรโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งได้รับการออกแบบให้มีการใช้โมเดลดังกล่าวในลักษณะการวัดซ้ำ 3 ครั้งต่อ 1 กลุ่ม (การวิจัยนี้ใช้ 3 กลุ่ม) หรือเรียกว่ารูปแบบพหุกลุ่ม-พหุวาระ (multicohort multioccasion design) เนื่องจากการวิจัยนี้เป็นการศึกษาระยะยาวและเป็นการวัดซ้ำกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดิม ทำให้ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์กลุ่มพหุในลักษณะต่างกลุ่ม ที่มีช่วงอายุแตกต่างกัน กล่าวคือนักวิจัยต้องการยืนยันโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของทั้ง 3 กลุ่ม ว่าไม่แตกต่างกัน มิใช่การวิเคราะห์เปรียบเทียบกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะต่างกัน ดัชนีที่ใช้พิจารณาวิเคราะห์ระดับความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลได้แก่ค่า CFI (comparative fit index) NNFI (nonnormed fit index) โดยทั้ง 2 ดัชนีควรมีเกิน .90 หากเกิน .95 หมายถึงโมเดลสอดคล้องกลมกลืนข้อมูลดี (ค่า NNFI อาจมีค่าเกิน 1 ได้) และ RMSEA (root-mean-square error of approximation) ควรมีค่าน้อยกว่า .05 หมายถึงโมเดลสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลดี แต่หากมีค่าตั้งแต่ .08 ขึ้นไป หมายถึงเกิดความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า

ผู้วิจัยดำเนินการประเมินความไม่แปรเปลี่ยนของชุดพารามิเตอร์ 3 กลุ่ม คือ

3.4.1 นำหนักองค์ประกอบ (factor loading) ระหว่างกลุ่ม นั่นคือการกำหนดสมมติฐานการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของเมทริกซ์ LX และ LY

3.4.2 ความคงเส้นคงวา (stability) ระหว่างตัวแปรแฝงในโมเดล เช่น อัตรโนทัศน์วิชาการกับ อัตรโนทัศน์วิชาการที่มีการวัดต่างช่วงเวลา (ASC1 ไปยัง ASC2, ASC2 ไปยัง ASC3, ASC1 ไปยัง ASC3) และอัตรโนทัศน์วิชาการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ASC1 ไปยัง ACH2, ASC2 ไปยัง ACH3 หรือ ACH1 ไปยัง ASC2, ACH2 ไปยัง ASC3) นั่นคือการกำหนดสมมติฐานการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของเมทริกซ์ BE และ GA

3.4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3 ค่า
 ได้แก่ ASC1 และ ACH1, ASC2 และ ACH2, ASC3 และ ACH3 นั่นคือการกำหนดสมมติฐานการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของเมทริกซ์ PS และ PH



ภาพที่ 2.12 โมเดลในการวิเคราะห์ห้กลุ่มพหุโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอัตมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 ที่มา: Guay, Marsh, & Boivin, 2003.

ในจำนวนพารามิเตอร์ทั้ง 3 ชุด นักวิจัยให้ความสำคัญกับการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ในชุดนี้หน้ากล่องประกอบในโมเดลมากที่สุด โดยถือเป็นเกณฑ์ในการกำหนดเงื่อนไขต่ำสุด หรือเป็นเงื่อนไขการทดสอบที่มีความเข้มงวดน้อยที่สุด ผลจากการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 ผลการวิเคราะห์กลุ่มพหุ โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Model description	χ^2	RMSEA	CFI	NNFI	df	df _{diff}	χ^2_{diff}
Total group models							
Model 1	389.739	0.032	0.983	0.979	282		
Model 2	597.75	0.049	0.954	0.948	309		
CFA: Multiple group models							
Model 3	1,247.24	0.035	0.941	0.926	846		
Model 4	1,305.11	0.035	0.938	0.927	888	42 (M4 vs. M3)	57.88
Model 5	1,317.51	0.035	0.938	0.928	900	12 (M5 vs. M4)	12.4
Model 6	1,321.23	0.035	0.938	0.927	900	12 (M6 vs. M4)	16.12
SEM: Multiple group models							
Model 7	1,247.23	0.035	0.941	0.926	846		
Model 8	1,305.11	0.035	0.938	0.927	888	42 (M8 vs. M7)	57.88
Model 9	1,319.76	0.035	0.935	0.927	900	12 (M9 vs. M8)	14.65
Model 10	1,362.97	0.035	0.935	0.926	923	23 (M10 vs. M9)	43.21*
Model 11	1,371.44	0.035	0.935	0.926	930	7 (M11 vs. M10)	8.47
Model 12	1,486.26	0.037	0.926	0.92	983	60 (M12 vs. M10)	123.29*
Model 13	1,670.29	0.038	0.906	0.905	1,037	54 (M13 vs. M12)	184.03*
Model 14	1,328.46	0.035	0.938	0.927	906	60 (M14 vs. M7)	81.23
Model 14a	1,337.96	0.035	0.937	0.937	912	6 (M14a vs. M14)	9.5
Model 14b	1,349.41	0.035	0.935	0.925	912	6 (M14b vs. M14)	20.95*
Model 14c	1,335.59	0.035	0.937	0.928	912	6 (M14c vs. M14)	7.13
Model 14d	1,338.16	0.035	0.937	0.927	912	6 (M14d vs. M14)	9.7
Model 14e	1,361.32	0.035	0.936	0.928	929	6 (M14e vs. M14)	32.86
						83 (M14e vs. M7)	114.09

ที่มา: Guay, Marsh, & Boivin, 2003.

จากตารางที่ 2.5 ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์กลุ่มพหุออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1 เป็นการวิเคราะห์เพื่อพิจารณาอิทธิพลจาก uniqueness โดยเริ่มจากการวิเคราะห์โมเดลกลุ่มพหุไม่มีการกำหนดเงื่อนไขบังคับแยกเป็น 2 โมเดล คือ โมเดลที่ 1 เป็นการวิเคราะห์ที่รวม uniqueness และ random error เข้าร่วมในการวิเคราะห์ โมเดลที่ 2 ทำการแยก uniqueness ออกก่อนทำการวิเคราะห์ ซึ่งพบว่าโมเดลที่ 1 มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากกว่าโมเดลที่ 2

กลุ่มที่ 2 เป็นการวิเคราะห์กลุ่มพหุด้วยการวิเคราะห์ห่อองค์ประกอบเชิงยืนยันที่ผู้วิจัยทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของน้ำหนักองค์ประกอบ นั่นคือ เมทริกซ์ ΛX และ ΛY นั่นเอง ซึ่งในกลุ่มนี้มีโมเดล 3 เป็นโมเดลหลักที่ได้วิเคราะห์โดยไม่มีเงื่อนไขเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ ส่วนโมเดล 4

โมเดล 5 และ โมเดล 6 เป็นโมเดลที่ผู้วิจัยกำหนดเงื่อนไขในการเปรียบเทียบ ซึ่งพบว่าโมเดล มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ทุกโมเดล

กลุ่มที่ 3 เป็นการวิเคราะห์กลุ่มพหุของโมเดลสมการ โครงสร้าง (SEM) ทั้งในส่วนน้ำหนัก องค์ประกอบ ความแปรปรวนขององค์ประกอบ (factor variance) สัมประสิทธิ์เส้นทาง (path coefficient) ฯลฯ เพื่อทำการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ในเส้นทาง (path) ต่างๆ ที่ผู้วิจัยต้องการ ซึ่งในกลุ่มนี้มี โมเดล 7 เป็นโมเดลหลักที่ได้วิเคราะห์โดยไม่มีเงื่อนไขเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ ส่วน โมเดล 8 ถึง โมเดล 14e เป็นโมเดลที่ได้รับการกำหนดเงื่อนไขในการทดสอบ ในลักษณะต่างๆ ซึ่งพบว่าโมเดล 10 (เป็นการบังคับ factor loadings, factor variances และ path coefficients มีค่าเท่ากันทุกกลุ่ม) โมเดล 12 (เป็นการบังคับ factor loadings, factor variances, path coefficients, factor covariances และ correlated uniqueness มีค่าเท่ากันทุก cohort) โมเดล 13 (พารามิเตอร์ทุกตัวใน โมเดลถูกบังคับให้เท่ากันในทุกกลุ่ม) และ โมเดล 14b (เป็นการบังคับให้เส้นทางเชื่อมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการวัด 3 ครั้งไม่แปรเปลี่ยน) มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ทั้ง 4 โมเดลมีกลุ่มอย่างน้อย 1 กลุ่มมีค่าพารามิเตอร์แตกต่างไปจากกลุ่มอื่น

ตอนที่ 4 งานวิจัยเกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับอ้อมโนทัศน์ในช่วงกว่า 2 ทศวรรษที่ผ่านมาที่มีความก้าวหน้า ในการตอบคำถามเพื่อบรรยายลักษณะและความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างมากขึ้น และนำมาสู่ข้อสรุป ที่สำคัญต่อการพัฒนาศาสตร์ในการศึกษาเกี่ยวกับอ้อมโนทัศน์ที่หลากหลายและน่าสนใจ และจากการทบทวนเอกสารรายงานการวิจัยทำให้ได้ข้อสรุปเพื่อเป็นแนวทางที่สำคัญต่อการนำไปสู่การพัฒนา งานวิจัยเกี่ยวกับอ้อมโนทัศน์ดังต่อไปนี้

4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอ้อมโนทัศน์

งานวิจัยต่างประเทศ

Marsh (1998) ได้ศึกษาอิทธิพลของตัวแปรเพศและอายุที่มีต่ออ้อมโนทัศน์ในเด็ก ก่อนวัยรุ่นถึงวัยรุ่นตอนต้น ผู้วิจัยใช้เครื่องมือแบบสอบถามการรับรู้ตนเอง (Self Description Questionnaire) จำนวน 3 ฉบับ (SDQ-I, SDQ-II, SDQ-III จำแนกตามช่วงอายุ) รวบรวมข้อมูลกับ นักเรียนเกรด 2 ถึง 9 จำนวน 12,566 คน เก็บข้อมูลตั้งแต่ปี 1981 ถึง 1987 และสร้างคะแนนปกติ (norm) ให้กับเครื่องมือทั้ง 3 ชุด ผู้วิจัยต้องการทดสอบอิทธิพลอันเนื่องมาจากเพศและอายุที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของอ้อมโนทัศน์ และทำการศึกษายืนยันแนวความคิดความแตกต่างของอ้อมโนทัศน์ อันเนื่องมาจากอายุของ Shavelson, Hubner และ Stanton (1976, cited in Marsh, 1989) ผลจากการศึกษาพบว่า อ้อมโนทัศน์จะลดลงในช่วงแรกของอายุก่อนเข้าวัยรุ่น และจะเริ่มเพิ่มขึ้นในช่วง ตอนต้นของวัยรุ่น ความแตกต่างของอ้อมโนทัศน์อันเนื่องมาจากเพศมีความคงเส้นคงวาในช่วง

ก่อนวัยรุ่นจนถึงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น นอกจากนี้มีข้อมูลสนับสนุนว่าพบความแตกต่างมากขึ้นของ อัจฉริยะในช่วงตอนต้นของวัยก่อนวัยรุ่น นอกจากนี้ พบว่าในบรรดาเครื่องมือทั้ง 3 ฉบับ SDQ-III เป็นเครื่องมือที่มีค่าความเที่ยงสูงสุด รองลงมาคือ SDQ-II และ SDQ-III ตามลำดับ

Helmke และ Aken (1995) ได้ศึกษาลักษณะของลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและอัจฉริยะของนักเรียนประถมศึกษา ใช้การศึกษาระยะยาว โดยผู้วิจัย พยายามศึกษาอิทธิพลย้อนกลับระหว่างอัจฉริยะและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านคณิตศาสตร์ การพิจารณาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ที่ทำให้คะแนนสอบแตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียน ระดับประถมศึกษาเกรด 2 ถึง เกรด 4 จำนวน 697 คน จากโรงเรียนประถมศึกษาในเยอรมัน 54 แห่ง ใช้การวัดจำนวน 3 ครั้ง (3 waves) เครื่องมือในการวิจัยได้แก่ แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ (เวลาในการทำแบบสอบ 45 นาที)วัดเนื้อหาเกี่ยวกับทักษะทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาจากการ เชื่อมโยงความรู้ ทางคณิตศาสตร์ และแบบประเมินอัจฉริยะความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยให้นักเรียนประเมินตนเองในความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านต่างๆ ได้แก่ การทำงานและ ความสามารถในการด้านเรขาคณิต ความสามารถในการแก้ปัญหา และการประเมินในภาพรวมใน ความสามารถทางคณิตศาสตร์ และบัตรรายงานผลสัมฤทธิ์ในแต่ละปีของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูล ด้วยโมเดลสมการ โครงสร้าง (SEM) โปรแกรม LISREL เวอร์ชัน 7 ผลการศึกษาพบว่า พบความ แตกต่างในผลสัมฤทธิ์อันเนื่องจากการวัด ตัวแปรเพียงตัวเดียวได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ การศึกษา โดยรวมสนับสนุนแนวคิดอิทธิพลของตัวแปรของโมเดลการพัฒนาทักษะ (skill-development model) อย่างไรก็ดี มีข้อมูล ไม่เพียงพอที่จะสนับสนุนว่า อัจฉริยะมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ในตัว ถัดมาใน โมเดลอย่างมีนัยสำคัญในการศึกษาครั้งนี้

Egbochuku และ Obiunu (2006) ได้ศึกษาอิทธิพลของการให้คำปรึกษาระหว่างเพื่อน ร่วมชั้นที่มีผลต่อการพัฒนาการของอัจฉริยะของนักเรียนวัยรุ่นไนจีเรีย รวมทั้งศึกษาโดยแยกความ แตกต่างระหว่างเพศ และประเภทของโรงเรียน (โรงเรียนชายล้วน โรงเรียนหญิงล้วน และ โรงเรียน สหศึกษา) โดยกิจกรรมการให้คำปรึกษาระหว่างเพื่อนนี้เป็นกิจกรรมที่สนับสนุนให้เกิดการพัฒนา ทักษะคิด พฤติกรรมที่พึงประสงค์ ผลกระทบที่ต่อเนื่อง กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยมีจำนวน 68 คนใน ระดับมัธยมศึกษาจาก 3 โรงเรียน เครื่องมือในการวิจัยคือแบบสอบถามมาตรฐานค่า 5 ระดับ จำนวน 40 ข้อ ในการรวบรวมข้อมูลอัจฉริยะโดยรวมข้อมูลตอนต้นและภายหลังจากการ ให้นักเรียนให้คำปรึกษาแก่กันและกัน ทำการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มด้วย t-test ผลจากการศึกษาพบว่ากลุ่มทดลองที่มีการให้คำปรึกษาให้คำปรึกษาเพื่อมีผลสัมฤทธิ์ สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ ยังพบว่า ความแตกต่างของเพศ ไม่มีผลต่อความแตกต่างของอัจฉริยะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

McCoach และ Siegle (2002) ได้ศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของอ้อมโนทัศน์วิชาการ ในนักเรียนที่มีพรสวรรค์ทางการเรียนและนักเรียนปกติ โดยการใช้โมเดลสมการโครงสร้าง (SEM) ในการศึกษา ผู้วิจัยต้องการศึกษาความแตกต่างของโครงสร้างองค์ประกอบของอ้อมโนทัศน์ วิชาการ กลุ่มตัวอย่างคือกลุ่มนักเรียนที่มีพรสวรรค์ที่มีผลการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 95 ขึ้นไป จำนวน 210 คน จาก 28 โรงเรียน เกรด 9 ถึง เกรด 12 และกลุ่มนักเรียนปกติจำนวน 160 คน ในระดับมัธยมศึกษา เครื่องมือที่ใช้คือ 1) The Academic Self-perception (ASP) ใช้ในการรวบรวมข้อมูล อ้อมโนทัศน์มีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ 2) Self-reported GPA ซึ่งเป็นแบบวัดแปลงค่าผลสัมฤทธิ์อยู่ในรูประดับคะแนน 10 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันกลุ่มพหุ (Multiple Group Confirmatory Factor Analysis) พิจารณาความเหมาะสมของ โมเดลด้วยดัชนีต่างๆประกอบด้วย ค่า chi-square, the ratio of chi-square to degree of freedom, RMSEA, CFI, และTLI ผลจากการศึกษาพบว่า โครงสร้างองค์ประกอบของการรับรู้เชิงวิชาการ มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มีพรสวรรค์และนักเรียนปกติ นักเรียนที่มีพรสวรรค์จะมีความมั่นใจในความสามารถทางการเรียนมากกว่านักเรียนปกติ

Guay, Marsh และ Boivin (2003) ได้ทดสอบทฤษฎีและพัฒนาโมเดลลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอ้อมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบแผนการวิจัย multicohort – multioccasion ซึ่งใช้การวัดซ้ำ 3 ครั้ง (3 waves) ต่อ 1 กลุ่ม แต่แต่ละครั้งของการเก็บข้อมูลมีระยะเวลาห่างกัน 1 ปี โดยในการวิจัยนี้ใช้ 3 กลุ่ม ในการวิจัย ทำการเก็บข้อมูลครั้งแรกกับ เป็นนักเรียนเกรด 2 3 และ 4 จำนวน 125 คน ครั้งที่สองเก็บข้อมูลกับนักเรียนเกรด 3 4 และ 5 จำนวน 147 คน และครั้งที่สามเก็บข้อมูลกับนักเรียนเกรด 4 5 และ 6 จำนวน 113 คน รวมจำนวน กลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม รวมกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 385 คน เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วยแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ให้คุณครูเป็นผู้ประเมินทั้ง 3 ครั้ง ในด้านการเขียน การอ่าน และ คณิตศาสตร์ มีช่วงคะแนนจากการประเมิน 1 ถึง 5 และแบบประเมินอ้อมโนทัศน์วิชาการของผู้เรียน ซึ่งผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองมีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 4 ระดับ ในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรม EQS เวอร์ชัน 5.1 ในการทดสอบและพัฒนาโมเดล โดยพิจารณา Goodness of Fit จากดัชนี Comparative Fit Index (CFI), Nonnormed Fit Index (NNFI), Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) และพิจารณา Correlation Uniqueness with Longitudinal Data และ Test of Invariance ในแต่ละ cohort ผลการวิจัยพบว่า ทั้งอ้อมโนทัศน์ วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างส่งอิทธิพลซึ่งกันและกันตามแนวคิดของ Self-enhance และ Skill-development โดยอ้อมโนทัศน์จะเริ่มปรากฏเด่นชัดขึ้นในช่วงตอนกลางระดับชั้น ประถมศึกษา เป็นไปตามทฤษฎีพัฒนาการที่อธิบายไว้

Marsh (2003) ได้ศึกษาลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอ้อมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ใช้การวิเคราะห์โครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วยการวิเคราะห์การจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุหลายระดับ (Multilevel Causal Ordering) เนื่องจากงานวิจัยดังกล่าวเน้นอิทธิพลตัวแปรอื่นอันเนื่องมาจากวัฒนธรรมที่แตกต่างในประเทศแถบตะวันออก เช่น ฮ็องกง และเพื่อต้องการขยายขอบเขตการอ้างอิงการใช้โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุให้กว้างขวางมากขึ้น นักวิจัยทำการเก็บข้อมูลกับนักเรียนใช้ระยะเวลา 5 ปี กับนักเรียนจำนวน 7,802 คน ใน 56 โรงเรียน โดยเริ่มวัดตัวแปรตั้งแต่ก่อนเรียน จากนั้นเว้นระยะเวลาของการวัดห่างกัน 1 ปี แนวคิดหลักที่มีความโดดเด่นของการวิจัยนี้ได้จัดให้มีการประเมินอิทธิพลอันเนื่องมาจากความสัมพันธ์ในระดับผู้เรียน (student level) ที่มีการแปรผันมาจากระดับโรงเรียน (school level) โดยการวัดตัวแปรครั้งที่ 1 ถึง 3 เป็นการพิจารณาอิทธิพลอันเนื่องมาจากอิทธิพลในระดับโรงเรียน ส่วนการวัดในครั้งที่ 4 และ 5 เป็นการพิจารณาอิทธิพลอันเนื่องมาจากอิทธิพลในระดับนักเรียน ข้อมูลที่ใช้ได้จากการรวบรวมคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในแต่ละปี และการประเมินอ้อมโนทัศน์ทางวิชาการ แบ่งเป็นด้านภาษาและด้านการคิดคำนวณ นอกจากนี้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีการแยกพิจารณาลักษณะอิทธิพลแบ่งเป็น 3 โมเดล ได้แก่ *โมเดลแรก* อิทธิพลร่วมระหว่างอิทธิพลระดับโรงเรียนและระดับนักเรียน พบว่า ประมาณครั้งหนึ่งของความแปรปรวนในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสามารถอธิบายได้ด้วยตัวแปรระดับโรงเรียน ส่วนความแปรปรวนส่วนที่เหลืออธิบายได้ด้วยความแปรปรวนระดับนักเรียน *โมเดลที่สอง* ใช้ผลของการทดสอบก่อนเรียนเข้าร่วมพิจารณาในโมเดลแรกทั้งในระดับโรงเรียนและระดับผู้เรียน พบว่า อิทธิพล ทั้งจากสองแหล่งถูกควบคุมจากการทดสอบในครั้งแรก ทำให้ขนาดอิทธิพลมีค่าลดลงจากในโมเดลแรก แต่ในทางกลับกัน อิทธิพลจากการวัดผลก่อนเรียนมีอิทธิพลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพียงเล็กน้อยเท่านั้น *โมเดลที่สาม* เป็นการพิจารณาภาพรวมของโมเดลทั้งหมดในการอธิบายโครงสร้างลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (full path model) พบว่า โมเดลสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ระหว่างอ้อมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการประเมินอิทธิพลนี้สนับสนุนอิทธิพลในลักษณะอิทธิพลย้อนกลับเป็นอย่างดี

Trauwein, Lüdtke, Köller และ Baumert (2006) ได้ทดสอบอิทธิพลระหว่างการนับถือตนเอง อ้อมโนทัศน์วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเน้นที่บริบทของสภาพแวดล้อมการเปลี่ยนแปลงของอ้อมโนทัศน์ นักวิจัยวางแบบแผนการวิจัยเพื่อทดสอบอิทธิพลแบบการศึกษาระยะยาวสามช่วงเวลาข้ามช่วง (Three-wave Cross-lagged Panel Design) ซึ่งรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 5,648 คน ด้วยแบบสอบถามเกี่ยวกับอ้อมโนทัศน์ด้านคณิตศาสตร์และด้านภาษาเยอรมัน แบบสอบถามการนับถือตนเองที่อ้างอิงการพัฒนามาจากทฤษฎีของ Rosenberg และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่พัฒนาจากแบบสอบถามมาตรฐานของ The International

Association for the Evaluation of Educational Achievement นักวิจัยทำการเก็บข้อมูลจำนวน 3 ครั้ง คือ T1 ตอนเริ่มต้นปี 1991 T2 ตอนสิ้นปี 1991 และ T3 ตอนสิ้นปี 1992 จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาหาความสัมพันธ์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มนักเรียนในเยอรมันตะวันตกและเยอรมันตะวันออก และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม วิเคราะห์กลุ่มพหุด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันระหว่างกลุ่มนักเรียนเยอรมันตะวันตกและเยอรมันตะวันออกด้วยโปรแกรม LISREL พิจารณาค่าสถิติ Chi-square, Tucker-Lewis Index (TLI), Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพในการเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมของนักเรียนระหว่างนักเรียนเยอรมันตะวันตกและเยอรมันตะวันออกแตกต่างกันอย่างมาก นักเรียนในเยอรมันตะวันออกมีลักษณะประสบความสำเร็จมากกว่านักเรียนเยอรมันตะวันตก อันเนื่องมาจากการมีอ้อมโนทัศน์วิชาการสูงกว่า

Marsh, Papaioannou และ Theodorakis (2006) ทำการศึกษาลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอ้อมโนทัศน์ทางกายภาพ และพฤติกรรมการออกกำลังกายด้วยโมเดลอิทธิพลย้อนกลับและอิทธิพลจากครูพลศึกษา พื้นฐานสำคัญของการศึกษานั้น นักวิจัยต้องการศึกษาลำดับของอิทธิพลในการฝึกการออกกำลังกาย 4 ชั้น ตามทฤษฎี The Theory of Planned Behavior (TOPB) ตามแนวคิดของโมเดลการพัฒนาตนเอง (self-enhancement model) และโมเดลการพัฒนาทักษะ (skill-development model) โดยมีการพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรทุกระดับ ได้แก่ระดับนักเรียน ระดับชั้นเรียน และระดับครูผู้สอน นักวิจัยรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนระดับมัธยมศึกษาจำนวน 2,786 คน จำนวน 2 ครั้ง คือ T1 รวบรวมตอนเปิดปีการศึกษา ส่วน T2 รวบรวมตอนสิ้นปีการศึกษา ด้วยแบบสอบถามพฤติกรรมการออกกำลังกาย จำนวน 14 ข้อ ใช้การทดสอบซ้ำในการวัด 2 ครั้ง นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทุกระดับ ผลการศึกษาพบว่า นักวิจัยได้สารสนเทศสนับสนุนอิทธิพลย้อนกลับระหว่างอ้อมโนทัศน์ทางกายภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอย่างชัดเจน กล่าวคือ อิทธิพลทางบวกของอ้อมโนทัศน์ทางกายภาพจะส่งอิทธิพลไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่อยู่ลำดับถัดมา ในขณะที่อิทธิพลทางบวกของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะส่งอิทธิพลไปยังอ้อมโนทัศน์ทางกายภาพของนักเรียน

Pietsch, Walker และ Cahpman (2003) ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอ้อมโนทัศน์ การเห็นคุณค่าในตนเอง และการปฏิบัติในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษา โดยรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนระดับมัธยมศึกษา เกรด 9 จำนวน 207 คน และเกรด 10 จำนวน 209 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 416 คน ในจำนวนนักเรียนทั้งหมดประกอบด้วยนักเรียนมีความสามารถทางการเรียนสูงและต่ำ ทำการรวบรวมข้อมูลด้วย 1) แบบสอบถามอ้อมโนทัศน์ SDQ-II ประกอบด้วยอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านการอ่าน คณิตศาสตร์ และอ้อมโนทัศน์ทั่วไป จำนวน 10 ข้อ

และอ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการด้านความสามารถทางกายภาพ ลักษณะทางกายภาพ ความสัมพันธ์กับเพื่อน ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว มีค่าความเที่ยง .86 มีช่วงการตอบตั้งแต่ 0 ถึง 6

2) แบบวัดการเห็นคุณค่าในตนเองด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ มีค่าความเที่ยง .79 และ

3) แบบประเมินการปฏิบัติวิชาคณิตศาสตร์ให้นักเรียนการปฏิบัติตนเองหลังจากปิดภาคการศึกษา 2 อาทิตย์ ร้อยละ 30 ของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ ที่เหลือเป็นมาตราประมาณค่า ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ห่อ้งค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) และวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (SEM) ด้วยโปรแกรม LISREL เวอร์ชัน 8.3 ผลการศึกษาพบว่า อ้อมโนทัศน์ทางด้านคณิตศาสตร์มีโครงสร้างที่เด่นชัดและได้อิทธิพลจากการเห็นคุณค่าในตนเองมากกว่าที่การเห็นคุณค่าในตนเองส่งอิทธิพลไปยังการปฏิบัติทางคณิตศาสตร์อื่นจะนำไปสู่คะแนนผลสัมฤทธิ์ที่ดีหรือนักเรียนที่มีการปฏิบัติทางคณิตศาสตร์ดีจะมีคะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ดีนั่นเอง

Freeman, Sullivan และ Fulton (2003) ได้ทดสอบอิทธิพลของการใช้กิจกรรมละครเชิงสร้างสรรค์ที่มีต่ออ้อมโนทัศน์ พฤติกรรมการแก้ปัญหา และทักษะทางสังคม ทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 237 คน เกรด 3 และ 4 นักวิจัยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Solomon 4-group design นักเรียนที่อยู่ในกลุ่มทดลองจะเข้ากิจกรรมละครเชิงสร้างสรรค์สัปดาห์ละ 1 วัน วันละ 40 นาที เป็นระยะเวลา 18 อาทิตย์ รวบรวมข้อมูล 2 ครั้ง คือก่อนการจัดกิจกรรมและทำกิจกรรมเสร็จสิ้นด้วย 1) Student Self-concept Scale ซึ่งเป็นแบบสอบถาม 72 ข้อคำถาม วัดอ้อมโนทัศน์ 3 ด้าน ได้แก่ Self-image, academic self-concept และ social self-concept 2) Social Skill Rating System ในการวัดทักษะทางสังคมและพฤติกรรมการแก้ปัญหา จำนวน 57 ข้อ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) โดยใช้ในการทดสอบก่อนและหลังการทดลองเป็น covariate ในการวิเคราะห์ ผลการวิจัยพบว่า ไม่พบความแตกต่างอันเนื่องมาจากความแตกต่างทางเพศของนักเรียนในด้านพัฒนาการของอ้อมโนทัศน์ ทักษะทางสังคมและพฤติกรรมการแก้ปัญหาอิทธิพลหลัก (main effect) และอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ (interaction effect) อันเนื่องจากการทดสอบก่อนเรียนมีเพียงเล็กน้อย และข้อมูลแสดงให้เห็นว่าการใช้กิจกรรมละครเชิงสร้างสรรค์ไม่สามารถพัฒนาอ้อมโนทัศน์ ทักษะทางสังคม และลดพฤติกรรมที่เป็นปัญหาของนักเรียนได้

Rost, Sparfeldt, Dickhäuser และ Schilling (2005) ได้ศึกษาเปรียบเทียบอ้อมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในวิชาต่างๆ โดยการใช้การวิจัยกึ่งทดลองตามแนวคิด The Internal-External Frame of Reference Model (I/E Model) ที่ให้นักเรียนได้ทำการประเมินความสามารถและผลสัมฤทธิ์ของตนเองในเวลาเดียวกันในโดเมนวิชาที่ต่างกัน ได้แก่วิชาด้านคณิตศาสตร์และวิชาด้านภาษา ในการเปรียบเทียบนี้นักเรียนจะใช้มิติทั้งจากภายใน (internal) ที่เปรียบเทียบในแต่ละ

วิชาของตนเอง และมิติภายนอก (External) ที่เปรียบเทียบความสามารถและผลสัมฤทธิ์ของตนเองกับเพื่อนร่วมชั้นซึ่งถือเป็นการเปรียบเทียบทางสังคม กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือนักเรียนจำนวน 1,508 คน จาก 62 ชั้นเรียนใน 9 โรงเรียนในเยอรมัน ในจำนวนนี้เป็นชาย 684 คน และหญิง 820 คน เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับอ้อมโนทัศน์คือ DISK-grid มีลักษณะเป็นตาราง 8 แถว 6 คอลัมน์ ด้านแถวประกอบด้วยคำถามเพื่อการประเมินอ้อมโนทัศน์ ส่วนด้านคอลัมน์เป็นมิติของวิชาที่ทำการประเมินตามคำถามทั้ง 8 ตามด้านแถว ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ ภาษาเยอรมัน ฟิสิกส์ และภาษาอังกฤษ ข้อมูลถูกรวบรวมระหว่างการทำการเรียนการสอนปกติ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม AMOS เวอร์ชัน 4.01 ผลจากการศึกษาพบว่า นักเรียนที่มีผลการตอบที่แตกต่างกัน จะมีความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนอ้อมโนทัศน์ในวิชาต่างๆ ในระดับต่ำ ส่วนนักเรียนที่มีผลการตอบที่คล้ายกันจะมีความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนอ้อมโนทัศน์ในวิชาต่างๆ เป็นบวกอย่างชัดเจน

Koumi และ Meadow (1997) ได้ศึกษาโครงสร้างของอ้อมโนทัศน์วิชาการในลักษณะพหุมิติ โมเดลพหุระดับ ในนักเรียนระดับประถมศึกษา ประเทศกรีซ จำนวน 168 คน เครื่องมือที่ใช้คือแบบสอบถามอ้อมโนทัศน์ด้านคณิตศาสตร์และด้านภาษา ซึ่งเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ ใช้ระยะเวลารวบรวมข้อมูล 3 เดือน แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หองค์ประกอบลำดับที่ 1 (first-order factor analysis) ในอ้อมโนทัศน์ 6 วิชา ได้แก่ ธรณีวิทยา ภาษาอังกฤษ ดนตรี-ศิลปะ คณิตศาสตร์ และภาษากรีซ ด้วยโปรแกรม LISREL เวอร์ชัน 5 และเวอร์ชัน 7 ผลการศึกษาพบว่าในการศึกษาโครงสร้างของอ้อมโนทัศน์ควรใช้การวัดอ้อมโนทัศน์วิชาการมากกว่าอ้อมโนทัศน์ทั่วไป เนื่องจากอ้อมโนทัศน์วิชาการแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างเชิงพหุมิติและองค์ประกอบลดหลั่นภายในโครงสร้าง

Plucker และ Stocking (2001) ได้ประยุกต์ใช้กรอบแนวคิด Internal/External Frame of Reference Model ที่พัฒนาขึ้นโดย Marsh (1986, cited in Plucker & Stocking, 2001) เพื่อพัฒนาอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์และด้านภาษาให้กับนักเรียนที่มีพรสวรรค์ (gifted) กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือวัยรุ่นจำนวน 131 ที่สมัครให้เข้าโปรแกรมภาคฤดูร้อนสำหรับนักเรียนผู้มีความฉลาดทางวิชาการ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสอบถามอ้อมโนทัศน์ II (Self-Concept Questionnaire-II: SCQ-II) ที่พัฒนาขึ้นโดย Marsh (1992, cited in Plucker & Stocking, 2001) มีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่ามี 6 ระดับแบบ Likert Scale ผลการศึกษาพบว่า โมเดลดังกล่าวเป็นประโยชน์ต่อการทำความเข้าใจพัฒนาการอ้อมโนทัศน์ทางวิชาการของนักเรียนที่มีพรสวรรค์ นอกจากนี้ไม่พบความแตกต่างระหว่างนักเรียนที่มีจุดแข็งทางวิชาการด้านคณิตศาสตร์ หรือทางภาษา หรือทั้งสองวิชา

Marsh และ Ayotte (2003) ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของอัตมโนทัศน์เมื่ออายุเปลี่ยนแปลงไปในลักษณะพหุมิติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชาวฝรั่งเศส เกรด 2 ถึง เกรด 6 จำนวน 1,103 คน รวบรวมข้อมูลโดยแบบสอบถามอัตมโนทัศน์ SDQ-I เวอร์ชันภาษาฝรั่งเศส ค่าความเที่ยงระหว่าง 0.800 ถึง 0.900 ซึ่งจากการวิเคราะห์ห้อยประกอบเพื่อพิจารณาค่าคุณภาพเครื่องมือพบว่า ค่าความเที่ยงในการวัดในแต่ละองค์ประกอบมีดังนี้ ด้านการอ่าน มีค่าความเที่ยง 0.885 ด้านคณิตศาสตร์ มีค่าความเที่ยง 0.934 และด้านทั่วไปของโรงเรียน มีค่าความเที่ยง 0.884 นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ด้วย LISREL เวอร์ชัน 8 ใช้การวิเคราะห์ห้อยประกอบเชิงยืนยัน ผลการศึกษาพบว่า เมื่อนักเรียนโตขึ้นอัตมโนทัศน์จะมีความเป็นบวกลดลงอย่างต่อเนื่อง ความคลาดเคลื่อนจากการวัด อัตมโนทัศน์จะลดลง ความคงเส้นคงวาจากการวัดจะเพิ่มขึ้น

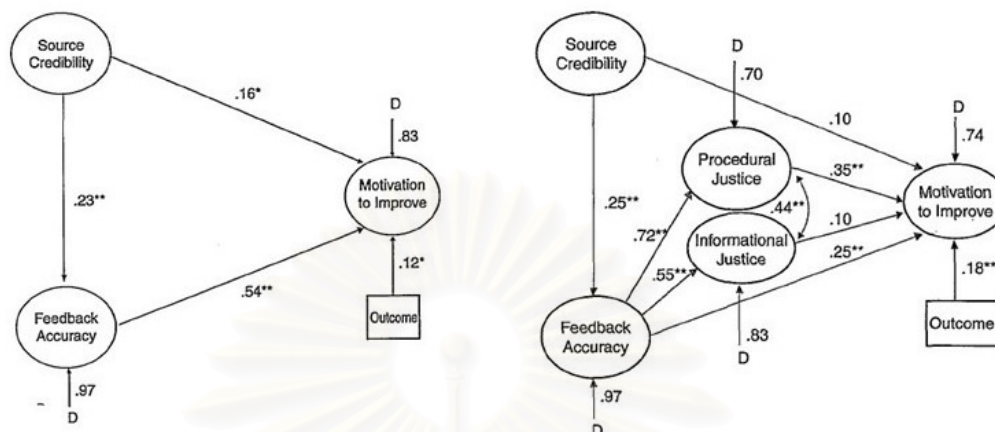
Wilkins (2004) ได้ศึกษาอัตมโนทัศน์ด้านคณิตศาสตร์และด้านวิทยาศาสตร์ในระดับชาติจากการใช้ข้อมูลใน 41 ประเทศ ใช้การวิเคราะห์อิทธิพลในระดับนักเรียน (student-level effect) และอิทธิพลระดับประเทศ (country-level effect) ที่มีต่ออัตมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ นอกจากนี้ยังพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างอัตมโนทัศน์ เพศ และอายุ ในประเทศที่แตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา คือนักเรียนเกรด 5 ใน 41 ประเทศทั่วโลก ประมาณ 290,000 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แบบสอบถามอัตมโนทัศน์ ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตรฐานประมาณค่า 4 ระดับ และ 2) แบบสำรวจคะแนนผลสัมฤทธิ์ ที่อ้างอิงจากการพัฒนาจาก The Third International Mathematics and Science Study (TIMSS) ซึ่งมีการแปลงคะแนนที่ได้อยู่ในรูปของคะแนนมาตรฐานที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1 ทำให้ง่ายต่อการตีความข้อมูล ผลการศึกษาพบว่า ในเพศชายมีพัฒนาการของอัตมโนทัศน์ด้านคณิตศาสตร์ได้ดีกว่าเพศหญิง แต่ในวิชาวิทยาศาสตร์นั้น อัตมโนทัศน์จะลดลงเมื่ออายุของนักเรียนเพิ่มขึ้น

Ghaderi (2005) ได้ศึกษาคุณสมบัติทางจิตวิทยาของแบบสอบถามอัตมโนทัศน์ฉบับภาษาสวีเดน แบบสอบถามอัตมโนทัศน์ (Self-concept Questionnaire: SCQ) ที่พัฒนาขึ้นมีจำนวน 30 ข้อ ข้อมูลในการวิจัยได้จากการกลุ่มตัวอย่างเพศหญิง อายุระหว่าง 18-30 ปี จำนวน 826 คน กลุ่มนักเรียนด้านจิตวิทยา จำนวน 124 คน และกลุ่มคลินิกบำบัด มีปัญหาด้านการกิน จำนวน 43 คน ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามแบบทดสอบซ้ำห่างกัน 3 อาทิตย์ โดยค่าความเที่ยงจากการทดสอบซ้ำมีค่าสูง และไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างข้อมูลสองชุด นอกจากนี้ ค่าความเที่ยงภายใน (internal consistency) ของแบบสอบถามมีค่าสูงมาก อยู่ในช่วง 0.940 ถึง 0.970 นอกจากนี้ แบบสอบถามยังมีความตรงสูงจากการสอดคล้องกับแบบวัดการเห็นคุณค่าของตนเองของ Rosenberg และมีความตรงตามสมัย (concurrent validity) และความตรงเชิงจำแนก (discriminant validity) สูง

Hay (2005) ได้ออกแบบโปรแกรม Attribution, Behavior, Life Skill Education (ABLE) ในการพัฒนาอัตมโนทัศน์ในนักเรียนระดับประถมศึกษาโดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนในด้านการจัดการความละเอียดรอบคอบ กระบวนการคิด และการแก้ปัญหา โดยเชื่อมโยงกับอัตมโนทัศน์แบบพหุมิติ (multidimensional self-concept) โดยลักษณะสำคัญของโปรแกรมที่ต้องการพัฒนาอัตมโนทัศน์ของนักเรียนคือการออกแบบให้นักเรียนได้สะท้อนความคิด (reflective thinking) เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลคือ แบบสอบถามอัตมโนทัศน์ (Self-Descriptive Questionair-I: SDQ-I) จำนวน 76 ข้อ วัดองค์ประกอบของอัตมโนทัศน์วิชาการ 3 ด้าน คือ การอ่าน (reading) คณิตศาสตร์ (mathematics) และเรื่องทั่วไปของโรงเรียน (general school) และอัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ 4 ด้าน คือ ความสามารถทางกายภาพ (physical ability) รูปลักษณ์ทางกายภาพ (physical appearance) ความสัมพันธ์กับเพื่อน (peer relation) และความสัมพันธ์กับครอบครัว (parent relation) ผลการศึกษาพบว่า ครูผู้สอนและนักแนะแนวควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีช่วงเวลาพบปะ พูดคุย สนทนากันอย่างมีเป้าหมายและมีความสุขในประเด็นที่สัมพันธ์กับการกดดันจากเพื่อนร่วมชั้น ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว ภาพแห่งตนเอง รูปลักษณ์ทางกายภาพ อคติทางเพศ ความกดดันจากสื่อ ค่านิยมและเป้าหมายในชีวิต

Roberson และ Stewart (2006) ทำการศึกษาอิทธิพลของการใช้แรงจูงใจที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติโดยการใช้การให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นตัวแปรปรับ (mediator) ผู้วิจัยมุ่งศึกษาในมิติการประเมินเพื่อการตัดสินใจรับรู้เพื่อพัฒนาการปฏิบัติของนักศึกษามหาวิทยาลัย ผู้วิจัยใช้ทฤษฎีแรงจูงใจและทฤษฎีการกำหนดเป้าหมาย โดยอธิบายว่าการรับรู้เกี่ยวกับการตัดสินใจ ด้านกระบวนการและด้านสารสนเทศมีส่วนช่วยให้เกิดการพัฒนาด้านการปฏิบัติได้ และให้ความสำคัญในการให้ข้อมูลย้อนกลับ ซึ่งการให้ข้อมูลย้อนกลับจะช่วยให้บุคคลสามารถได้สารสนเทศ เพื่อการตัดสินใจและวางกลยุทธ์เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย เช่น ทรัพยากร เวลา ความพยายาม เป็นต้น ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม (Carver & Scheier, 1998, cited in Roberson & Stewart, 2006)) การยอมรับข้อมูลย้อนกลับเป็นเหมือนการให้ความช่วยเหลืออย่างถูกต้องต่อผู้รับข้อมูลที่ตั้งในและมุ่งหาวิธีการที่จะใช้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อพัฒนาการปฏิบัติของตนเอง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 2.13 โมเดลความสัมพันธ์ระหว่าง Source Credibility, Feedback Accuracy, และ Motivation to Improve

ที่มา: Roberson & Stewart, 2006.

ในงานวิจัยของ Roberson และ Stewart (2006) ได้ขยายแนวคิดเพื่ออธิบายรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบดั้งเดิมที่มีการใช้การให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นตัวแปรปรับระหว่าง source credibility และ motivation improvement โดยเพิ่มตัวแปรปรับที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจด้านกระบวนการ (procedural justice) และการตัดสินใจด้านสารสนเทศ (information justice) จากการให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีต่อการเกิดแรงจูงใจในการพัฒนา (motivation to improve) กล่าวอีกนัยหนึ่งว่า การตัดสินใจด้านกระบวนการและการตัดสินใจด้านสารสนเทศ เป็นการรับรู้เชิงการตัดสินใจของบุคคลที่ช่วยให้บุคคลควบคุมสิ่งต่างๆ หรือใช้เป็นผลลัพธ์สู่กระบวนการสร้างการตัดสินใจ (Thiaut & Walker, 1975, cited in Roberson & Stewart, 2006) โดยจากการศึกษาพบว่า ความเชื่อถือได้ของแหล่งการให้ข้อมูลย้อนกลับนั้นมีอิทธิพลต่อแรงจูงใจในการพัฒนาตนเองของผู้เรียน แต่ขนาดอิทธิพลที่มีผลนั้นมีน้อยกว่าเมื่อใช้การให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นตัวแปรปรับ นอกจากนี้ หากเพิ่มตัวแปรปรับได้แก่ตัวแปรด้านการตัดสินใจก็ยังพบว่า น้ำหนักอิทธิพลที่ส่งมายังแรงจูงใจในการพัฒนาตนเองจากการให้ข้อมูลย้อนกลับยังมีมากกว่าความเชื่อถือของแหล่ง แต่หากพิจารณาอิทธิพลจากการให้ข้อมูลย้อนกลับไปยังแรงจูงใจในการพัฒนาตนเองทั้งอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมจะพบว่า อิทธิพลที่ส่งไปยังแรงจูงใจในการพัฒนาตนเองจากตัวแปรการตัดสินใจด้านกระบวนการซึ่งเป็นอิทธิพลทางอ้อมจะมีขนาดอิทธิพลมากที่สุด และการให้ข้อมูลย้อนกลับ ก็ส่งอิทธิพลไปยังการตัดสินใจด้านกระบวนการด้วยขนาดอิทธิพลค่อนข้างสูงเช่นเดียวกัน แสดงให้เห็นว่าในการพัฒนาแรงจูงใจผู้เรียนในการพัฒนาตนเองจากการใช้แหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ ทางหนึ่งที่สามารถทำได้คือการใช้การให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน โดยเฉพาะการส่งเสริมผู้เรียนให้สามารถตัดสินใจเชิงกระบวนการเพื่อใช้เป็นแรงจูงใจในการพัฒนาตนเองได้จะทำให้การพัฒนานั้นเกิดสัมฤทธิ์ผลมากที่สุด โมเดลที่ Roberson และ Stewart (2006) ได้พัฒนาขึ้นจากการเพิ่มตัวแปรจากโมเดลดั้งเดิม 3 ตัว เป็นโมเดลใหม่มีตัวแปร 5 ตัว

และใช้การวิเคราะห์ความเหมาะสมของโมเดลในการอธิบายตัวแปรด้วย sequential chi-squared difference test ตามแนวคิดของ Loehlin (1992 cited in Roberson & Stewart, 2006) ซึ่งเป็นการทดสอบโมเดลโดยการเพิ่มตัวแปรเข้าไปในโมเดลตามลำดับการส่งอิทธิพลไปยังแรงจูงใจในการพัฒนาตนเอง สามารถศึกษาโมเดลความสัมพันธ์แบบ nested หรือ hierarchical ได้ โดยสามารถอธิบายความเหมาะสมของโมเดลได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 33 จากโมเดลแบบดั้งเดิม

Fraine, Damme และ Onghena (2007) ได้ศึกษาพัฒนาการของอ้อมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ด้านภาษาโดยวิธีการ A Multivariate Multilevel Latent Growth Approach โดยศึกษาแก่นักเรียนเกรด 7 ถึง เกรด 12 จำนวน 2,826 คนจาก 50 โรงเรียน ในประเทศเบลเยียม ข้อมูลรวบรวมจากการทดสอบซ้ำด้วยแบบสอบถามอ้อมโนทัศน์จำนวน 9 ข้อ มีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ ครอบคลุมเนื้อหาด้านภาษา ได้แก่ ไวยากรณ์ การอ่าน ความเข้าใจเนื้อเรื่อง และการสะกดคำ จากผลการศึกษาพบว่า โมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง (Latent Growth Curve Model: LGCM) แสดงให้เห็นว่า อ้อมโนทัศน์ของนักเรียนทั้งชายและหญิง มีลักษณะลดลงในช่วงมัธยมศึกษา โดยอัตราการลดลงของนักเรียนหญิงจะเร็วกว่าในนักเรียนชาย นักเรียนหญิงมีพัฒนาการทางผลสัมฤทธิ์ด้านภาษาเพิ่มขึ้นตลอดเวลา ในขณะที่นักเรียนชายมีแนวโน้มลดลงและจะกลับเพิ่มขึ้นอีกครั้งในภายหลังตอนเกรด 9 นอกจากนี้ยังพบว่า การประเมินตนเองเกี่ยวกับอ้อมโนทัศน์วิชาการไม่มีความสัมพันธ์กับการประเมินด้านผลสัมฤทธิ์ ทั้งในระดับนักเรียนและระดับโรงเรียน อย่างไรก็ตาม อ้อมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนมีความสัมพันธ์เป็นบวก ส่วนอิทธิพลในระดับโรงเรียนมีเพียงเล็กน้อย แต่ลักษณะความสัมพันธ์เป็นบวก ยกเว้นในนักเรียนหญิงเกรด 10

งานวิจัยในประเทศ

ถิรนนท์ แก่นจันทน์หอม (2537) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางกายกับอ้อมโนทัศน์ของนักเรียนโรงเรียนกีฬา จังหวัดสุพรรณบุรี และเปรียบเทียบความแตกต่างของสมรรถภาพทางกายและอ้อมโนทัศน์ระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิง กลุ่มประชากรในการวิจัยเป็นนักเรียนโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี รุ่นที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2534 เป็นชายจำนวน 45 คน และหญิง จำนวน 27 คน รวม 72 คน ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยทำการเก็บข้อมูลโดยการทดสอบสมรรถภาพทางกาย (วัดความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ วัดส่วนประกอบของร่างกาย วัดความอ่อนตัว วัดความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อหน้าท้อง และวัดความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและไหล่) และแจกแบบสอบถามอ้อมโนทัศน์ (ด้านพฤติกรรม ด้านสติปัญญาและสถานภาพทางโรงเรียน ด้านความวิตกกังวล ด้านความสุขและ

ความพอใจ ด้านรูปร่างลักษณะและคุณลักษณะและด้านความเป็นคนน่านิยมน) ให้กลุ่มประชากร แล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย Pooled variance t-test ผลการวิจัยพบว่า สมรรถภาพทางกายกับอึดมโนทัศน์ของนักเรียนทั้งชายและหญิง ไม่มีความสัมพันธ์กัน สมรรถภาพทางการของนักเรียนชายและหญิงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังพบว่า อึดมโนทัศน์ของนักเรียนชายและหญิงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นาดีวรรณ บุญประสงค์ (2532) ได้ศึกษาผลของการพัฒนาอึดมโนทัศน์ของพนักงานระดับบริหารของบริษัท SAFCOL โดยใช้ขบวนการ Sensitivity Training ในลักษณะกลุ่มในการพัฒนาคนในคนปกติ โดยอาศัยเทคนิคของการฝึกฝนประสาทรับรู้ทุกชนิดของร่างกาย คือ ประสาทสัมผัสปกติ และ Extra Sensory Perception ที่ใช้ในการสนทนา ซึ่งแบ่งกระบวนการเป็นการ warm up จำนวน 2 วัน และ Group Discussion จำนวน 3 วัน รวม 5 วัน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือพนักงานระดับบริหารจำนวน 185 คน จัดแบ่งออกเป็น 7 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจะแบ่งเป็นกลุ่มย่อยด้วยวิธีการจัดกลุ่มแบบบังใจ เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วยแบบทดสอบทักษะและทัศนคติส่วนบุคคล และแบบประเมินพฤติกรรม เมื่อได้ข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มด้วย z-test และบรรยายข้อมูลด้วยคำร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างทั้ง 7 มีการพัฒนาอึดมโนทัศน์ภายหลังจากการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในด้านการยอมรับตนเอง การเปิดเผยตนเอง ทักษะในการสื่อความหมาย ทักษะในการแก้ไขปัญหา ร่วมกัน การตัดสินใจ การช่วยเหลือผู้อื่น และการพัฒนาอุปนิสัย และจากการติดตามผลของการพัฒนาของอึดมโนทัศน์ภายหลังจากการเข้ากลุ่มพบว่าผู้เข้าอบรมมีการเปลี่ยนแปลงอึดมโนทัศน์ร้อยละ 88.30 ผู้เข้าอบรมที่ประเมินตนเองว่ามีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมร้อยละ 60.24 ประเมินว่าเพื่อนร่วมงานทุกคนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

สมบูรณ์ ภัคดี (2533) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางกายและมโนภาพแห่งตนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพลศึกษา โดยกลุ่มประชากรในการศึกษาแบ่งเป็นชายจำนวน 938 คน และเป็นหญิง จำนวน 224 คน รวมทั้งสิ้น 1,162 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เป็นการปฏิบัติ(โดยให้ผู้รับการทดสอบลุก นั่ง เขยียดตัว และยืน) และแบบทดสอบมโนภาพแห่งตนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้ตอบเลือกคำตอบให้ตรงกับสภาพความรู้สึกนึกคิด ทัศนคติทั่วไปที่เป็นจริงเกี่ยวกับตนเอง ค่านิยมทางการศึกษาและการปรับตัวทางสังคม (มาตรฐานค่า 5 ระดับ) แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ด้วย Pearson Product Moment Correlation Coefficient และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย Z-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) สมรรถภาพทางกายของนักศึกษาชายมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมโนภาพแห่งตนตามอัตภาพและมโนภาพแห่งตนตามปณิธาน 2) สมรรถภาพทางกายของนักศึกษาหญิงมีความสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกับมโนภาพแห่งตนตามอัตภาพและมโนภาพแห่งตนตามปณิธาน 3) ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางกายกับมโนภาพแห่งตนตามอัตภาพและมโนภาพแห่งตนตามปณิธานของนักศึกษาชายและหญิงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) มโนภาพแห่งตนตามอัตภาพและมโนภาพแห่งตนตามปณิธานของนักศึกษาชายและหญิงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิขญา สุทธิสิงห์ (2541) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของพฤติกรรมแบบเอและอึดมโนทัศน์กับนิสัยระดับปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 200 คน เครื่องมือในการศึกษาคือ มาตรฐานพฤติกรรมแบบเอ 2 องค์ประกอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวทางของ Friedman (1996 อ้างถึงใน อภิขญา, 2541) คือ องค์ประกอบความพยายามเพื่อความสำเร็จ และองค์ประกอบความอดทน-ความไม่หุนหันุนใจ และมาตรฐานอึดมโนทัศน์เทนเนสซี ผลการวิจัยพบว่า 1) องค์ประกอบของพฤติกรรมแบบเอด้านความพยายามเพื่อความสำเร็จมีสหสัมพันธ์เชิงเส้นตรงทางบวกกับอึดมโนทัศน์โดยรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และมีสหสัมพันธ์เชิงเส้นตรงทางบวกกับอึดมโนทัศน์ ด้านต่างๆ ยกเว้นด้านศีลธรรมจรรยา 2) องค์ประกอบของพฤติกรรมแบบเอด้านความพยายามเพื่อความสำเร็จไม่มีสหสัมพันธ์เชิงเส้นตรงทางลบกับอึดมโนทัศน์ด้านการวิพากษ์วิจารณ์ตนเอง 3) องค์ประกอบของพฤติกรรมแบบเอด้านความไม่อดทน-ความหุนหันุนใจมีสหสัมพันธ์เชิงเส้นตรงทางลบกับอึดมโนทัศน์โดยรวม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 และมีสหสัมพันธ์เชิงเส้นตรงทางลบกับอึดมโนทัศน์ด้านต่างๆ 4) องค์ประกอบของพฤติกรรมแบบเอด้านความไม่อดทน-ความหุนหันุนใจมีสหสัมพันธ์เชิงเส้นตรงทางบวกกับการวิพากษ์วิจารณ์ตนเอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 5) อึดมโนทัศน์โดยรวมของกลุ่มตัวอย่าง 4 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

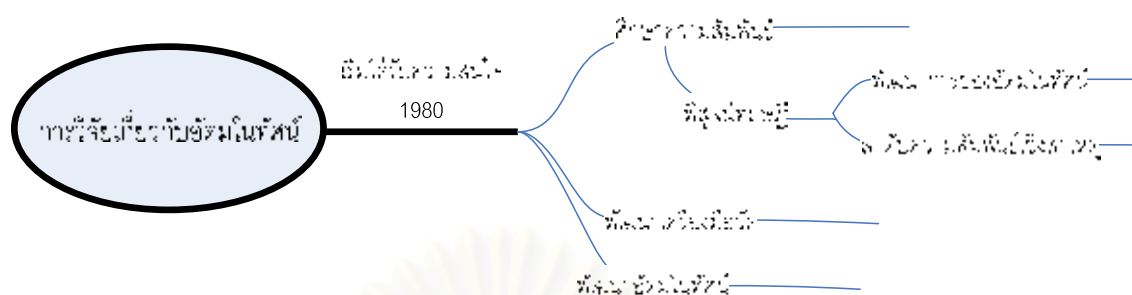
จิรนาถ จนาศักดิ์ (2544) ได้ศึกษาปัจจัยคัดสรรที่มีความสัมพันธ์กับอึดมโนทัศน์ของวัยรุ่นตอนกลาง โดยมีวัตถุประสงค์การศึกษาเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยคัดสรรที่มีความสัมพันธ์กับอึดมโนทัศน์ของวัยรุ่นตอนกลางซึ่งมีอายุระหว่าง 15-18 ปี จำนวน 360 คน เป็นชาย 180 คน และหญิง 180 คน กำลังศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เครื่องมือในการวิจัยคือแบบสอบถามวัดอึดมโนทัศน์และแบบสำรวจการอบรมเลี้ยงดู วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (multiple regression analysis) ด้วยการเพิ่มตัวแปรทีละขั้น (stepwise) ผลการวิจัยพบว่า ในบรรดาตัวแปรทั้งสิ้น 6 ตัว ได้แก่ สถานะเศรษฐกิจและสังคม การอบรมเลี้ยงดู เพศ รูปลักษณะทางกาย การยอมรับของกลุ่มเพื่อน และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตัวแปรที่อธิบาย

ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เกี่ยวกับอัตรานอกเหนือจากตัวแปรอิสระได้ร้อยละ 36.4 จำนวน 3 ตัวแปร คือ 1) การยอมรับของกลุ่มเพื่อน 2) รูปลักษณ์ทางกาย และ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สุวิมล พิริยะปัญญา (2546) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกทักษะกีฬาบอลเลย์บอล ที่มีต่ออัตรานอกเหนือจากตัวแปรอิสระและปัญหาการปรับตัวของวัยรุ่นในสถานบำบัดรักษาและฟื้นฟูสมรรถภาพผู้ติดยาเสพติดกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือ สมาชิกบ้านพิชิตใจ จำนวน 40 คน แบ่งกลุ่มสมาชิกออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองเข้าร่วมการฝึกทักษะบอลเลย์บอลในเวลา 17.00-18.00 น. เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน ครั้งละ 60 นาที ส่วนกลุ่มควบคุมปฏิบัติตามปกติ ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรมทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มด้วยสถิติ t ผลการศึกษาพบว่า 1) อัตรานอกเหนือจากตัวแปรอิสระก่อนและหลังการทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) อัตรานอกเหนือจากตัวแปรอิสระหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ปัญหาการปรับตัวหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.2 ทิศทางการวิจัยเกี่ยวกับอัตรานอกเหนือจากตัวแปรอิสระในปัจจุบัน

นับแต่อัตรานอกเหนือจากตัวแปรอิสระเริ่มได้รับความสนใจศึกษาตั้งแต่ปี 1892 เป็นต้นมา สังเกตได้ว่าการศึกษาวิจัยในระยะแรกเน้นไปที่การหาตัวแปรต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กันกับอัตรานอกเหนือจากตัวแปรอิสระ การค้นหาตัวแปรเพื่อทำนายอัตรานอกเหนือจากตัวแปรอิสระของนักเรียน เช่น ความสัมพันธ์ของอัตรานอกเหนือจากตัวแปรอิสระกับความแตกต่างของนักเรียน (เพศ หรืออายุ เป็นต้น) (William, 1967; Gose, Wooden & Muller, 1980) ซึ่งจากการวิจัยในระยะแรกที่ตั้งอยู่บนเหตุผลสนับสนุนที่ไม่แน่ชัด นำมาสู่ความแตกต่างในการศึกษาเพื่อบรรยายประเด็นสำคัญหลายประการ (Marsh & Craven, 1997) รวมไปถึงความขัดแย้งทางด้านโครงสร้าง แนวคิด ตลอดจนลำดับพัฒนาการของอัตรานอกเหนือจากตัวแปรอิสระและอิทธิพลย้อนกลับไปยังตัวแปรอื่นเช่น ผลสัมฤทธิ์ (Marsh, Papaioannou & Thessaly, 2006; Marsh & Aytote, 2003; Egbochuku & Obiunu, 2006; Marsh & Craven, 2006) ทำให้การวิจัยเกี่ยวกับอัตรานอกเหนือจากตัวแปรอิสระเริ่มขยายทิศทางของวัตถุประสงค์ทางการศึกษาทั้งเพื่อพิสูจน์ทฤษฎี โครงสร้าง ลำดับพัฒนาการของอัตรานอกเหนือจากตัวแปรอิสระ รวมถึงการประยุกต์ใช้ทฤษฎีเพื่อการพัฒนาอัตรานอกเหนือจากตัวแปรอิสระแก่นักเรียน (Freeman, Sullivan & Fulton, 2003; McCoach & Siegle, 2002; Plucker & Stocking, 2003; Burnett, 2003) การพัฒนาเครื่องมือวัดโครงสร้างของอัตรานอกเหนือจากตัวแปรอิสระ (Marsh, 1990; Koumi & Meadows, 1997; Marsh, 1998; Richard, 2000) จนทำให้ปัจจุบันเกิดความก้าวหน้าของศาสตร์ทางการศึกษาวิจัยอัตรานอกเหนือจากตัวแปรอิสระที่เข้มแข็ง หลากหลาย สามารถอธิบายข้อสงสัยที่มีอยู่ชัดเจนมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ยังมีประเด็นที่ยังเป็นข้อสงสัยของนักวิชาการหลายท่านที่จะยังศึกษาและพัฒนางานวิจัยต่อไปในอนาคต



ภาพที่ 2.14 แนวโน้มการวิจัยเกี่ยวกับอัจฉริยะ

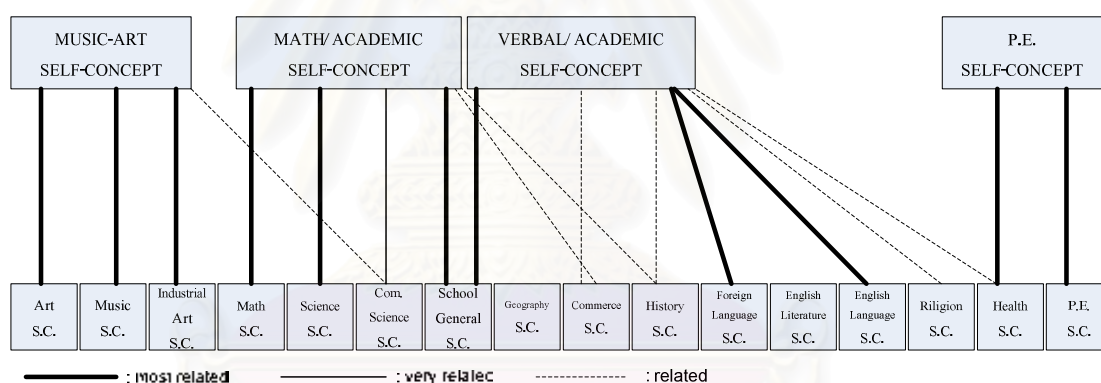
ความเคลื่อนไหวของการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับอัจฉริยะในปัจจุบันนี้ ประเด็นการศึกษาวิจัยที่เป็นที่น่าสนใจและได้รับการศึกษาอย่างแพร่หลายคือ การศึกษาลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอัจฉริยะวิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งได้รับการพัฒนาเทคนิควิธีแบบแผนทางการวิจัย เทคนิควิธีวิเคราะห์ต่างๆ ให้สามารถศึกษาโครงสร้างและขั้นตอนพัฒนาการได้ชัดเจนที่สุด เช่น 1) รูปแบบพหุกลุ่ม-พหุวาระ (multicohort-multioccasion design) 2) รูปแบบลดหลั่นหลายองค์ประกอบ (multifaceted, hierarchical model: MFHM) 3) รูปแบบการศึกษาระยะยาวสามช่วงเวลาข้ามช่วง (three-waves cross-lagged panel design) 4) รูปแบบอิทธิพลแนวราบแบบย้อนกลับจากบนสู่ล่างและล่างสู่บน (bottom-up top-down reciprocal and horizontal effect model) และ 5) รูปแบบการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุพหุระดับ (multilevel causal ordering) เป็นต้น ซึ่งล้วนต้องอาศัยศาสตร์ทางการวิจัยขั้นสูงทั้งสิ้น

4.3 ตัวแปรเกี่ยวกับอัจฉริยะที่ได้รับการศึกษาวิจัย

เนื่องจากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับอัจฉริยะในต่างประเทศเริ่มมีการศึกษาอย่างจริงจังนับตั้งแต่ช่วงปี ค.ศ. 1980 เป็นต้นมา ทำให้พัฒนาการของการศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับอัจฉริยะเริ่มขยายวงในช่วงแรก เนื่องจากการวิจัยเพื่อหาความสัมพันธ์ของตัวแปรอัจฉริยะต่างๆ ที่ส่งผลถึงกันเองรวมถึงส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จนทำให้การศึกษาเกี่ยวกับอัจฉริยะ เริ่มสามารถอธิบายถึงความสัมพันธ์และโครงสร้างได้ชัดเจนขึ้นกว่าการศึกษาในระยะแรกที่ประสบปัญหา ในการอธิบายและนิยามและนำไปสู่ข้อขัดแย้งและความแปลกแยกในมุมมองการศึกษา

จากการทบทวนเอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับอัจฉริยะทางการศึกษา เมื่อพิจารณาในแง่ตัวแปรของงานวิจัยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันตามกรอบโครงสร้างของ Shavelson, Hubner & Stanton (1976) ซึ่งแบ่งอัจฉริยะทั่วไปเป็น 2 ประเภท ได้แก่ อัจฉริยะวิชาการ และอัจฉริยะไม่ใช่วิชาการ จะเห็นได้ว่า อัจฉริยะวิชาการ ยังคงเป็นตัวแปรที่ได้รับความสนใจศึกษาอย่าง

ต่อเนื่องแม้ว่านักวิจัยจะเริ่มศึกษาอัตมโนทัศน์อยู่ในวงจำกัดมากขึ้น ได้แก่ อัตมโนทัศน์ด้านคณิตศาสตร์ (math self-concept) อัตมโนทัศน์ด้านการอ่าน (reading self-concept) อัตมโนทัศน์ด้านวิทยาศาสตร์ (science self-concept) และการศึกษาทางกายภาพ (physical education) เป็นต้น ทั้งนี้ เพราะการศึกษาในระยะแรกได้ให้สารสนเทศสำคัญเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของอัตมโนทัศน์วิชาการที่เข้มแข็งชัดเจนเพียงพอ สามารถพิสูจน์ได้ ทำให้การศึกษาวิจัยในตัวแปรเกี่ยวกับอัตมโนทัศน์วิชาการลดลง คงเหลือแต่ที่ศึกษาเฉพาะตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันเองมากที่สุด เช่น อัตมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์ (mathematic self-concept) อัตมโนทัศน์วิชาการด้านภาษา (verbal self-concept) อัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการด้านกายภาพ (physical self-concept) เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Koumi & Meadows (1997) ที่ทำการจัดองค์ประกอบอัตมโนทัศน์วิชาการแล้ว ทำให้ได้กลุ่มขององค์ประกอบ ที่ส่งอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2 กลุ่ม คือ กลุ่มวิชาทางคณิตศาสตร์ (เช่น คณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ เป็นต้น) และกลุ่มวิชาทางภาษา (เช่น ภาษาอังกฤษ ภาษาเยอรมัน เป็นต้น)



ภาพที่ 2.15 ระดับความสัมพันธ์ระหว่างอัตมโนทัศน์วิชาการ

ที่มา: Marsh, 1990.

อย่างไรก็ดี เมื่อพิจารณาองค์ประกอบของอัตมโนทัศน์อีกด้านได้แก่ อัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการพบว่า แนวโน้มของการศึกษายังไม่มีความแน่นอนเหมือนอัตมโนทัศน์วิชาการ เนื่องจากความสามารถในการอธิบายความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีน้อย (William, 1993) ทำให้นักวิจัยส่วนใหญ่ยังค้นหาตัวแปรที่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ได้มากขึ้น ในกลุ่มนี้ตัวแปรที่นักวิจัยให้ความสนใจคือการเห็นคุณค่าในตนเอง (Marsh & Ayotte, 2003) การรับรู้ความสามารถในตนเอง (Pietsch, Walker, & Chapman, 2003) รวมไปถึงอัตตะด้านต่างๆ มากขึ้น โดยพิจารณาได้ดังตารางที่ 2.6 และ 2.7

ตารางที่ 2.6 ตัวแปรอัตโนมัติที่นักวิชาการที่ใช้ในการวิจัย

Variables		Helmke & Van Aken (1995)	Koumi & Meadows (1997)	Marsh (1990)	Marsh & Ayotte (2003)	Pietsch, Walker, & Chapman (2003)	Burnet (2003)	Wilkins (2004)	Hay (2005)	Rost, Sparfeldt, Dickhau (2005)	Trautwein, Ludtke, Koller, & Baumert (2006)	Fraine, Damme, & Onghena (2007)
Mathematics		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Verbal	English		✓							✓		
	German									✓	✓	
	Greek		✓									
	Dutch											✓
Skill	Spelling			✓	✓							
	Handwriting			✓	✓							
	Reading	✓		✓	✓		✓		✓			
Geographic			✓	✓								
Physical Education			✓	✓	✓							
Music and Art			✓	✓	✓							
Social Study				✓	✓	✓						
Computer				✓	✓							
Science				✓	✓			✓				
Physic				✓						✓		
Religion				✓	✓							
Health				✓	✓							
History				✓								
Commerce				✓								
Industrial Art				✓								
General School									✓			

ตารางที่ 2.7 ตัวแปรอ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการที่ใช้ในการวิจัย

Variables	Williams (1993)	Gottlieb & Roger (2002)	McCoach & Siegle (2002)	Marsh & Ayotte (2003)	Pietsch, Walker, & Chapman (2003)	Freeman, Sullivan, & Fullton (2003)	Burnet (2003)	Hay (2005)	Ghaderi (2005)	Egbochuku & Obiumu (2006)	Marsh, Papaioannou, & Theodorakis (2006)
Sociability	✓										
Competence	✓										
Dependability	✓										
Cooperation		✓									
Persistence		✓									
Leadership		✓									
Expected		✓									
Self-perception			✓								
Self-Esteem				✓							
Self-Efficacy					✓						
Self-image						✓					
Self-talk							✓				
Social Self-concept						✓					
Physical Self-concept										✓	
Behavior Exercise											✓
Physical Ability								✓			
Peer Relation								✓			
Parent Relation								✓			

4.4 วิธีการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในงานวิจัยเกี่ยวกับอ้อมโนทัศน์

จากการทบทวนรายงานการวิจัยที่พบเกี่ยวกับอ้อมโนทัศน์ จะเห็นว่า นักวิจัยบางส่วนมุ่งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอ้อมโนทัศน์ทางวิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้นนอกจากเครื่องมือที่ใช้ในการวัดอ้อมโนทัศน์แล้ว จำเป็นต้องพัฒนาวิธีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ตอบคำถามวิจัยด้วย ซึ่งนักวิจัยส่วนใหญ่ใช้การศึกษาผลสัมฤทธิ์ 3 วิธี ได้แก่

4.4.1 การรวบรวมข้อมูลจากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียน ดังตัวอย่างงานวิจัยของ Marsh (2003) ที่ศึกษาลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอ้อมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ ตามการออกแบบการวิจัยแบบโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุพหุระดับ (Multilevel Causal Ordering Design) ที่ทำการวัดตัวแปรเป็นระยะเวลาที่ต่อเนื่อง 5 ปี โดยในการวัดผลสัมฤทธิ์นั้น ผู้วิจัยใช้คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เพื่อตอบคำถามวิจัย

4.4.2 การให้ระดับคะแนนโดยครูผู้สอน ดังตัวอย่างงานวิจัยของ Guay, Marsh และ Boivin (2003) ซึ่งศึกษาลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอ้อมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามการออกแบบการวิจัยพหุกลุ่ม-พหุวาระ (Multicohort Multioccasion Design) ที่ใช้การวัด 3 ครั้ง จากการใช้ช่วงการศึกษา 3 กลุ่ม ซึ่งในส่วนของ การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ผู้วิจัยให้ครูผู้สอนประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนใน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการอ่าน ด้านการเขียน และด้านคณิตศาสตร์ โดยการประเมินนั้นถูกแบ่งระดับคะแนนออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ 1 (ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมาก) 2 (ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยเล็กน้อย) 3 (เท่ากับค่าเฉลี่ย) 4 (สูงกว่าค่าเฉลี่ยเล็กน้อย) 5 (สูงกว่าค่าเฉลี่ยมาก) Guay, Marsh และ Boivin ให้เหตุผลในการเลือกวิธีให้ครูประเมินผลสัมฤทธิ์ว่า

4.4.2.1 การประเมินกลุ่มตัวอย่างภายในชั้นเรียนนั้นนำไปสู่กระบวนการเปรียบเทียบ ทางสังคมของผู้เรียนเอง ผู้เรียนสามารถรับรู้ตนเองว่ามีศักยภาพเพียงใดจากการรับรู้ ในการที่ผู้สอนประเมินเพื่อนร่วมชั้นและตนเอง ส่งผลต่อกระบวนการพัฒนาการของอ้อมโนทัศน์

4.4.2.2 งานวิจัยของ Frenzt และคณะ (1991, cited in Guay, Marsh & Boivin, 2003) สนับสนุนว่าการประเมินผลสัมฤทธิ์โดยครูและการประเมินจากการใช้แบบวัด The Peabody Individual Achievement Test และ The Wechsler Intelligence Test for Children ซึ่งพบว่าคะแนนจากการประเมินด้วยวิธีทั้งสองมีช่วงความสัมพันธ์ระหว่าง 0.430 ถึง 0.720 และเมื่อใช้ครูคนอื่นทำการประเมินซ้ำ พบว่ามีค่าความสัมพันธ์กันถึง 0.690 ซึ่งผู้วิจัยให้ข้อคิดเห็นว่าผลการวิจัยดังกล่าวเป็นข้อมูลสนับสนุนที่ดี ต่อการเลือกใช้วิธีการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนต่างวิธี ในขณะที่มีผลการประเมินที่น่าเชื่อถือได้

4.4.2.3 ครูเป็นบุคคลที่มีความสำคัญกับนักเรียนเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นจึงเป็นวิธีการหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการศึกษาถึงความก้าวหน้าในการปฏิบัติทางวิชาการของนักเรียน และการประเมินจากครูจะช่วยให้ข้อมูลที่สะท้อนถึงจุดแข็งทางความสามารถที่เกี่ยวข้องกับอ้อมโนทัศน์ของนักเรียนได้

4.4.2.4 การวัดการปฏิบัติโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน (school base performance measure) มักจะนิยมใช้แบบสอบถามมาตรฐานเป็นพื้นฐานในการแสดงความเป็นมาตรฐานของผลการเรียนของนักเรียน ซึ่งการเรียนในช่วงปีแรกของนักเรียนนั้น การประเมินด้วยแบบสอบถามนั้นยังไม่สามารถให้ข้อมูลที่เป็นทางการและเป็นลักษณะเฉพาะได้

4.4.3 การสอบวัดด้วยแบบสอบมาตรฐาน (Trauwein, Ludtke, Koller & Baumert, 2006) โดยแบบสอบวัดดังกล่าวต้องได้รับการพัฒนาขึ้นจากองค์กรหรือหน่วยงานที่มีความน่าเชื่อถือ และมีระดับดัชนีบ่งชี้คุณภาพในระดับสูง ตัวอย่างในงานวิจัยของ Trauwein, Ludtke, Koller และ Baumert (2006) ใช้เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนตามการออกแบบการวิจัยแบบการศึกษาระยะยาวสามช่วงเวลาข้ามช่วง (tree-waves cross-laged panel design) ที่ใช้การวัดค่าจากตัวแปรจำนวน 3 ครั้ง แต่แต่ละครั้งใช้ระยะเวลาห่างกัน 1 ปี ด้วยแบบสอบที่พัฒนาจาก International Association for the Evaluation of Educational Achievement ในการรวบรวมข้อมูลครั้งแรกใช้แบบสอบวัดจำนวน 30 ข้อ ครั้งที่สองใช้แบบสอบวัด 32 ข้อ และครั้งที่ 3 ใช้แบบสอบวัดจำนวน 36 ข้อ ซึ่งข้อสอบแต่ละฉบับมีค่าดัชนีความสอดคล้องภายในมากกว่า 0.80 ขึ้นไป คะแนนผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนแต่ละคนจะนำไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม EQUATE เวอร์ชัน 2.0

4.5 เครื่องมือในการวิจัยเกี่ยวกับอัตรานวัตกรรม

จากการจัดแบ่งประเภทของอัตรานวัตกรรมของ Shavelson, Hubner & Stanton (1976) จะเห็นได้ว่า อัตรานวัตกรรมที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจงมีมากมายเกินกว่าการให้คำจำกัดความได้แม้จะมีการแบ่งองค์ประกอบของอัตรานวัตกรรมที่เป็นเชิงวิชาการและที่ไม่เป็นเชิงวิชาการแล้วก็ตาม ด้วยเหตุนี้ในการวัดอัตรานวัตกรรมเพื่อศึกษาตามวัตถุประสงค์งานวิจัยนั้น จึงต้องใช้เครื่องมือวัดและระเบียบวิธีการที่ถูกต้อง

โดยทั่วไปการวัดคุณลักษณะของอัตรานวัตกรรมโดยทั่วไปแล้วใช้เครื่องมือในการศึกษาหลายประเภท แต่ในที่นี้ขอเสนอเครื่องมือที่เป็นที่รู้จักที่เป็นพื้นฐานในการวัดอัตรานวัตกรรม 4 ประเภท (Strein, 1996; Burns, 1979) ได้แก่

4.5.1 มาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) เป็นเครื่องมือที่มีการใช้ศึกษาอัตรานวัตกรรมบ่อยครั้งที่สุด การศึกษาวิจัยในปัจจุบันพบว่าการพัฒนาและใช้เครื่องมือประเภทนี้เป็นจำนวนมาก ซึ่งองค์ประกอบของเครื่องมือชนิดนี้มีลักษณะของกลุ่มของสถานการณ์ตอบสนองต่อระดับความเห็นด้วย (agreement) และไม่เห็นด้วย (disagreement) โดยปกติอาจแบ่งช่วงความคิดเห็นเป็น 5 หรือ 7 ช่วง ดังแสดงในภาพที่ 2.16

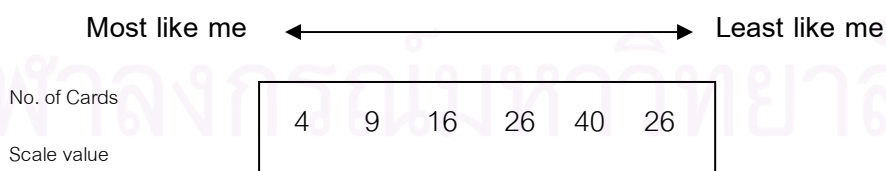
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

	1	2	3	4	
I feel worthless					
	Never	Rarely	Sometimes	Frequently	Always
	5	4	3	2	
I am tolerant					
	Strongly	Agree	Neither	Agree	Disagree

ภาพที่ 2.16 ลักษณะเครื่องมือมาตรประมาณค่า
ที่มา: Burns, 1979.

4.5.2 แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) เป็นเครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบรายการของการตอบสนองของความเชื่อของตนเองที่อยู่ในรูปตารางเพื่อวัดทัศนคติแบบตรวจสอบรายการจะให้สารสนเทศเชิงคุณภาพที่มีความสำคัญ อย่างไรก็ตาม Strein (1996) กล่าวว่าแบบตรวจสอบรายการมีจุดอ่อน 2 ประการคือ (i) การตอบสนองที่กำหนดคำตอบเป็น 2 ทางเลือก เช่น ใช่/ไม่ใช่ ทำให้ผู้ตอบไม่มีทางเลือกตอบสนองต่อระดับความคิดที่มีอยู่ (ii) การจัดกลุ่มของคำคุณศัพท์ที่ทำโดยบุคคลภายนอกที่ปราศจากความรู้เกี่ยวกับการสกัดความหมายของคำคุณศัพท์ที่บ่งนัยของบุคคลเพียงพอ

4.5.3 คิว-ซอร์ท (Q-sorts) เป็นเครื่องมือที่เคยใช้กันอย่างกว้างขวางในการวิจัยเกี่ยวกับทัศนคติ แต่ไม่บ่อยนักที่จะใช้เกี่ยวกับการศึกษาวิจัยเชิงการให้คำปรึกษาเนื่องจากต้องใช้เวลาและใช้การวินิจฉัยที่จำเป็นต่อผู้ป่วย คิว-ซอร์ท เป็นเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการให้บุคคลจัดเรียงบัตรที่มีเนื้อหาบรรยายความเป็นตัวเองไปวางในกองที่ทำการให้ความหมายก่อนหน้าการจัดเรียงที่เรียงลำดับจาก “ส่วนใหญ่เหมือนฉัน” (most like me) จนถึง “เหมือนฉันน้อยมาก” (least like me) โดยทั่วไปมันใช้บัตร เพื่อการจัดเรียงตั้งแต่ 100 บัตรขึ้นไป ดังแสดงในภาพที่ 2.17



ภาพที่ 2.17 ลักษณะการใช้เครื่องมือ คิว-ซอร์ท
ที่มา: Burns, 1979.

4.5.4 แบบตอบสนองอิสระ (free-response) เป็นเครื่องมือที่เน้นการตอบสนองของบุคคลกับข้อความ โดยให้มีการเติมข้อความให้สมบูรณ์ รูปแบบเครื่องมือนี้พบไม่บ่อยนักในงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับอัตมโนทัศน์ แต่จะพบมากในงานเกี่ยวกับการให้คำปรึกษาเนื่องจากธรรมชาติของเครื่องมือที่เป็นปลายเปิดจะช่วยให้ผู้บำบัดได้ประเด็นการการสนทนาพูดคุยกับผู้ป่วย อย่างไรก็ตาม ประเด็นที่เป็นที่วิพากษ์ของเครื่องมือชนิดนี้อยู่ที่ความเที่ยงที่ต่ำ และมีปัญหาด้านกาตีความผลในการวัดอัตมโนทัศน์ ตัวอย่างข้อความเช่น

I am

When I am with other adolescents I.....

I can not.....

I am always happy when.....

นอกจากเครื่องมือที่ได้นำเสนอไปข้างต้นแล้ว ยังมีเครื่องมือที่มีความเฉพาะเจาะจงที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อศึกษาอัตมโนทัศน์หลายประเภท ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการศึกษา รวมไปถึงช่วงวัยของนักเรียนผู้ให้ข้อมูล เช่น Academic Self-Description Questionnaire (ASDQ), Self-Concept Questionnaire (SCQ), Student Self-Concept Scale (SSCS), Multidimensional Test of Self-Concept (MTS) เป็นต้น ซึ่งส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า แบ่งช่วงการตอบอยู่ระหว่าง 3 ถึง 16 ช่วง แต่ที่นิยมใช้มากที่สุดคือ 4 ถึง 5 ช่วง รองลงมาคือ 7 ถึง 8 ช่วง และค่าความเที่ยงของเครื่องมือในการศึกษาอัตมโนทัศน์หาได้ทั้งจากค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (∞) และ KR20 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.730 ถึง 0.940 นอกจากนี้ แบบวัดที่ใช้มีจำนวนแตกต่างกันในแต่ละงานวิจัย โดยพบตั้งแต่จำนวนข้อน้อยประมาณ 6 ถึง 10 ข้อ ไปจนถึงจำนวนข้อมาก ประมาณ 70 ถึง 90 ข้อ ทั้งนี้หากพิจารณาจำนวนข้อกับค่าความเที่ยงของเครื่องมือโดยรวมแล้ว จะสังเกตได้ว่างานวิจัยที่ใช้เครื่องมือที่มีจำนวนข้อน้อยก็มิได้มีค่าความเที่ยงอันถือเป็นองค์ประกอบสำคัญลดน้อยลงแต่อย่างใด รายละเอียด ดังแสดงในตารางที่ 2.8

ในงานวิจัยที่ทำการศึกษามาทั้งหมดนี้ เครื่องมือในการศึกษาอัตมโนทัศน์ที่น่าสนใจและเป็นที่ยอมรับและนำไปใช้จากนักวิจัยหลายท่านตามโครงสร้างของอัตมโนทัศน์ตามที่ Shavelson, Hubner & Stanton (1976) ได้แบ่งไว้ นั่น คือ

- Academic Self-Description Questionnaire (ASDQ)
- Self-Concept Questionnaire (SCQ)
- Review of Personal Effectiveness and Locus of Control (ROPELOC)

ตารางที่ 2.8 เครื่องมือการวิจัยที่ใช้ศึกษาอัตมโนทัศน์

นักวิจัย	เครื่องมือ	ช่วงสเกล	กลุ่มตัวอย่าง	ค่าความเที่ยง	จำนวนข้อ	
1	Williams (1993)	MTS (มาตรฐานค่า)	6	217 (high school)	-	-
2	Koumi & Meadows (1997)	มาตรฐานค่า	7	168 secondary pupils	-	-
3	Marsh (1990)	ASDQ-I, ASDQ-II (มาตรฐานค่า)	13-16	234 (G 5-6)	Alpha .881-.949	78-96
4	McCoach & Siegle (2002)	มาตรฐานค่า	7	210 (G 9-12)	0.86	-
5	Marsh & Ayotte (2003)	ASDQ-I(มาตรฐานค่า)	8	1,103 (G 2-6)	-	86
6	Guay, Marsh, & Boivin (2003)	มาตรฐานค่า	4 to 5	385 (G 2-6)	-	6
7	Pietsch, Walker, & Chapman (2003)	SDQII (มาตรฐานค่า)	5	416 (high school)	0.86	10
8	Freeman, Sullivan, & Fulton (2003)	SSCS	-	237 (G 3 to 4)	0.85	72
9	Burnet (2003)	มาตรฐานค่า	3	747 (G 3 to 6)	0.89	20
10	Wilkins (2004)	TIMSS(มาตรฐานค่า)	4	290,000 (13 y)	KR20 .77 to .89	-
11	Ghaderi (2005)	SCQ (มาตรฐานค่า)	8	993	0.89	30
12	Rost, Sparfeldt, Dickhauser, & Schilling (2005)	DISK-grid (ตารางข้อคำถาม 8x8)	-	1,508 (G 7 to 8)	-	8
13	Hay (2005)	SDQ-I	5	11 years old	.87 to .92	76
14	Trautwein, Ludtke, Koller, & Baumert (2006)	DSSC & RSES(มาตรฐานค่า)	4	5,648 (G 7)	.73 to .76	8
15	Egbochuku & Obiunu (2006)	มาตรฐานค่า	5	2,500	-	40

ในบรรดาเครื่องมือที่กว้างไปแล้วนั้น แบบสอบถามอัตมโนทัศน์ SDQ ASDQ และ ROPELOC เป็นเครื่องมือที่ผ่านการศึกษาและวิจัยเพื่อศึกษาโครงสร้างของอัตมโนทัศน์ตามลักษณะโครงสร้างที่แบ่งไว้ทั้งอัตมโนทัศน์วิชาการ (academic self-concept) และอัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ (nonacademic self-concept) นอกจากนี้ยังได้มีการปรับปรุงเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ครอบคลุมโครงสร้างของอัตมโนทัศน์มากที่สุด โดยนักวิจัยจำนวนไม่น้อยที่นำเครื่องมือ ทั้งสามชนิดมาประยุกต์หรือปรับใช้ในงานวิจัยของตนได้เนื่องจากเครื่องมือทั้งสามมีการวัดในองค์ประกอบที่ครอบคลุมโครงสร้างส่วนใหญ่ของอัตมโนทัศน์และมีค่าดัชนีความเที่ยงสูงแม้จะคัดข้อที่วัดในองค์ประกอบเดียวกันออกมาใช้ในการวิจัยเพียงไม่กี่ข้อเท่านั้น ด้วยเหตุนี้จึงขอเสนอคุณลักษณะโดยสังเขปเกี่ยวกับเครื่องมือทั้งสองเพื่อให้เกิดความชัดเจนของเครื่องมือดังนี้

Self-Concept Questionnaire (SCQ) และ Academic Self-Description Questionnaire (ASDQ) ได้รับการพัฒนาขึ้นโดย Marsh (1997) ส่วน Review of Personal Effectiveness and Locus of Control (ROPELOC) ได้รับการพัฒนาขึ้นโดย Richard (2000) ซึ่งรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะเครื่องมือดังแสดงในตารางที่ 2.9

ตารางที่ 2.9 ลักษณะ โดยรวมของเครื่องมือวัดอัตมโนทัศน์ SCQ, ASDQ และ ROPELOC

เครื่องมือ	องค์ประกอบที่วัด	จำนวนข้อ	กลุ่มเป้าหมาย
SDQ-I	วัดจำนวน 8 องค์ประกอบ (1) ความสามารถด้านร่างกาย (Physical Ability) (2) ลักษณะทางกายภาพ (Physical Appearance) (3) การอ่าน (Reading) (4) คณิตศาสตร์ (Mathematics) (5) ความสัมพันธ์กับเพื่อน (Peer relations) (6) ความสัมพันธ์กับพ่อแม่ (Parent relations) (7) อัตมโนทัศน์ทั่วไป (General-Self) (8) สภาพทั่วไปของโรงเรียน (General-School)	76 ข้อ	ใช้กับเด็กในช่วงก่อนวัยรุ่น (Pre-adolescents)
SDQ-II	วัดจำนวน 11 องค์ประกอบ (1) คณิตศาสตร์ (Mathematics) (2) ลักษณะทางกายภาพ (Physical Appearance) (3) ลักษณะทั่วไป (General) (4) ความซื่อสัตย์/ความน่าเชื่อถือ (Honesty/Trustworthiness) (5) ความสามารถทางกายภาพ (Physical Abilities) (6) ภาษา (Verbal) (7) ความมั่นคงทางอารมณ์ (Emotional Stability) (8) ความสัมพันธ์กับพ่อแม่ (Parent Relationships) (9) โรงเรียน (School) (10) ความสัมพันธ์กับเพศเดียวกัน (Same-Sex Relationships) (11) ความสัมพันธ์กับคนต่างเพศ (Opposite-Sex Relationships)	102 ข้อ	ใช้กับเด็กช่วงวัยรุ่นจนถึงวัยผู้ใหญ่
SDQ-III	วัดจำนวน 13 องค์ประกอบ (1) คณิตศาสตร์ (Mathematics) (2) การชื่นชมทางกายภาพ (Physical Esteem) (3) ลักษณะทางกายภาพ (Physical Appearance) (4) ความซื่อสัตย์/ความน่าเชื่อถือ (Honesty/Trustworthiness) (5) ความสามารถทางกายภาพ (Physical Abilities) (6) ภาษา (Verbal) (7) ความมั่นคงทางอารมณ์ (Emotional Stability) (8) ความสัมพันธ์กับพ่อแม่ (Parent Relationships) (9) ด้านวิชาการทั่วไป (Academic-General) (10) ความสัมพันธ์กับคนเพศเดียวกัน (Same-Sex Relationships)	136 ข้อ	ใช้กับเด็กช่วงวัยรุ่นจนถึงวัยผู้ใหญ่

ตารางที่ 2.9 ลักษณะโดยรวมของเครื่องมือวัดอัตโนมัติ SCQ, ASDQ และ ROPELOC (ต่อ)

เครื่องมือ	องค์ประกอบที่วัด	จำนวนข้อ	กลุ่มเป้าหมาย
SDQ-III	(11) ความสัมพันธ์กับคนต่างเพศ (Opposite-Sex Relationships) (12) คุณค่าทางจิตวิญญาณ/ศาสนา (Spiritual Values/Religion) (13) การแก้ปัญหา (Problem Solving)		
ASDQ-I	วัดจำนวน 2 องค์ประกอบใหญ่ ซึ่งมี 14 องค์ประกอบย่อยตาม ลักษณะวิชาแกน <u>วิชาแกน (Core Subjects)</u> (1) คอมพิวเตอร์ศึกษา (Computer Studied) (2) การสะกดคำ (Spelling) (3) การอ่าน (Reading) (4) การเขียน (Handwriting) (5) คณิตศาสตร์ (Mathematics) (6) สังคมศึกษา (Social Studies) (7) วิทยาศาสตร์ (Science) <u>ไม่ใช่วิชาแกน (Non-Core Subjects)</u> (8) ศิลปะ (Art) (9) ดนตรี (Music) (10) ศาสนาศึกษา (Religious Studies) (11) สุขศึกษา (Health) (12) พลศึกษา (Physical Education) (13) การเห็นคุณค่าในตนเอง (General Self Esteem/Self-Esteem) (14) รายวิชาทั่วไป (General School/School Subjects)	86 ข้อ	ใช้กับเด็กในช่วง ก่อนวัยรุ่น (Pre- adolescents)
ASDQ-II	วัดจำนวน 17 องค์ประกอบ <u>Core Subjects</u> (1) คอมพิวเตอร์ศึกษา (Computer Studied) (2) ภาษาอังกฤษ (English Language) (3) ประวัติศาสตร์ (History) (4) คณิตศาสตร์ (Mathematics) (5) วรรณกรรมอังกฤษ (English Literature) (6) วิทยาศาสตร์ (Science) (7) พาณิชยศาสตร์ (Commerce) (8) ภูมิศาสตร์ (Geography) (9) ภาษต่างประเทศ (Foreign Languages) <u>Non-Core Subjects</u> (10) ศิลปะ (Art) (11) ศิลปะอุตสาหกรรม (Industrial Art) (12) ดนตรี (Music) (13) ศาสนาศึกษา (Religious Studies) (14) สุขศึกษา (Health) (15) การศึกษากายภาพ (Physical Education)	136 ข้อ	ใช้กับเด็กในช่วง วัยรุ่น (adolescents)

ตารางที่ 2.9 ลักษณะโดยรวมของเครื่องมือวัดอ้อม โนทัศน์ SCQ, ASDQ และ ROPELOC (ต่อ)

เครื่องมือ	องค์ประกอบที่วัด	จำนวนข้อ	กลุ่มเป้าหมาย
ASDQ-II	(16) การเห็นคุณค่าในตนเอง (General Self Esteem/Self-Esteem) (17) สภาพทั่วไปของโรงเรียน (General School/School Subjects)		
ROPELOC	วัดจำนวน 14 องค์ประกอบ (1) ความกระตือรือร้น (Active Involvement) (2) การให้ความร่วมมือทำงานเป็นทีม (Cooperative Teamwork) (3) ความสามารถการเป็นผู้นำ (Leadership Ability) (4) การคิดเปิดเผย (Open Thinking) (5) การสืบค้นคุณภาพ (Quality Seeking) (6) ความเชื่อมั่นในตนเอง (Self Confidence) (7) การรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self Efficacy) (8) ประสิทธิภาพทางสังคม (Social Effectiveness) (9) การจัดการความเครียด (Stress Management) (10) ประสิทธิภาพการใช้เวลา (Time Efficacy) (11) การอดทนกับการเปลี่ยนแปลง (Coping with Change) (12) ประสิทธิภาพโดยรวม (Overall Effectiveness) (13) การควบคุมตนเองภายใน (Internal Locus of Control) (14) การควบคุมตนเองภายนอก (External Locus of Control)	45 ข้อ	ใช้ได้กับเด็กทุกช่วงอายุ

ตอนที่ 5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังที่กล่าวมานั้น ได้กรอบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

5.1 ตัวแปรในการวิจัย

เนื่องจากประเด็นการศึกษาของผู้วิจัยส่วนใหญ่มีขอบเขตอยู่ที่การอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรที่มีลักษณะเป็นลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (causal ordering) ซึ่งแนวคิดในการวิจัยที่มีความสำคัญได้มาจากการวิจัยของ Guay, Marsh และ Boivin (2003), Trauwein, Lüdtke, Köller และ Baumert (2006) และ Gauy, Mageau และ Vellerand (2003) ซึ่งมีจุดเน้นของการวิจัยเพื่ออธิบายลำดับความสัมพันธ์ของตัวแปรที่มีอิทธิพลย้อนกลับในลักษณะลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ รวมถึงการอธิบายพัฒนาการของอ้อม โนทัศน์ของนักเรียนตามทฤษฎีที่มีผู้เคยศึกษาไว้ เพื่อให้เกิดความชัดเจนมากขึ้นกว่าเดิม นอกจากนี้ผู้วิจัยยังอาศัยองค์ความรู้เชิงทฤษฎีเพื่อทำความเข้าใจ ตีความ สรุปความรู้ให้ชัดเจนที่สุด เนื่องจากรายงานวิจัยด้านอ้อม โนทัศน์เริ่มมีความหลากหลายทั้งในลักษณะวิธีวิทยา ขอบเขตการศึกษา รวมถึงการนำไปใช้ อย่างไรก็ตาม ในจุดต่างของการวิจัยแต่ละเรื่อง มีข้อดีและข้อจำกัดของการวิจัยแตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงได้คัดสรรตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย เพื่อให้เชื่อมโยงกับคำถามวิจัยได้ถูกต้องมากที่สุดกับการวิจัยครั้งนี้ รายละเอียดดังตารางที่ 2.10

เนื่องจากข้อเสนอแนะและผลจากการวิจัยหลายเรื่องสนับสนุนว่า อิทธิพลที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตรานวัตกรรมแบ่งได้เป็น 2 ส่วน (Fraine, Damme, & Onghena, 2007) คือ องค์ประกอบที่เกิดจากคุณลักษณะของผู้เรียนและองค์ประกอบจากโรงเรียน ด้วยเหตุนี้ เพื่อการอ้างอิงลักษณะความสัมพันธ์โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอัตรานวัตกรรม อัตรานวัตกรรมไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับนักเรียนได้กว้างขวางมากขึ้น ผู้วิจัยจึงเลือกการวิเคราะห์กลุ่มพหุระหว่างนักเรียนที่มีเพศต่างกันและอยู่ต่างภูมิภาคกันตามข้อเสนอแนะ และผลการวิจัยที่ศึกษาก่อนหน้านี้ (Witkin, 2004; Shapka & Keating, 2005; Fraine, Damme, & Onghena, 2007)

ตารางที่ 2.10 ตัวแปรและการเลือกตัวแปรในการวิจัย

ตัวแปร	เหตุผลในการเลือกตัวแปร
ตัวแปรแฝง - อัตรานวัตกรรมวิชาการ - อัตรานวัตกรรมไม่ใช่วิชาการ - ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	เนื่องจากโครงสร้างของอัตรานวัตกรรมที่ศึกษาไว้โดย Marsh และ Shavelson (1985) ที่กล่าวว่า โครงสร้างของอัตรานวัตกรรมประกอบด้วย อัตรานวัตกรรมด้านคณิตศาสตร์ อัตรานวัตกรรมด้านภาษา และอัตรานวัตกรรมไม่ใช่วิชาการ ซึ่งหากพิจารณาและ สามารถสรุปโครงสร้างหลักได้สองโครงสร้างคือ อัตรานวัตกรรมและอัตรานวัตกรรมไม่ใช่วิชาการนั่นเอง ผู้วิจัยจึงเลือกใช้อัตรานวัตกรรมทั้ง 2 ด้านเพื่ออธิบายลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุลักษณะอิทธิพลย้อนกลับเพื่อให้ครอบคลุมองค์ประกอบของอัตรานวัตกรรมทั้งหมดและเพื่อขยายองค์ความรู้จากงานวิจัยที่เคยศึกษาอัตรานวัตกรรมเพียงด้านเดียวเท่านั้น
อัตรานวัตกรรมวิชาการ - อัตรานวัตกรรมวิชาการด้านคณิตศาสตร์ - อัตรานวัตกรรมวิชาการด้านภาษาอังกฤษ - อัตรานวัตกรรมวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ - อัตรานวัตกรรมวิชาการด้านภาษาไทย	ในการวิจัยเกี่ยวกับอัตรานวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการที่ผ่านมานั้น พบว่า นักวิจัยหลายท่านให้ความสนใจในการศึกษาอัตรานวัตกรรมด้านคณิตศาสตร์และภาษามากที่สุด (ภาษาและทักษะการใช้ภาษา) ซึ่งผลจากการวิจัยหลายเรื่องได้ข้อเสนอแนะว่า ตัวแปรดังกล่าวเป็นตัวแปรที่ทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดีที่สุด ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงเลือกตัวแปรอัตรานวัตกรรมด้านคณิตศาสตร์และด้านภาษาในการวิจัยในครั้งนี้ เนื่องจากตัวแปรอัตรานวัตกรรมด้านภาษาที่พบในการวิจัยนั้น พบว่านักวิจัยที่ศึกษาใช้อัตรานวัตกรรมด้านภาษาทั้งที่เป็นภาษาประจำชาตินั้นๆ และภาษาสากล (ภาษาอังกฤษ) ผู้วิจัยจึงแยกตัวแปรในการวิจัยเกี่ยวกับอัตรานวัตกรรมด้านภาษาเป็น 2 ตัวแปร คือ อัตรานวัตกรรมด้านภาษาอังกฤษ และอัตรานวัตกรรมด้านภาษาไทย นอกจากนี้ ยังพบว่าอัตรานวัตกรรมที่นักวิจัยให้ความสนใจรองลงมาคือ อัตรานวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์ ดนตรีและศิลปะ และพลศึกษา แต่เนื่องจากอัตรานวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 2.10 ตัวแปรและการเลือกตัวแปรในการวิจัย (ต่อ)

ตัวแปร	เหตุผลในการเลือกตัวแปร
	<p>(e.g. Wilkins, 2004) เป็นตัวแปรที่สามารถจัดอยู่ในกลุ่มของอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์ได้เนื่องจากธรรมชาติของวิชาที่มีความใกล้เคียงกัน แม้จะมีจุดเน้นของทักษะที่ต้องการพัฒนานักเรียนแตกต่างกัน (คณิตศาสตร์เน้นทักษะในการคิดคำนวณและตรรกะ ส่วนวิทยาศาสตร์เน้นทักษะการช่างสังเกตและความมีเหตุผล) ส่วนอ้อมโนทัศน์ด้านดนตรีและศิลปะ และพลศึกษาเป็นตัวแปรที่พบว่านักวิจัยส่วนใหญ่ทำการวิจัยในลักษณะการวิจัยเชิงทดลองกับกลุ่มนักเรียนกลุ่มเล็กเพื่อพัฒนาอ้อมโนทัศน์เชิงบวกให้กับนักเรียน ทำให้ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยไม่ได้มาจากการเปลี่ยนแปลงไปตามธรรมชาติของตัวแปรตามที่ผู้วิจัยสนใจศึกษา ดังนั้นผู้วิจัยจึงคัดเลือกตัวแปรอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านวิทยาศาสตร์เข้าร่วมในการศึกษาวิจัยอีกหนึ่งตัวแปร</p> <p>ดังนั้น ตัวแปรสังเกตได้ของอ้อมโนทัศน์วิชาการประกอบด้วยตัวแปร 4 ตัว จัดได้ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 อ้อมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ และกลุ่มที่ 2 อ้อมโนทัศน์วิชาการด้านภาษาอังกฤษและภาษาไทย ซึ่งตัวแปรดังกล่าวยังอยู่ในกรอบโครงสร้างอ้อมโนทัศน์ที่จัดแบ่งไว้โดย Marsh และ Shavelson (1985) อยู่เช่นเดิม</p>
<p>อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ลักษณะทางกายภาพ - ความสัมพันธ์กับเพื่อน - ความสามารถทางกายภาพ - การรับรู้ความสามารถของตนเอง 	<p>เนื่องจากการวิจัยในครั้งนี้ มุ่งศึกษาอิทธิพลร่วมของอ้อมโนทัศน์วิชาการ และไม่ใช่วิชาการที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุตามการจัดโครงสร้างของอ้อมโนทัศน์ของ Marsh และ Shavelson (1985) ซึ่งในส่วนอ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการในการจัดองค์ประกอบดังกล่าว ระบุว่า อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการประกอบด้วยลักษณะทางกายภาพ (physical appearance) ความสัมพันธ์กับเพื่อน (peer relation) ความสามารถทางกายภาพ (physical ability) และ ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว (parent relation) แต่เนื่องด้วยกลุ่มประชากรที่สนใจในการวิจัยครั้งนี้เป็นกลุ่มนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น อายุประมาณ 12 ถึง 15 ปี ธรรมชาติของเด็กวัยนี้มุ่งให้ความสนใจกับเพื่อนและลักษณะทางกายภาพ ค้นหาเอกลักษณ์ของตนและต้องการการยอมรับจากเพื่อน ผู้วิจัยจึงตัดตัวแปรความสัมพันธ์ภายในครอบครัวออก เพราะครอบครัวมีอิทธิพลกับนักเรียนวัยรุ่นน้อยกว่าเพื่อนในโรงเรียน นอกจากนี้ มีงานวิจัยหลายเรื่องที่ศึกษาตัวแปรอ้อมโนทัศน์และพบว่า การรับรู้ความสามารถของตนเอง (self-efficacy) มีความสัมพันธ์กับอ้อมโนทัศน์สูง และส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน (Pietsh, Walker, & Chapman, 2003; Skaavik & Skaavik, 2005) ผู้วิจัยจึงตัดสินใจเลือกตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองเข้าร่วมการวิจัยในครั้งนี้</p>

ตารางที่ 2.10 ตัวแปรและการเลือกตัวแปรในการวิจัย (ต่อ)

ตัวแปร	เหตุผลในการเลือกตัวแปร
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วิชาคณิตศาสตร์ - วิชาภาษาอังกฤษ - วิชาวิทยาศาสตร์ - วิชาภาษาไทย	จากการศึกษาเอกสารและรายงานการวิจัยเกี่ยวกับอ้อมโนทัศน์ วิชาการที่ผ่านมาพบว่า นักวิจัยส่วนใหญ่ทำการศึกษาความสัมพันธ์ ระหว่างอ้อมโนทัศน์วิชาการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาใดวิชา หนึ่ง และมีส่วนน้อยที่ศึกษาอ้อมโนทัศน์วิชาการกับผลสัมฤทธิ์รวม หรือ คะแนนเฉลี่ยทุกวิชา และเนื่องจากผู้วิจัยต้องการศึกษาการจัดลำดับ ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ 4 ด้าน คือ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และภาษาไทย ดังเหตุผลข้างต้นที่กล่าวไปแล้ว ผู้วิจัยจึงเลือกตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สอดคล้องกับอ้อมโนทัศน์ วิชาการทั้ง 4 ด้าน เพื่อสามารถพิจารณาอิทธิพลย้อนกลับในโมเดลการ จัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุทั้งรายด้านและเฉพาะด้านได้ ทำให้ได้ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการวิจัยครั้งนี้ 4 ตัวแปร คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชา ภาษาอังกฤษ และวิชาภาษาไทย

6.2 โมเดล Bottom-Up, Top-Down Reciprocal and Horizontal Effect Model

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยยึดโมเดลการศึกษาของ Gauly, Mageau และ Vellerand (2003) ที่พัฒนาโมเดลอิทธิพลแนวราบและย้อนกลับจากบนสู่ล่างและล่างสู่บน (bottom-up, top-down reciprocal and horizontal effect model) ที่มุ่งศึกษาในบริบทของแรงจูงใจเป็นหลัก แต่อย่างไรก็ดี ในการพัฒนาโมเดลดังกล่าวขึ้นมานั้น นักวิจัยได้พัฒนาจากบริบทของงานวิจัยที่ศึกษาอ้อมโนทัศน์พยายามกำจัดข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในงานวิจัยก่อนหน้านี้ จนทำให้โมเดลมีความน่าเชื่อถือ ข้อดีของโมเดลอิทธิพลแนวราบและย้อนกลับจากบนสู่ล่างและล่างสู่บน ดังที่เคยนำเสนอไปแล้วว่า

- 1) ใช้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของอ้อมโนทัศน์ในรูปแบบล่างสู่บน (bottom-up) และ (top-down)
- 2) กำจัดปัญหาความคลาดเคลื่อนจากการสรุปลดผล (halo effect) จากการใช้กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยหลายกลุ่ม
- 3) มีความน่าเชื่อถือในการวัดสูง เนื่องจากอ้างอิงตัวแปรแฝงจากตัวแปรสังเกตได้ อย่างน้อย 3 ตัว

แม้ว่าโมเดลอิทธิพลแนวราบและย้อนกลับจากบนสู่ล่างและล่างสู่บนจะเป็นโมเดลที่มีประสิทธิภาพในการศึกษาอิทธิพลย้อนกลับระหว่างตัวแปรในลักษณะลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ แต่ด้วยการใช้การวัดเพียง 2 ครั้ง ทำให้การเห็นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่างานวิจัยที่ใช้การวัดซ้ำ 3 หรือ 5 ครั้ง ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงเพิ่มการวัดซ้ำอีก 1 ครั้ง เพื่อให้การอธิบายแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงมีความชัดเจนมากขึ้น

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดัดแปลงโมเดลจากงานวิจัยของ Gauy, Mageau และ Vellerand (2003) มาใช้ในการวิจัยนี้ 2 ประการคือ

6.2.1 เพิ่มตัวแปรแฝงตามประเด็นปัญหาการวิจัย ได้แก่ อัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และเพิ่มตัวแปรสังเกตได้ที่อ้างอิงตัวแปรแฝงแต่ละตัว ตัวละ 3 ตัวแปร

6.2.2 เพิ่มการวัดตัวแปรจาก 2 ครั้ง เป็น 3 ครั้ง

เพื่อประโยชน์ในแง่การพิจารณาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจน โมเดลทั้ง 15 รูปแบบ แบ่งเป็น 4 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 เป็นชุดโมเดลความสัมพันธ์ที่มุ่งศึกษาอิทธิพลของตัวแปรแฝงที่ใช้ตัวแปรแฝงในโมเดลที่ต่างกัน โดยตัวแปรแฝงที่ใช้มีตัวแปรสังเกตได้ครบทุกตัว ประกอบด้วย

โมเดล 1A โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอัตมโนทัศน์วิชาการ อัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โมเดล 1B โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอัตมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โมเดล 1C โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กลุ่มที่ 2 ถึง 4 เป็นชุดโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ใช้ตัวแปรแฝงในโมเดลครบทั้ง 3 ตัว แต่ใช้ตัวแปรสังเกตได้เฉพาะตัวแปรแฝงอัตมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน 3 รูปแบบ ซึ่งทั้ง 3 รูปแบบนำไปใช้ศึกษาลักษณะลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ 3 วิชา ประกอบด้วย

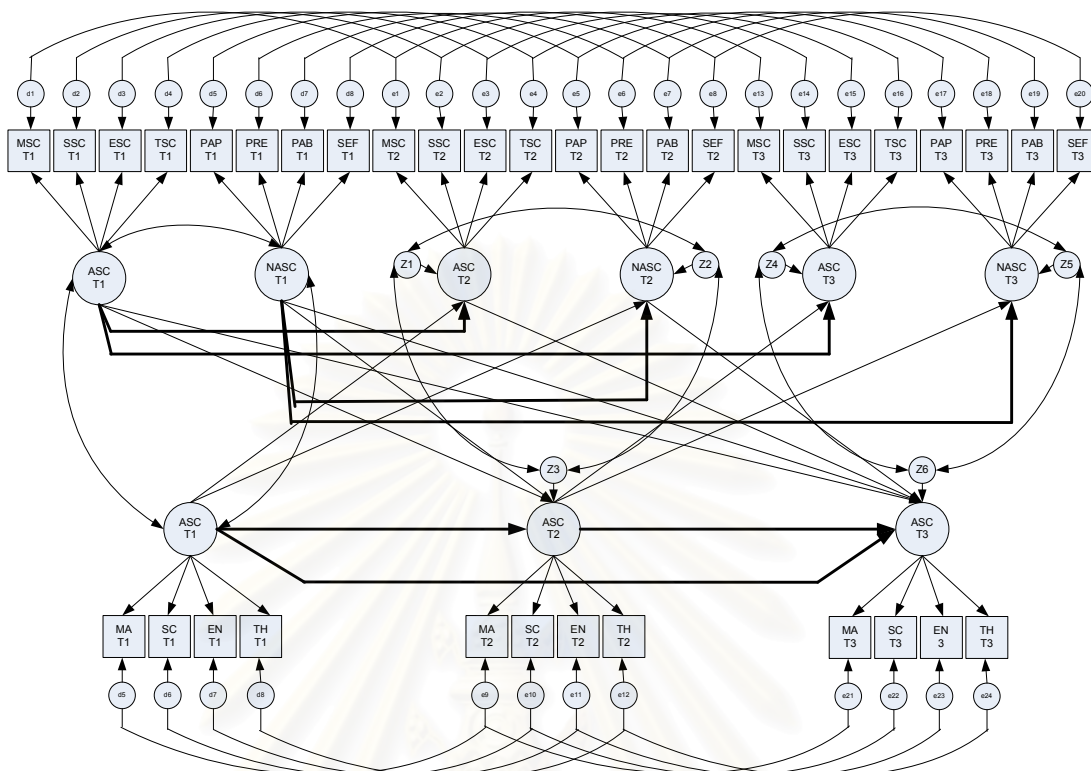
กลุ่มที่ 2 เป็นชุดโมเดลที่ศึกษาในวิชาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 3 โมเดลย่อย คือ

โมเดล 2A โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ใช้ตัวแปรสังเกตได้ของอัตมโนทัศน์วิชาการและอัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการครบทุกตัวแปร แต่ตัวแปรแฝงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้เฉพาะวิชาคณิตศาสตร์วิชาเดียว

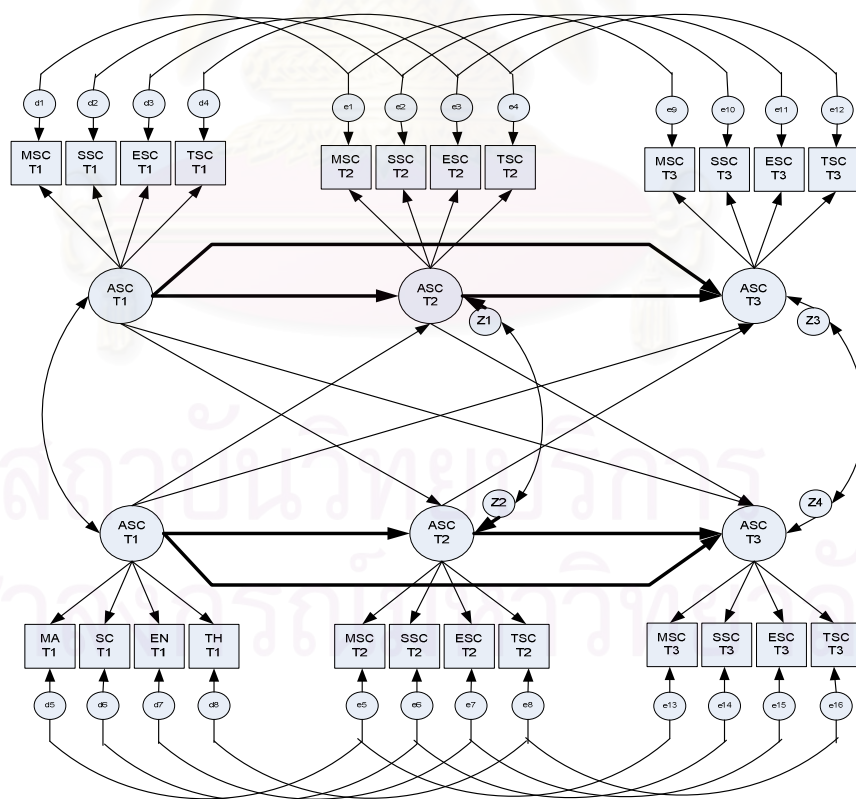
โมเดล 2B โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ใช้ตัวแปรสังเกตได้ของอัตมโนทัศน์วิชาการเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์วิชาเดียว ส่วนตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรอัตมโนทัศน์ที่ไม่ใช่วิชาการและตัวแปรแฝงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้ครบทุกตัวแปร

โมเดล 2C โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ใช้ตัวแปรสังเกตได้ของอัตมโนทัศน์วิชาการและตัวแปรแฝงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์วิชาเดียว ส่วนตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรอัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการใช้ครบทุกตัวแปร

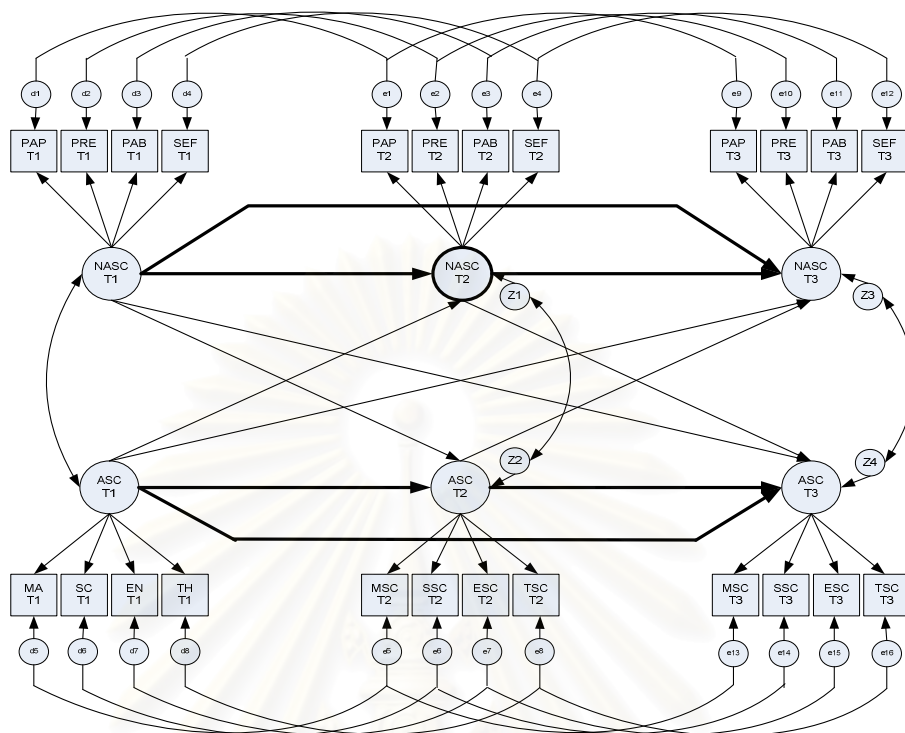
กลุ่มที่ 3 เป็นชุดโมเดลที่ศึกษาในวิชาภาษาอังกฤษ ประกอบด้วย 3 โมเดลย่อย คือ



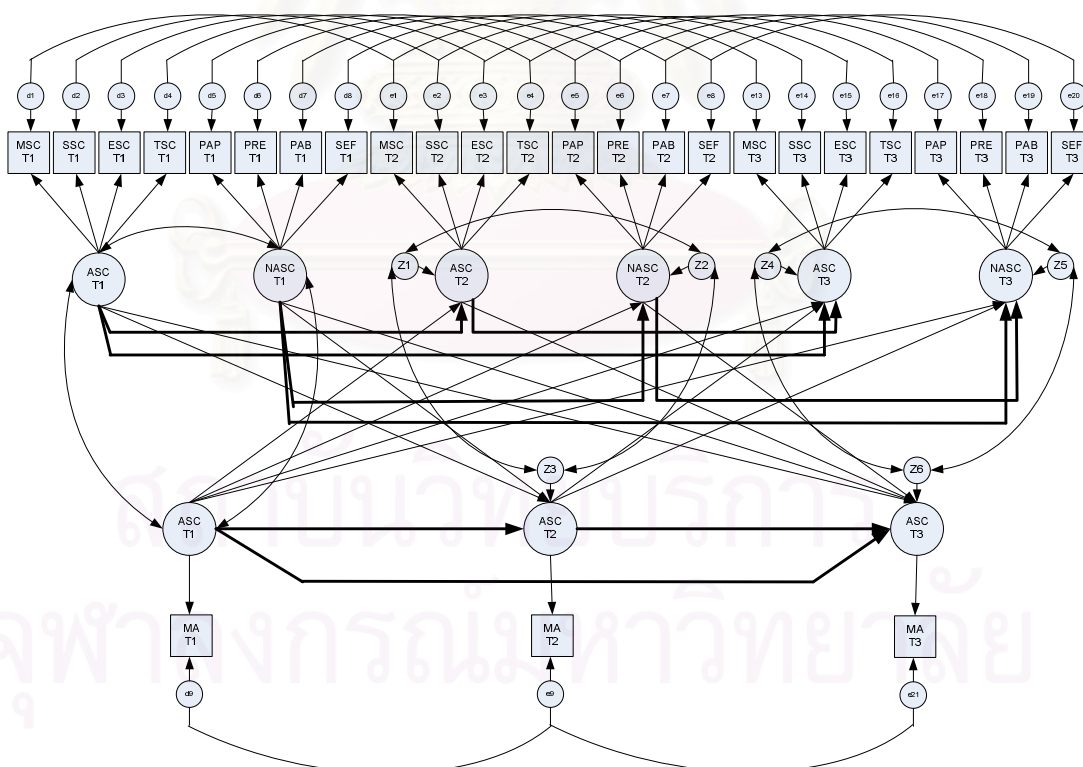
ภาพที่ 2.18 โมเดล 1A: โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอ้อมโนทัศน์วิชาการ
อ้อม โนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน: โมเดลเต็มรูป (full path model)



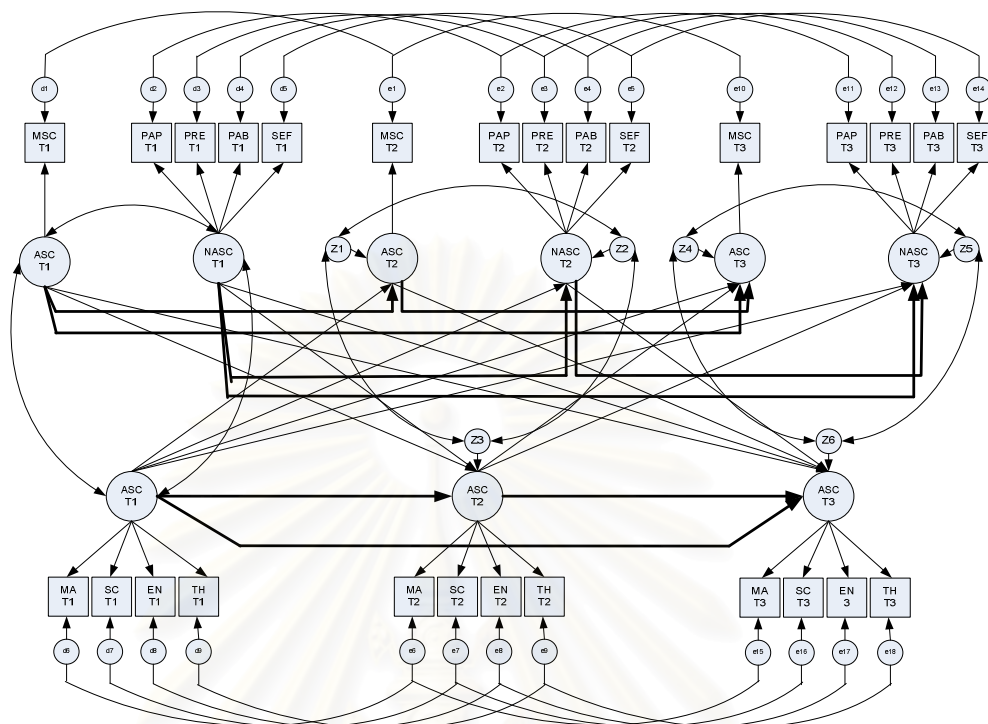
ภาพที่ 2.19 โมเดล 1B: โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอ้อมโนทัศน์วิชาการ
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



ภาพที่ 2.20 โมเดล 1C: โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

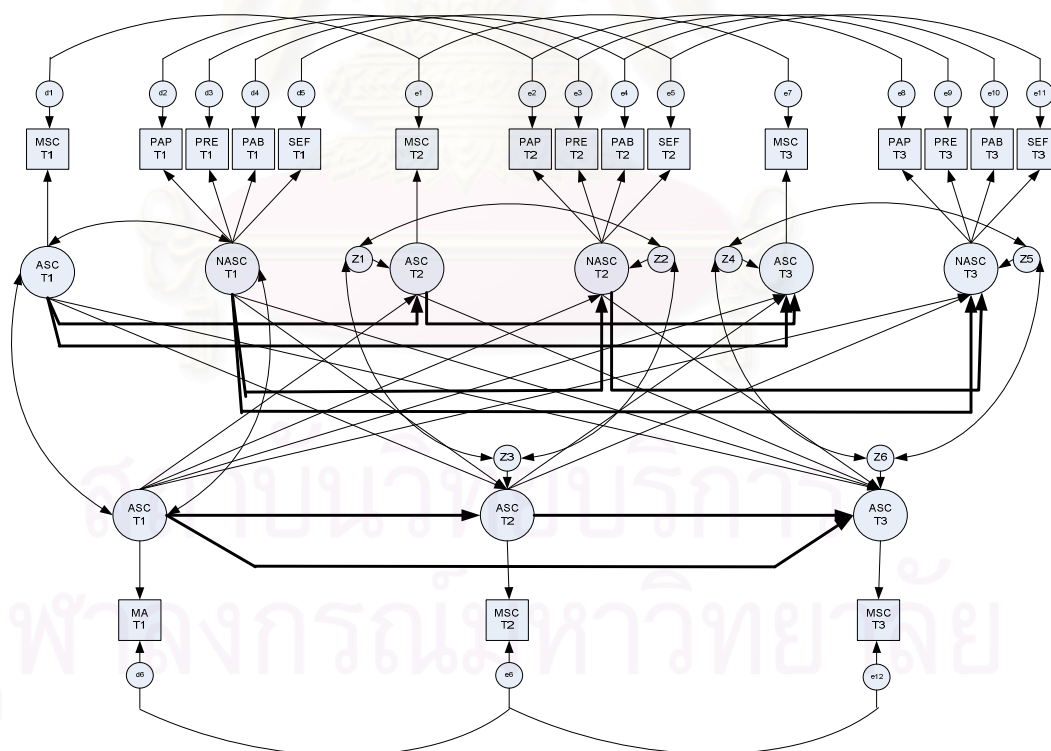


ภาพที่ 2.21 โมเดล 2A: โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอ้อมโนทัศน์วิชาการ ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน: โมเดลย่อย ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ 1 วิชา

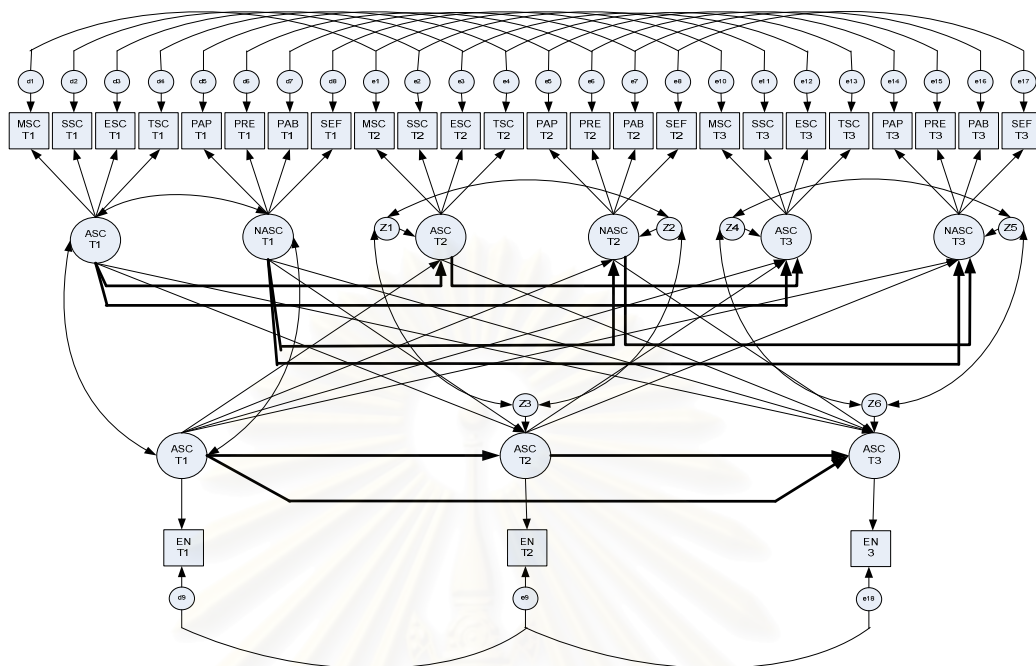


ภาพที่ 2.22 โมเดล 2B: โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอัครมนโทศนัววิชาการ อัครมนโทศนั

ไมใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน: โมเดลย่อย อัครมนโทศนัววิชาการด้านคณิตศาสตร์ 1 วิชา

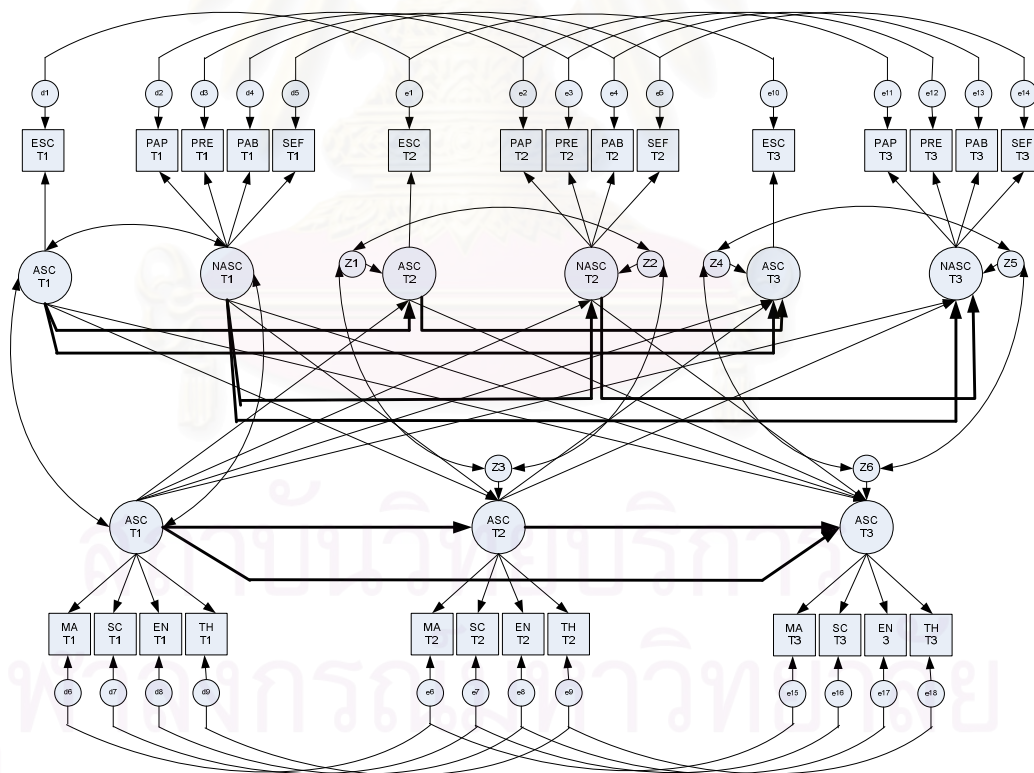


ภาพที่ 2.23 โมเดล 2C: โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอัครมนโทศนัววิชาการ อัครมนโทศนัไมใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน: โมเดลย่อย อัครมนโทศนัววิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

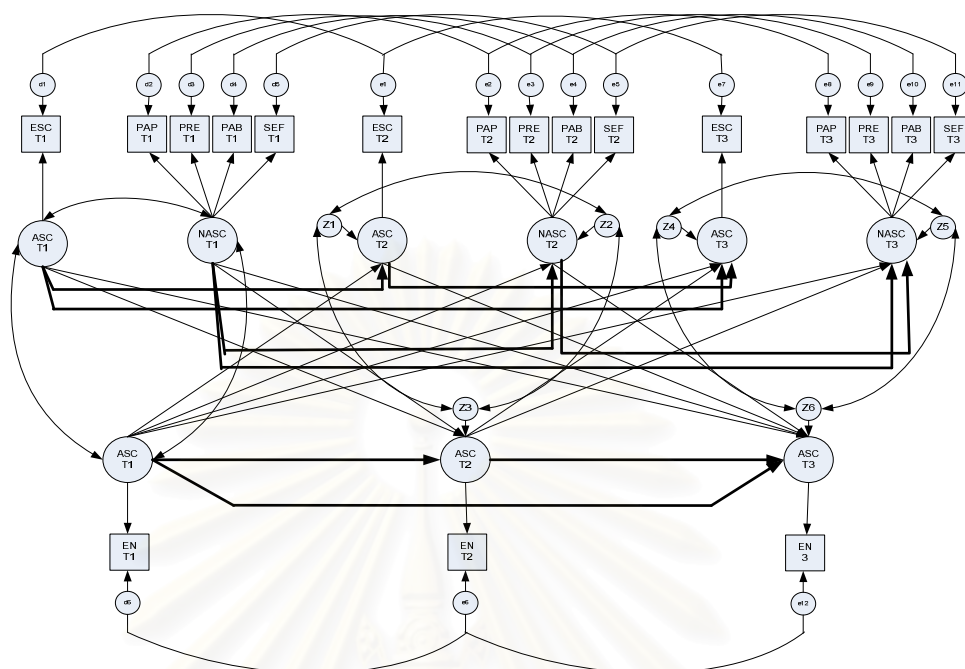


ภาพที่ 2.24 โมเดล 3A: โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอัตรณ์ที่สนัวิชากร

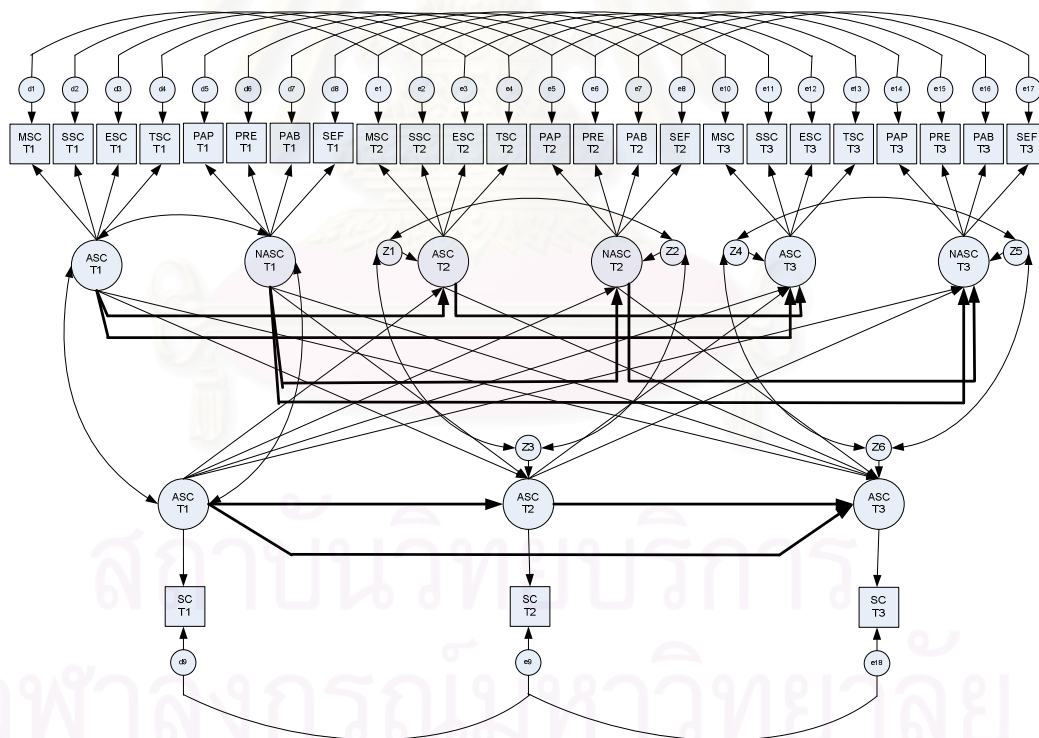
อัตรณ์ที่สนัไม่ใช้วิชากร และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน: โมเดลย่อย ผลสัมฤทธิ์วิชาด้านภาษาอังกฤษ 1 วิชา



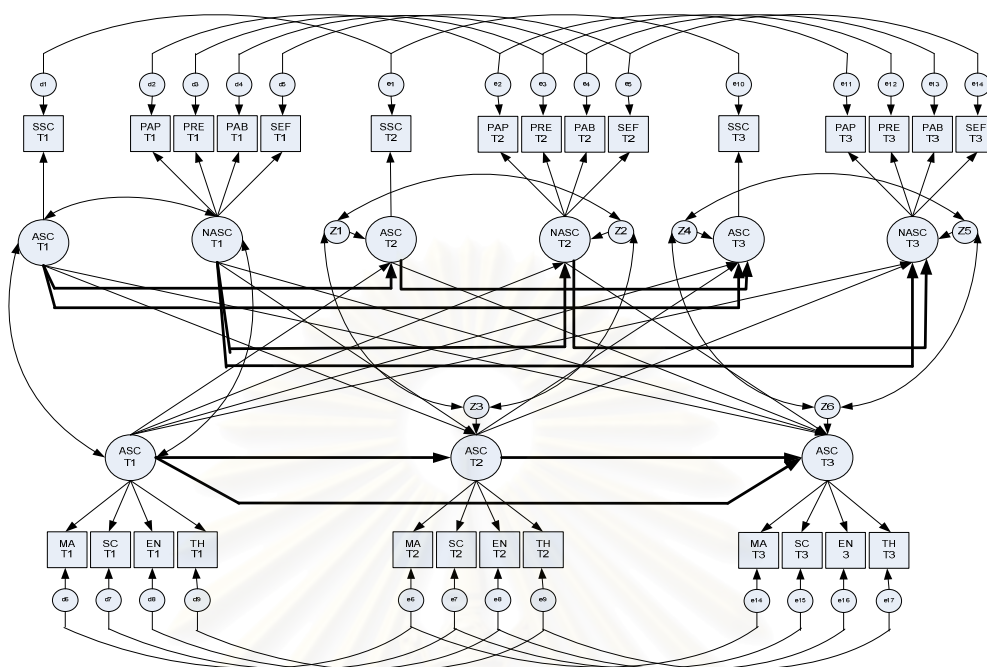
ภาพที่ 2.25 โมเดล 3B: โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอัตรณ์ที่สนัวิชากร อัตรณ์ที่สนัไม่ใช้วิชากร และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน: โมเดลย่อย อัตรณ์ที่สนัวิชากรวิชาภาษาอังกฤษ 1 วิชา



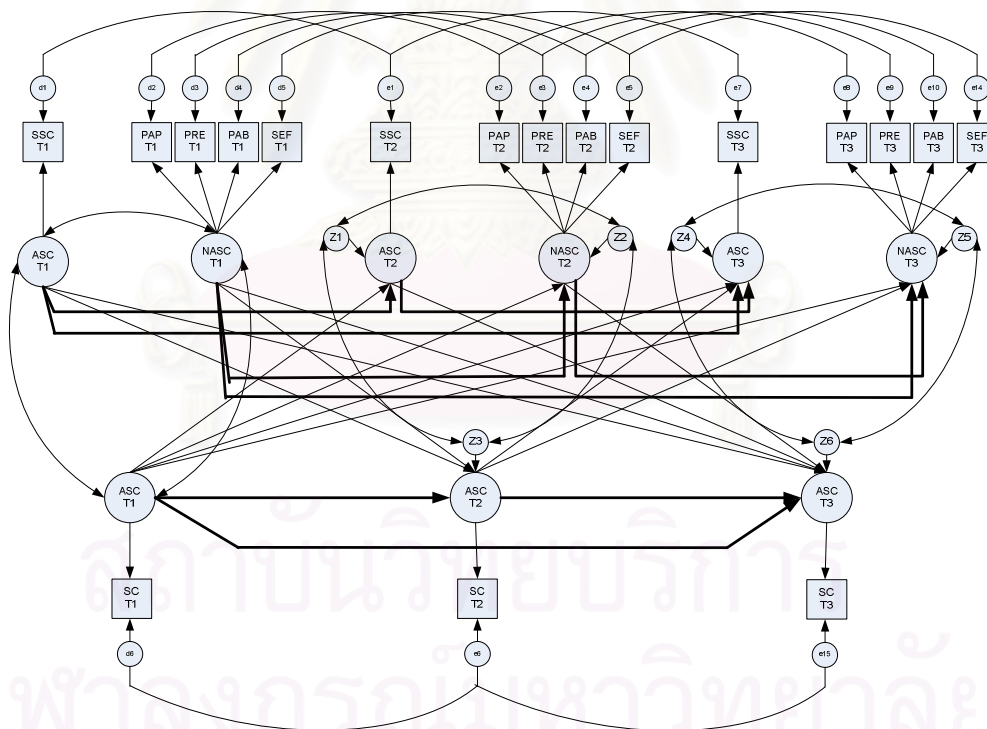
ภาพที่ 2.26 โมเดล 3C: โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอัตโนมัติศัลยกรรม อุตสาหกรรมที่ไม่ใช่วิศวกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน: โมเดลย่อย อุตสาหกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ



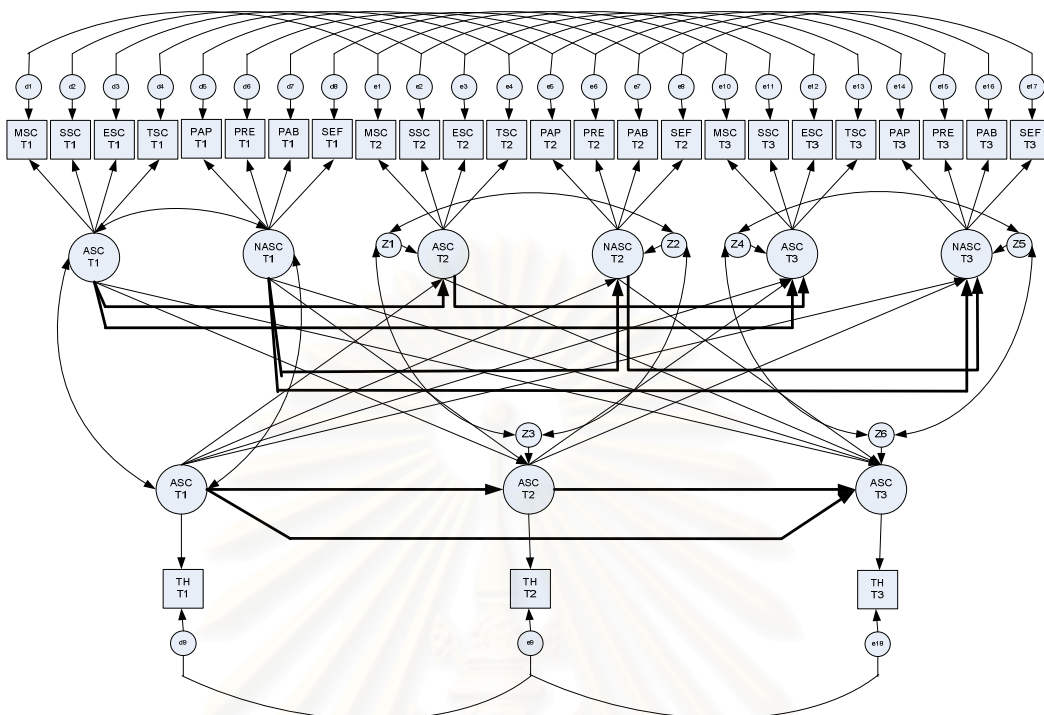
ภาพที่ 2.27 โมเดล 4A: โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอัตโนมัติศัลยกรรม อุตสาหกรรมที่ไม่ใช่วิศวกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน: โมเดลย่อยผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ 1 วิชา



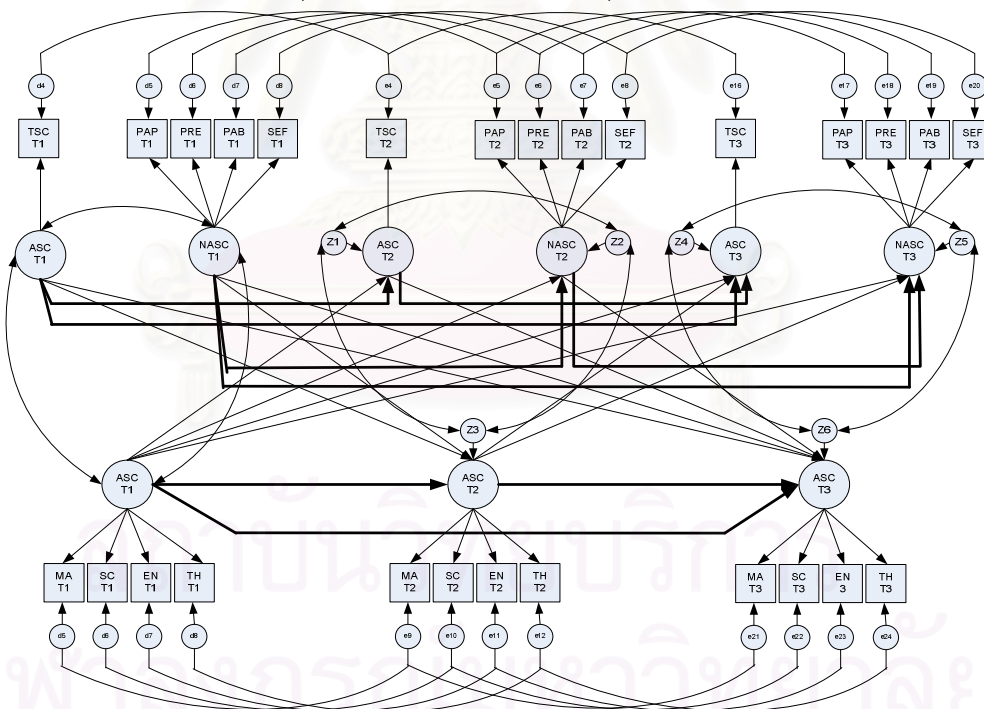
ภาพที่ 2.28 โมเดล 4B: โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอัตรโนทัศน์วิชาการ อัตรโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน: โมเดลย่อย อัตรโนทัศน์วิชาการวิชาวิทยาศาสตร์ 1 วิชา



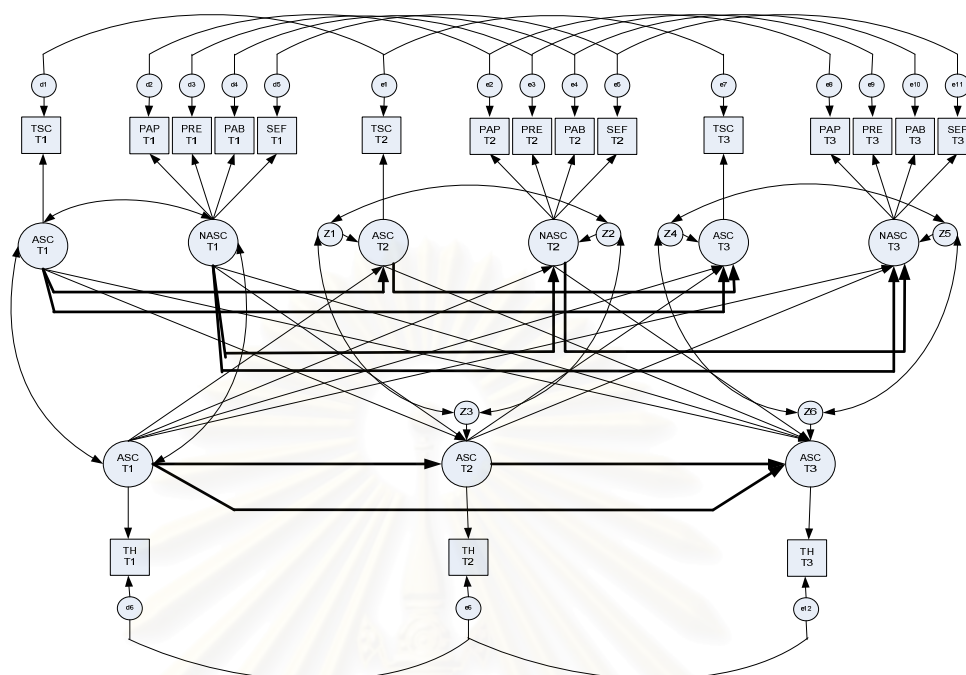
ภาพที่ 2.29 โมเดล 4C: โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอัตรโนทัศน์วิชาการ อัตรโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน: โมเดลย่อย อัตรโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์



ภาพที่ 2.30 โมเดล 5A: โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอัตโนมัติศัลยกรรม อ้อมอัตโนมัติไม่ใช้วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน: โมเดลย่อย ผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทย 1 วิชา



ภาพที่ 2.31 โมเดล 5B: โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอัตโนมัติศัลยกรรม อ้อมอัตโนมัติไม่ใช้วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน: โมเดลย่อย อ้อมอัตโนมัติศัลยกรรมวิชาภาษาไทย 1 วิชา



ภาพที่ 2.32 โมเดล 5C: โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอัตมโนทัศน์วิชาการ อัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน: โมเดลย่อย อัตมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย

หมายเหตุ

ตัวแปร ACH (Academic Achievement) คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ASC (Academic Self-concept) คือ อัตมโนทัศน์วิชาการ

NSC (Nonacademic Self-concept) คือ อัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ

MSC (Mathematics Academic Self-concept) คือ อัตมโนทัศน์วิชาการวิชาคณิตศาสตร์

ESC (English Academic Self-concept) คือ อัตมโนทัศน์วิชาการวิชาภาษาอังกฤษ

SSC (Science Academic Self-concept) คือ อัตมโนทัศน์วิชาการวิชาวิทยาศาสตร์

TSC (Thai Language Academic Self-concept) คือ อัตมโนทัศน์วิชาการวิชาภาษาไทย

PAB (Physical Ability) คือ ความสามารถทางกายภาพ

PER (Peer Relation) คือ ความสัมพันธ์กับเพื่อน

PAP (Physical Appearance) คือ ลักษณะทางกายภาพ

SEF (Self Efficacy) คือ การรับรู้ความสามารถของตนเอง

MAT (Mathematic Achievement) คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

SCI (Science Achievement) คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ENG (English Achievement) คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ

THA (Thai Language Achievement) คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้อุปกรณ์ประกอบของอ้อมโนทัศน์ที่แตกต่างกัน 2) เปรียบเทียบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยตัวแปรแฝงแต่ละตัวใช้ตัวแปรสังเกตได้แตกต่างกันในด้านคณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ และภาษาไทย 3) พัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 4) ทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบและพารามิเตอร์ของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มนักเรียนชายและกลุ่มนักเรียนหญิง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เนื่องจากมีข้อมูลจากการทบทวนเอกสารและรายงานการวิจัยสนับสนุนว่าการเปลี่ยนแปลงระหว่างอ้อมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์จะมีลักษณะอิทธิพลย้อนกลับ (reciprocal effect) ในช่วงชั้นประถมศึกษาตอนปลายถึงมัธยมศึกษา (e.g. Helmke & Van Ake, 1995; Guay, Marsh, & Boivin, 2003; Marsh & Ayotte, 2003) และงานวิจัยหลายเรื่องที่ศึกษาอิทธิพลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (e.g. Marsh, Papaioannou, & Theodorakis, 2006; Fraine, Damme, & Onghena, 2007) ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกศึกษาในกลุ่มประชากรที่เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนที่อยู่ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เนื่องจากข้อมูลจากการวิจัยสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งสายสามัญและสายวิชาชีพ ในการพัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดล ผู้วิจัยต้องใช้จำนวนกลุ่มตัวอย่างประมาณ 5-10 เท่าของจำนวนพารามิเตอร์ที่ประมาณค่าในโมเดล (Hair and et al., 1998; Bentler & Chou, 1987, cited in Kelloway, 1998) โดยเส้นอิทธิพลที่ต้องการประมาณค่าพารามิเตอร์ในโมเดลเต็มรูปแบบ (โมเดล 1A) มีจำนวน 72 เส้น ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้จึงต้องการอย่างต่ำ 720 คน

การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบและพารามิเตอร์โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอัตรานอกชั้นวิชาการ อัตรานอกชั้นไม่ใช่วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย และโรงเรียนที่อยู่ต่างภูมิภาค ผู้วิจัยได้จัดแบ่งภูมิภาคในการวิจัยครั้งนี้จำนวน 6 ภูมิภาค คือ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคใต้ ภาคตะวันออก/ออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันตก และกรุงเทพมหานคร โดยเลือกศึกษาเฉพาะโรงเรียนสหศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานเท่านั้น และผู้วิจัยใช้การสุ่มแบบ 3 ขั้นตอน (three-stage sampling) โดยมีขั้นตอนการสุ่มดังนี้

ขั้นที่ 1 หน่วยการสุ่ม (sampling unit) คือ จังหวัด ทำการสุ่มจังหวัดในแต่ละภาค ภาคละ 2 จังหวัด รวม 12 จังหวัด โดยการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling)

ขั้นที่ 2 หน่วยการสุ่ม (sampling unit) คือ โรงเรียน ทำการสุ่มโรงเรียนในจังหวัดที่ได้รับการสุ่มจากขั้นที่ 1 จังหวัดละ 1 โรงเรียน โดยการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) ได้จำนวนโรงเรียน 12 แห่ง

ขั้นที่ 3 หน่วยการสุ่ม (sampling unit) คือ ห้องเรียน ทำการสุ่มห้องเรียนในโรงเรียนที่ได้รับการสุ่มจากขั้นที่ 2 จำนวนโรงเรียนละ 2 ห้องเรียน โดยการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) ได้จำนวนห้องเรียน 24 ห้อง

จากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเพื่อรวบรวมข้อมูลในงานวิจัย ได้จำนวนนักเรียนที่กำลังเริ่มศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 820 คนจาก 6 ภูมิภาค รายละเอียดดังตารางที่ 3.1

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจากการสุ่มในแต่ละจังหวัดมีดังนี้

ตารางที่ 3.1 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

ภาค	จังหวัด	โรงเรียน	จำนวนคน
ภาคเหนือ (139 คน)	พะเยา	โรงเรียนแม่ใจวิทยา	63
	ลำปาง	โรงเรียนแจ้ห่มวิทยา	76
ภาคกลาง (130 คน)	พระนครศรีอยุธยา	โรงเรียนชลประทานอนุเคราะห์	65
	กำแพงเพชร	โรงเรียนพรานกระต่ายพิทยาคม	65
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (134 คน)	บุรีรัมย์	โรงเรียนห้วยราชวิทยา	48
	ร้อยเอ็ด	โรงเรียนโพนทองพัฒนาวิทยา	74
ภาคตะวันตก (125 คน)	ราชบุรี	โรงเรียนโพธารวันนาเสนี	65
	ประจวบคีรีขันธ์	โรงเรียนบ้านห้วยราช	60
ภาคใต้ (138 คน)	กระบี่	โรงเรียนอำมาตย์พานิชนุกูล	70
	สงขลา	โรงเรียนพะตงประธานคีรีวัฒน์	68
กรุงเทพมหานคร (130 คน)	-	โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม	82
	-	โรงเรียนสายปัญญา	48
รวม			820

หมายเหตุ ประมาณการจากการคำนวณโรงเรียนละ 60 คน แต่จากการเก็บข้อมูลจริงได้จำนวนนักเรียนดังตาราง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวัดตัวแปรในการวิจัยครั้งนี้ ใช้เครื่องมือวิจัยจำนวน 5 ฉบับ แบ่งออกเป็นเครื่องมือประเภทแบบสอบถาม 1 ฉบับและแบบทดสอบ 4 ฉบับ ดังต่อไปนี้

1. แบบสอบถามการรับรู้เกี่ยวกับตนเองของนักเรียน จำนวน 1 ฉบับ ประกอบด้วยข้อคำถาม 78 ข้อ วัดองค์ประกอบของอัตมโนทัศน์ 2 องค์ประกอบได้แก่ 1) *อัตมโนทัศน์วิชาการ* พัฒนาเพิ่มเติมจากแบบวัดอัตมโนทัศน์ SDQ-II ของ Marsh (1997) มีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า 8 ระดับ ตั้งแต่เป็นเท็จทั้งหมด (คะแนน 1) ไปจนถึงเป็นจริงทั้งหมด (คะแนน 8) โดยแบ่งข้อคำถามวัดใน 2 องค์ประกอบคือองค์ประกอบด้านวิชาคณิตศาสตร์ 10 ข้อ และองค์ประกอบด้านวิชาภาษาอังกฤษ 10 ข้อ รวมทั้งสิ้น 20 ข้อ ใช้กับนักเรียนช่วงวัยรุ่นอายุระหว่าง 12-15 ปี (Marsh, 1989; Marsh, 1990) นอกจากนี้ ในส่วนขององค์ประกอบด้านวิชาภาษาไทย และวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยทำการพัฒนาขึ้นเองโดยยึดแนวของแบบวัดอัตมโนทัศน์ SDQ-II เป็นแนวคำถาม โดยพัฒนาขึ้นเององค์ประกอบละ 10 ข้อ ดังนั้น รวมข้อคำถามวัดอัตมโนทัศน์วิชาการทั้งสิ้น 40 ข้อ 2) *อัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ* พัฒนาเพิ่มเติมจากแบบวัดอัตมโนทัศน์ SDQ-II ของ Marsh (1997) มีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า 8 ระดับ ตั้งแต่เป็นเท็จทั้งหมด (คะแนน 1) ไปจนถึงเป็นจริงทั้งหมด (คะแนน 8) โดยแบ่งข้อคำถามวัดใน 2 องค์ประกอบ คือ ลักษณะทางกายภาพ และความสามารถทางกายภาพ องค์ประกอบละ 8 ข้อ รวม 16 ข้อ ใช้กับนักเรียนวัยรุ่นอายุระหว่าง 12-15 ปี (Marsh, 1989; Marsh, 1990) นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังสร้างแบบวัดองค์ประกอบ ความสัมพันธ์กับเพื่อน โดยยึดแนวของแบบวัดอัตมโนทัศน์ SDQ-I เป็นแนวคำถามจำนวน 9 ข้อ ส่วนองค์ประกอบการรับรู้ความสามารถของตนเอง ผู้วิจัยแปลจากแบบวัดอัตมโนทัศน์ ROPELOC ของ Richard (2000) จำนวน 3 ข้อ และพัฒนาเพิ่มอีก 10 ข้อ รวม 13 ข้อ ดังนั้น รวมข้อคำถามวัดอัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการทั้งสิ้น 38 ข้อ

ในการวัดอัตมโนทัศน์วิชาการและอัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ขอเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญบางท่านให้เปลี่ยนชื่อแบบวัดจากเดิมที่กำหนดไว้ว่า แบบวัดอัตมโนทัศน์ของนักเรียน มาเป็นแบบสอบถามการรับรู้เกี่ยวกับตนเองของนักเรียน เนื่องจากลักษณะเครื่องมือเป็นการเน้นให้นักเรียนได้ประเมินตนเองตามข้อความที่กำหนดโดยไม่มีผิดหรือถูก ดังนั้นจึงไม่ใช่แบบวัด นอกจากนี้ คำว่าอัตมโนทัศน์ ยังเป็นคำที่มีความหมายยากแก่การเข้าใจ โดยเฉพาะในกลุ่มนักเรียน จึงให้มีการปรับชื่อเครื่องมือให้ง่ายแก่การทำความเข้าใจและง่ายต่อการกรอกข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาเครื่องมือตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาวรรณคดีที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ โครงสร้างของตัวแปรที่ต้องการวัด จากนิยามเชิงทฤษฎีนำมาเขียนเป็นนิยามเชิงปฏิบัติการ

ขั้นที่ 2 จากนิยามเชิงปฏิบัติการ นำมาสร้างตาราง โครงสร้างแบบสอบถาม (table of specification) ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 โครงสร้างแบบสอบถามการรับรู้เกี่ยวกับตนเองของนักเรียน

ตัวแปร		หมายเลขข้อ	จำนวนข้อ
อ้อมโนทัศน์วิชาการ	คณิตศาสตร์	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	10
	ภาษาอังกฤษ	11 12 13 14 15 16 17 18 19 20	10
	วิทยาศาสตร์	21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	10
	ภาษาไทย	31 32 33 34 35 36 37 38 39 40	10
อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ	ลักษณะทางกายภาพ	41 42 43 44 45 46 47 48	8
	ความสัมพันธ์กับเพื่อน	49 50 51 52 53 54 55 56 57	9
	ความสามารถทางกายภาพ	58 59 60 61 62 63 64 65	8
	การรับรู้ความสามารถของตนเอง	66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78	13
รวม			78

ขั้นที่ 3 สร้างข้อคำถามตามตาราง โครงสร้างแบบสอบถามจำนวน 78 ข้อ ในจำนวนนี้มีข้อคำถามจำนวน 68 ข้อที่ผู้วิจัยคัดแปลงจากแบบสอบถาม SDQ-II (65 ข้อ) และ ROPELROC (3 ข้อ) และมีส่วนที่ผู้วิจัยสร้างเพิ่มเติม คือ ข้อคำถามในการวัดอ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการด้านการรับรู้ความสามารถของตนเอง จำนวน 10 ข้อ ข้อคำถามที่คัดแปลงจากแบบสอบถาม SDQ-II ดำเนินการโดยอ่านทำความเข้าใจข้อกระทงของแบบสอบถามเดิมกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ใช้ข้อคำถามจากแบบสอบถามนั้น ทำการแปลข้อคำถามที่ใช้วัดตัวแปรแต่ละตัวแปรจากแบบสอบถามเดิม ส่วนข้อคำถามที่พัฒนาเพิ่ม ผู้วิจัยยึดนิยามเชิงปฏิบัติการจากแบบสอบถามเดิมแล้วนำข้อคำถามใหม่ทั้งที่ได้จากการแปลและการสร้างเพิ่ม และแบบสอบถามเดิมเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านภาษา อาจารย์ภาควิชาภาษาอังกฤษ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง รวม 3 ท่าน คุณสมบัติคือสำเร็จการศึกษาด้านภาษาอังกฤษไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาโท มีประสบการณ์ในการสอนภาษาอังกฤษไม่ต่ำกว่า 5 ปี เพื่อให้ข้อเสนอแนะต่อการพัฒนาข้อคำถาม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขจัดทำเป็นเครื่องมือฉบับร่าง

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content analysis) ผู้วิจัยนำเครื่องมือฉบับร่างพร้อมรายละเอียดเกี่ยวกับหัวข้อวิจัย วัตถุประสงค์การวิจัย กรอบแนวคิดการวิจัย นิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรในการวิจัย และตารางกำหนดแผนผังการสร้างเครื่องมือวิจัย รวมทั้งเครื่องมือเดิมที่เป็นภาษาอังกฤษ เสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย 2 ท่าน และด้านจิตวิทยา 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาเกี่ยวกับความครอบคลุมของ

เนื้อหาและความถูกต้องของข้อคำถามตามนิยามเชิงปฏิบัติการที่กำหนดไว้ รวมถึงความถูกต้องเหมาะสมของการใช้ภาษา และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอื่นๆ สรุปความเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ให้เห็นว่าข้อคำถามทุกข้อเหมาะสมกับการวัดตัวแปรตามนิยามปฏิบัติการ (ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.6-1) ค่าเฉลี่ยคะแนนความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญมีค่า 0.94 โดยผู้เชี่ยวชาญบางท่านเสนอให้แก้ไขข้อความให้กระชับ เข้าใจง่าย และรัดกุมในบางข้อ รวมทั้งเสนอให้ปรับระดับความคิดเห็นจาก 1 ถึง 6 มาเป็น 0 ถึง 5 จะทำให้ผู้ตอบสามารถตอบง่ายมากขึ้น โดยค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามอยู่ระหว่าง รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ผลการพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาข้อคำถามรายข้อของผู้เชี่ยวชาญ

IOC	จำนวนข้อ	หมายเลขข้อ	ประเด็นแก้ไข
1	57	1 4 5 6 7 9 10 11 13 14 15 16 17 18 19 20 21 24 25 26 27 29 30 31 33 34 35 36 37 38 39 40 43 44 45 46 47 48 52 53 54 55 56 57 58 63 66 67 68 69 70 71 72 73 74 77 78	ไม่มี
0.8	17	2 3 8 12 22 23 28 32 41 49 50 51 59 61 62 65 75	-ความกระชับของการใช้ภาษา
0.6	4	42 60 64 76	-ความกระชับของการใช้ภาษา -โครงสร้างประโยค
รวม	78	78	-

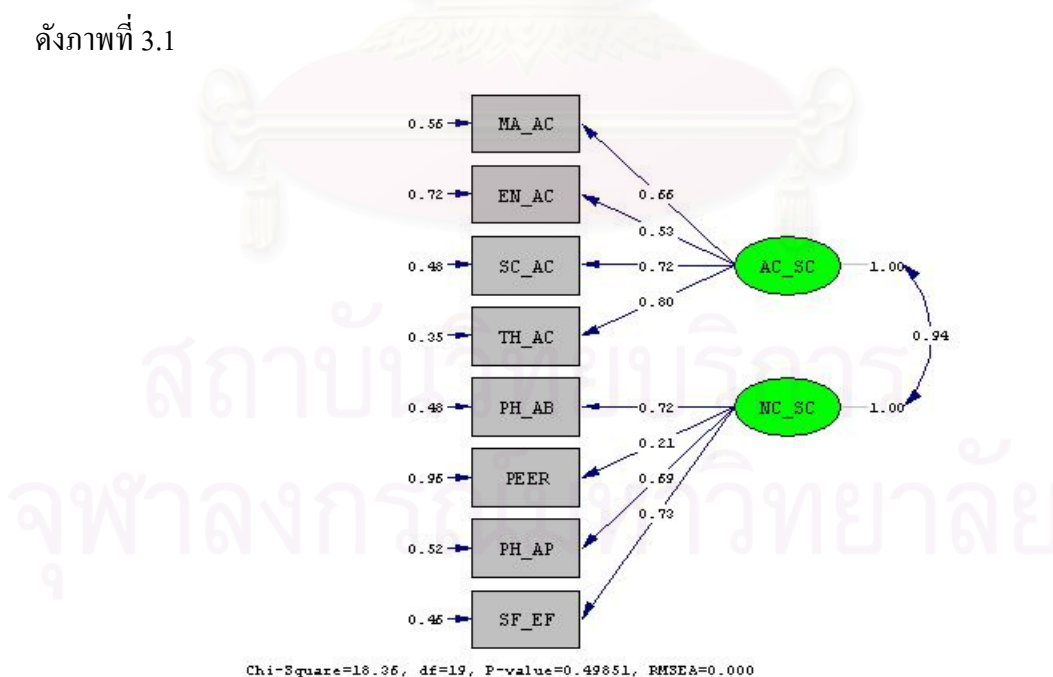
ขั้นที่ 5 เมื่อนำข้อเสนอแนะการพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงข้อคำถามในแบบสอบถามฉบับร่างแล้ว ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ได้รับการแก้ไขไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความชัดเจน การสื่อความหมายของภาษาจากแบบสอบถามในเบื้องต้น พบว่า นักเรียนทั้ง 3 คนสามารถตอบแบบสอบถามทุกข้อได้โดยไม่มีข้อสงสัยหรือปัญหาแต่ประการใด ผู้วิจัยจับเวลาการทำแบบสอบถามของนักเรียน นักเรียนแต่ละคนใช้เวลาในการตอบแบบสอบถาม 42 นาที 47 นาที และ 55 นาที ตามลำดับ เฉลี่ยนักเรียนใช้เวลา 48 นาทีในการตอบแบบสอบถาม 78 ข้อ

ขั้นที่ 6 นำแบบสอบถามการรับรู้ต่อตนเองของนักเรียนไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนที่กำลังเลื่อนชั้นขึ้นไปเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (เนื่องจากขณะพัฒนาเครื่องมืออยู่ระหว่างปิดภาคเรียน) จำนวน 38 คน เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือวัดในด้านความเที่ยง (reliability) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบราค (Cronbach's alpha coefficient) พบว่า แบบสอบถามการรับรู้ต่อตนเองของนักเรียนทั้งฉบับมีค่าความเที่ยง 0.924 และเมื่อแยกวิเคราะห์ความเที่ยงของอ้อมโนทัศน์แต่ละองค์ประกอบ พบว่า อ้อมโนทัศน์วิชาการ ระหว่างข้อที่ 1-40 มีค่าความเที่ยง 0.861 และอ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ ระหว่างข้อที่ 41-78 มีค่าความเที่ยง 0.893 นอกจากนี้ เมื่อแยกวิเคราะห์ความเที่ยงรายตัวแปร พบว่า ค่าความเที่ยงของแต่ละตัวแปรอยู่ระหว่าง 0.724 ถึง 0.843 รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ค่าความเที่ยงแบบสอบถามการรับรู้ต่อตนเองของนักเรียน

องค์ประกอบ	ความเที่ยง	ตัวแปร	จำนวนข้อ	ความเที่ยง
อัตรโนทัศน์วิชาการ	0.861 (40 ข้อ)	คณิตศาสตร์	10	0.757
		ภาษาอังกฤษ	10	0.770
		วิทยาศาสตร์	10	0.792
		ภาษาไทย	10	0.822
อัตรโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ	0.893 (37 ข้อ)	ความสามารถทางกายภาพ	8	0.787
		ความสัมพันธ์กับเพื่อน	9	0.843
		ลักษณะทางกายภาพ	8	0.711
		การรับรู้ความสามารถของตนเอง	13	0.724
อัตรโนทัศน์ (รวมทั้งฉบับ)		8 ตัวแปร	78	0.924

ขั้นที่ 7 ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบสอบถามการรับรู้เกี่ยวกับตนเองของนักเรียน โดยใช้โปรแกรม LISREL 8.72 เพื่อพิจารณาว่าเครื่องมือดังกล่าววัดจากตัวแปรที่รวบรวมได้ตามที่กำหนดไว้ในนิยามเชิงปฏิบัติการหรือไม่ จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่ามีโมเดลการวัดของเครื่องมือแบบสอบถามการรับรู้เกี่ยวกับตนเองของนักเรียนมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ($\chi^2 = 18.36$; $df = 19$; $p = 0.499$; $CFI = 1.00$; $RMSEA = 0.00$; $GFI = 0.89$; $AGFI = 0.79$) นั่นคือ แบบสอบถามการรับรู้เกี่ยวกับตนเองของนักเรียนมีความตรงเชิงโครงสร้างสามารถใช้วัดตัวแปรอัตรโนทัศน์วิชาการและอัตรโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการครบทั้ง 8 ตัวในการวิจัยได้ ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของแบบสอบถามการรับรู้เกี่ยวกับตนเองของนักเรียน

2. แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อสำรวจอิทธิพลระหว่างอ้อมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้เพื่อตอบคำถามวิจัยประกอบด้วยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใน 4 วิชาหลัก ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ วิชาภาษาอังกฤษ วิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาภาษาไทย การสอบแต่ละวิชาถือเป็น 1 ตัวแปรในการศึกษา ผู้วิจัยพัฒนาแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนขึ้นมา จำนวน 4 ฉบับๆ ละ 1 วิชา มีลักษณะเป็นแบบทดสอบ 4 ตัวเลือก การให้คะแนนตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน ได้แก่ 1) แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 46 ข้อ 2) แบบทดสอบวิชาภาษาอังกฤษ จำนวน 50 ข้อ 3) แบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 50 ข้อ และ 4) แบบทดสอบวิชาภาษาไทย จำนวน 50 ข้อ ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนแยกเป็น 4 ฉบับตามรายวิชาที่กำหนด โดยมีขั้นตอนการพัฒนากล้าคล้ายคลึงกัน แต่มีบริบทเนื้อหาในการสร้างแตกต่างกันตามเนื้อหาของรายวิชา ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาวรรณคดีที่เกี่ยวข้องเพื่อการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ โครงสร้างตัวแปรที่ต้องการวัด การวัดตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เนื้อหาสาระแต่ละรายวิชาในแต่ละช่วงชั้น จากนั้นจึงนำมาเขียนเป็นนิยามเชิงปฏิบัติการ คือ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการสอบของนักเรียนใน 4 วิชา ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษและภาษาไทย จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษและภาษาไทย

ผู้วิจัยออกแบบรูปแบบของแบบสอบเป็นแบบเลือกตอบ (multiple choices) มี 4 ตัวเลือก ตอบผิดได้ 0 คะแนน ตอบถูกได้ 1 คะแนน เนื้อหาสาระของข้อสอบแต่ละวิชากำหนดให้ใช้เนื้อหาความรู้ในช่วงชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ในสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 เนื่องจากการจัดลำดับเนื้อหาการสอนในแต่ละรายวิชาในแต่ละสถานศึกษามีลำดับการสอนไม่เหมือนกัน จากการศึกษาเอกสารพบว่าแต่ละรายวิชามีสาระและมาตรฐานในช่วงชั้นที่ 3 ดังแสดงในตารางที่ 3.5

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.5 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ และภาษาไทย

1. กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	
สาระ	มาตรฐาน
1) จำนวน และการดำเนินการ	<p>มาตรฐานที่ ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง</p> <p>มาตรฐานที่ ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหาได้</p> <p>มาตรฐานที่ ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้</p> <p>มาตรฐานที่ ค 1.4 เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้</p>
2) การวัด	<p>มาตรฐานที่ ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด</p> <p>มาตรฐานที่ ค 2.2 วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้</p> <p>มาตรฐานที่ ค 2.3 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้</p>
3) เรขาคณิต	<p>มาตรฐานที่ ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้</p> <p>มาตรฐานที่ ค 3.2 ใช้การนิยาม ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาได้</p>
4) พีชคณิต	<p>มาตรฐานที่ ค 4.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์และฟังก์ชันต่างๆ ได้</p> <p>มาตรฐานที่ ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้</p>
5) การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น	<p>มาตรฐานที่ ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้</p> <p>มาตรฐานที่ ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล</p> <p>มาตรฐานที่ ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยตัดสินใจและแก้ปัญหาได้</p>
6) ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์	<p>มาตรฐานที่ ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา</p> <p>มาตรฐานที่ ค 6.2 มีความสามารถในการให้เหตุผล</p> <p>มาตรฐานที่ ค 6.3 มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ</p> <p>มาตรฐานที่ ค 6.4 มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ได้</p> <p>มาตรฐานที่ ค 6.5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</p>
2. กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ	
สาระ	มาตรฐาน
1) ภาษาเพื่อการสื่อสาร	<p>มาตรฐานที่ ค 1.1 เข้าใจกระบวนการฟังและอ่าน สามารถตีความเรื่องที่ฟังและอ่านจากสื่อประเภทต่างๆ และนำความรู้มาใช้อย่างมีวิจารณญาณ</p> <p>มาตรฐานที่ ค 1.2 มีทักษะในการสื่อสารทางภาษา แลกเปลี่ยนข้อมูล ข่าวสาร แสดงความรู้สึกและความเห็นโดยใช้เทคโนโลยีและการจัดการที่เหมาะสม เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต</p> <p>มาตรฐานที่ ค 1.3 เข้าใจกระบวนการพูด การเขียน และสื่อสารข้อมูล ความคิดรวบยอด และความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ ได้อย่างสร้างสรรค์ มีประสิทธิภาพ และมีสุนทรีย์</p>
2) ภาษาและวัฒนธรรม	<p>มาตรฐานที่ ค 2.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา และนำไปใช้ได้ อย่างเหมาะสมกับกาลเทศะ</p> <p>มาตรฐานที่ ค 2.2 เข้าใจความเหมือนและความต่างระหว่างภาษาและวัฒนธรรม</p>
3) ภาษากับความสัมพันธ์กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น	<p>มาตรฐานที่ ค 3.1 ใช้ภาษาต่างประเทศในการเชื่อมโยงความรู้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น และเป็นพื้นฐานในการพัฒนาและเปิดโลกทัศน์ของตน</p>

ตารางที่ 3.5 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ และภาษาไทย (ต่อ)

2. กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ	
สาระ	มาตรฐาน
4) ภาษากับความสัมพันธ์กับชุมชนและโลก	<p>มาตรฐานที่ 4.1 สามารถใช้ภาษาต่างประเทศตามสถานการณ์ต่างๆ ทั้งในสถานศึกษา ชุมชน และสังคม</p> <p>มาตรฐานที่ 4.2 สามารถใช้ภาษาต่างประเทศเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ การศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ การสร้างความร่วมมือ และการอยู่ร่วมกันในสังคม</p>
3. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	
สาระ	มาตรฐาน
1) สิ่งมีชีวิตกับการดำรงชีวิต	<p>มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตและดูแลตนเอง</p> <p>มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะค้นหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>
2) ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	<p>มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่ได้เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p> <p>มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน</p>
3) สารและสมบัติของสาร	<p>มาตรฐานที่ ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารและแรงยึดเหนี่ยวของอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p> <p>มาตรฐานที่ ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>
4) แรงและการเคลื่อนที่	<p>มาตรฐานที่ ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม</p> <p>มาตรฐานที่ ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>
5) พลังงาน	<p>มาตรฐานที่ ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>
6) กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก	<p>มาตรฐานที่ 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>

ตารางที่ 3.5 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ และภาษาไทย (ต่อ)

3. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	
สาระ	มาตรฐาน
7) ดาราศาสตร์และอวกาศ	<p>มาตรฐานที่ 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p> <p>มาตรฐานที่ 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติด้านเกษตรและการสื่อสาร สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสังคม</p>
8) ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	<p>มาตรฐานที่ 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ที่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูล และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน</p>
4. กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย	
สาระ	มาตรฐาน
1) การอ่าน	<p>มาตรฐานที่ ท 1.1 ใช้กระบวนการอ่านสร้างความรู้และความคิดไปใช้ตัดสินใจ แก้ไขปัญหาและสร้างวิสัยทัศน์ในการดำเนินชีวิต และมีนิสัยรักการอ่าน</p>
2) การเขียน	<p>มาตรฐานที่ ท 2.1 ใช้กระบวนการเขียน เขียนสื่อสาร เขียนเรียงความ ย่อความ และเขียนเรื่องราวในรูปแบบต่างๆ เขียนรายงานข้อมูลสารสนเทศและรายงานการศึกษาค้นคว้าอย่างมีประสิทธิภาพ</p>
3) การฟัง การดู และการพูด	<p>มาตรฐานที่ ท 3.1 สามารถเลือกฟังและดูอย่างมีวิจารณญาณ และพูดแสดงความรู้ ความคิด ความรู้สึก ในโอกาสต่างๆ อย่างมีวิจารณญาณและสร้างสรรค์</p>
4) หลักการใช้ภาษา	<p>มาตรฐานที่ 4.1 เข้าใจธรรมชาติของภาษาและหลักภาษาไทย การเปลี่ยนแปลงของภาษาและพลังของภาษา ภูมิปัญญาทางภาษา และรักษาภาษาไทยไว้เป็นสมบัติของชาติ</p> <p>มาตรฐานที่ 4.2 สามารถใช้ภาษาแสวงหาความรู้ เสริมสร้างลักษณะนิสัย บุคลิกภาพและความสัมพันธ์ระหว่างภาษากับวัฒนธรรม อาชีพ สังคม และชีวิตประจำวัน</p>
5) วรรณคดีและวรรณกรรม	<p>มาตรฐานที่ ท 5.1 เข้าใจและแสดงความคิดเห็น วิจารณ์วรรณคดีและวรรณกรรมไทยอย่างเห็นคุณค่าและนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง</p>

ขั้นที่ 2 จากนิยามเชิงปฏิบัติการ นำมาเขียนเป็นตารางโครงสร้างเครื่องมือวิจัย (table of specification) โดยกำหนดจำนวนข้อของแต่ละวิชาตามลักษณะเนื้อหาและระดับพฤติกรรม ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 50 ข้อ วิชาภาษาอังกฤษ จำนวน 46 ข้อ วิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 50 ข้อ และวิชาภาษาไทย จำนวน 50 ข้อ ทุกวิชามีระดับพฤติกรรม 6 ระดับ รายละเอียดแสดงในตารางที่ 3.6-3.9

ตารางที่ 3.6 โครงสร้างข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์

สาระ	มาตรฐาน	ระดับพฤติกรรม						รวม
		ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมิน ค่า	
สาระที่ 1	มาตรฐานที่ ค 1.1		1 2		3			3
	มาตรฐานที่ ค 1.2			5 7 9				3
	มาตรฐานที่ ค 1.3				8			1
	มาตรฐานที่ ค 1.4			4 10	6			3
สาระที่ 2	มาตรฐานที่ ค 2.1							
	มาตรฐานที่ ค 2.2							
	มาตรฐานที่ ค 2.3		20	18 19 48				4
สาระที่ 3	มาตรฐานที่ ค 3.1		22	23	25			3
	มาตรฐานที่ ค 3.2			21 24		17 26		4
สาระที่ 4	มาตรฐานที่ ค 4.1			11 12 32 33	14	35		6
	มาตรฐานที่ ค 4.2			15 16 27 28 29	13 30 31	34		9
สาระที่ 5	มาตรฐานที่ ค 5.1		45	39 43 44	41	40		6
	มาตรฐานที่ ค 5.2		36					1
	มาตรฐานที่ ค 5.3			37 38 42			50	4
สาระที่ 6	มาตรฐานที่ ค 6.1				49			1
	มาตรฐานที่ ค 6.2							
	มาตรฐานที่ ค 6.3			46			47	2
	มาตรฐานที่ ค 6.4							
	มาตรฐานที่ ค 6.5							
รวม		-	6	27	10	5	2	50

ตารางที่ 3.7 โครงสร้างข้อสอบวิชาภาษาอังกฤษ

สาระ	มาตรฐาน	ระดับพฤติกรรม						รวม
		ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมิน ค่า	
สาระที่ 1	มาตรฐานที่ ค 1.1	11 13		27 28	10 12 24 25 26			9
	มาตรฐานที่ ค 1.2			7 8 9				3
	มาตรฐานที่ ค 1.3		33		37 38	34 35	36	6
สาระที่ 2	มาตรฐานที่ ค 2.1	17		14 18 19	15 16			6
	มาตรฐานที่ ค 2.2			39 40				2
สาระที่ 3	มาตรฐานที่ ค 3.1		41 46		44 45	22 23	42 43	8
สาระที่ 4	มาตรฐานที่ ค 4.1			1 2 3 4 5 6				6
	มาตรฐานที่ ค 4.2	29 30 31 32			20	21		6
รวม		7	3	16	12	5	3	46

ตารางที่ 3.8 โครงสร้างข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์

สาระ	มาตรฐาน	ระดับพฤติกรรม						รวม
		ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมิน ค่า	
สาระที่ 1	มาตรฐาน ว 1.1	27	7 16 17 19					5
	มาตรฐาน ว 1.2	29 30 45	31	44	32			6
สาระที่ 2	มาตรฐาน ว 2.1		25	28			46	3
	มาตรฐาน ว 2.2	24					20 49	3
สาระที่ 3	มาตรฐาน ว 3.1		1 3	48				2
	มาตรฐาน ว 3.2		2 6	10 47	4		11	6
สาระที่ 4	มาตรฐาน ว 4.1		43	33				2
	มาตรฐาน ว 4.2	22	39 50					3
สาระที่ 5	มาตรฐาน ว 5.1		37 38	34	35	5	36	6
สาระที่ 6	มาตรฐาน ว 6.1	21	9 18					3
สาระที่ 7	มาตรฐาน ว 7.1	41					23	2
	มาตรฐาน ว 7.2	40 42						2
สาระที่ 8	มาตรฐาน ว 8.1			8 12 13 15 26	14			6
รวม		10	17	12	4	1	6	50

ตารางที่ 3.9 โครงสร้างข้อสอบวิชาภาษาไทย

สาระ	มาตรฐาน	ระดับพฤติกรรม						รวม
		ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมิน ค่า	
สาระที่ 1	มาตรฐานที่ ท 1.1	41				19 20 47	48	5
สาระที่ 2	มาตรฐานที่ ท 2.1	40	49	50	46	42	52	6
สาระที่ 3	มาตรฐานที่ ท 3.1		54	53	32 35	33 34 39 51	37 38	10
สาระที่ 4	มาตรฐานที่ ท 4.1	4	5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 21 44 45					18
	มาตรฐานที่ ท 4.2	1 2 3	30		55			5
สาระที่ 5	มาตรฐานที่ ท 5.1	22 23 29 43	24 25 31	28	27	26 36		11
รวม		10	23	3	5	10	4	55

ขั้นที่ 3 สร้างข้อคำถามตามผังการสร้างข้อสอบตามจำนวนที่กำหนดในแต่ละรายวิชา ในตารางโครงสร้างข้อสอบและนำแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 4 ฉบับเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาจำนวน วิชาละ 5 ท่านพิจารณาความเหมาะสม และให้ข้อเสนอแนะต่อการพัฒนาข้อคำถาม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขจัดทำเป็นเครื่องมือฉบับร่าง หลักเกณฑ์การพิจารณาคุณสมบัติผู้เชี่ยวชาญ คือ 1) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาในรายวิชานั้นๆ ไม่ต่ำกว่าปริญญาโท และ 2) มีประสบการณ์ด้านการสอนในรายวิชานั้นๆ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไม่ต่ำกว่า 5 ปี รวมจำนวนผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4 วิชา จำนวน 20 คน อายุระหว่าง 34-53 ปี

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content analysis) ผู้วิจัยนำเครื่องมือฉบับร่างพร้อมรายละเอียดเกี่ยวกับหัวข้อวิจัย วัตถุประสงค์การวิจัย กรอบแนวคิดการวิจัย นิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรในการวิจัย และตารางกำหนดแผนผังการสร้างเครื่องมือวิจัย เสนอผู้เชี่ยวชาญวิชาละ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาเกี่ยวกับความครอบคลุมของเนื้อหาสาระและมาตรฐาน และความสอดคล้องของเนื้อหาและระดับพฤติกรรมที่กำหนดไว้ รวมถึงความถูกต้องเหมาะสมของการใช้ภาษาและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอื่นๆ สรุปความเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พบว่า 1) แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ มีจำนวนข้อสอบที่มีค่า IOC เกิน 0.5 จำนวน 47 ข้อ ค่าเฉลี่ย IOC โดยเฉลี่ยมีค่า 0.93 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาส่วนใหญ่เป็นประเด็นเรื่องการใช้ภาษาให้เหมาะสมกับการสื่อความหมายและกระชับ 2) แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาอังกฤษ มีจำนวนข้อสอบที่มีค่า IOC เกิน 0.5 จำนวน 46 ข้อ ค่าเฉลี่ย IOC โดยเฉลี่ยมีค่า 0.91 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาส่วนใหญ่เป็นประเด็น

เรื่องการใช้ภาษาให้เหมาะสมกับการสื่อความหมายและให้พัฒนาข้อสอบที่เน้นการวัดความรู้ด้านการสื่อสารมากขึ้น 3) แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ มีจำนวนข้อสอบที่มีค่า IOC เกิน 0.5 จำนวน 49 ข้อ ค่าเฉลี่ย IOC โดยเฉลี่ยมีค่า 0.92 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาส่วนใหญ่เป็นประเด็นเรื่องการใช้ภาษาให้เหมาะสมกับการสื่อความหมายและการเปลี่ยนใช้ตัวเลือกที่ง่ายต่อการพิจารณามากขึ้น และ 4) แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทย มีจำนวนข้อสอบที่มีค่า IOC เกิน 0.5 จำนวน 55 ข้อ ค่าเฉลี่ย IOC โดยเฉลี่ยมีค่า 0.88 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาส่วนใหญ่เป็นประเด็นเรื่องการใช้ภาษาให้เหมาะสมกับการสื่อความหมายและกระชับ ผู้วิจัยดำเนินการปรับแก้ข้อสอบรายข้อที่พบว่ามีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 และนำกลับไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาอีกครั้งจนแน่ใจว่าการปรับแก้ข้อสอบเป็นไปตามข้อเสนอแนะ ข้อสรุปจากการพัฒนาแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปรากฏว่าได้ข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และวิชาภาษาอังกฤษ จำนวนวิชาละ 50 ข้อ และข้อสอบวิชาภาษาไทย จำนวน 55 ข้อ รายละเอียดผลการพิจารณาแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละรายวิชาแสดงในตารางที่ 3.10 - 3.13

ตารางที่ 3.10 ผลการพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เชี่ยวชาญ

IOC	จำนวนข้อ	หมายเลขข้อ	ประเด็นแก้ไข
1	34	1 2 6 7 10 11 12 13 15 16 17 18 19 20 21 23 24 27 28 29 30 31 32 33 34 35 39 42 43 44 45 46 47 48 49 50	ไม่มี
0.8	11	3 4 5 8 9 22 25 26 36 37 41	-การใช้คำบางคำไม่เหมาะสม
0.6	1	38	-การใช้คำบางคำไม่เหมาะสม
0.4	3	14 40	-การใช้คำไม่เหมาะสม -ตัวเลือกยากแก่การพิจารณา
รวม	50	50	-

ตารางที่ 3.11 ผลการพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาวิชาภาษาอังกฤษของผู้เชี่ยวชาญ

IOC	จำนวนข้อ	หมายเลขข้อ	ประเด็นแก้ไข
1	33	1 2 4 5 9 10 11 13 14 15 18 19 20 21 23 24 25 26 27 30 31 32 33 34 35 36 37 39 40 41 42 43 44	ไม่มี
0.8	7	3 6 7 8 17 22 46	-การใช้คำบางคำไม่เหมาะสม
0.6	6	12 16 28 29 38 45	-การใช้คำบางคำไม่เหมาะสม
รวม	46	46	-

ตารางที่ 3.12 ผลการพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เชี่ยวชาญ

IOC	จำนวนข้อ	หมายเลขข้อ	ประเด็นแก้ไข
1	35	1 4 5 6 8 9 11 15 16 18 19 20 21 23 26 27 28 29 30 31 33 34 35 36 39 40 41 42 43 44 46 47 48 49 50	ไม่มี
0.8	13	3 7 10 12 13 14 17 22 24 25 32 38 45	-การใช้คำบางคำไม่เหมาะสม
0.6	1	2	-การใช้คำบางคำไม่เหมาะสม
0.2	1	37	-การใช้คำไม่เหมาะสม -ตัวเลือกยากแก่การพิจารณา
รวม	50	50	-

ตารางที่ 3.13 ผลการพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาวิชาภาษาไทยของผู้เชี่ยวชาญ

IOC	จำนวนข้อ	หมายเลขข้อ	ประเด็นแก้ไข
1	27	1 2 3 4 5 6 8 9 11 12 15 17 18 20 21 26 27 30 35 38 45 49 50 52 53 54 55	ไม่มี
0.8	23	7 10 13 14 16 22 28 29 31 32 33 34 37 39 40 41 42 43 44 46 47 48 51	-การใช้คำบางคำไม่เหมาะสม
0.6	5	19 23 24 25 36	-การใช้คำบางคำไม่เหมาะสม
รวม	55	55	-

ขั้นที่ 5 ผู้วิจัยนำแบบสอวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนที่กำลังเลื่อนชั้นจากมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไประดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 38 คน (ขณะพัฒนาเครื่องมืออยู่ระหว่างปิดภาคการศึกษา) ในระยะเวลา 2 วันเพื่อรวบรวมข้อมูล กำหนดระยะเวลาทำการสอบโดยประมาณ 60 นาที/วิชา แล้วนำผลการตอบข้อสอบมาวิเคราะห์คุณภาพรายข้อและทั้งฉบับด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ Test Analysis Program (TAP) Version 5.2.7 (Brooks, 2003) จากการทดลองใช้ข้อสอบพบว่านักเรียนใช้เวลาทำการสอบวิชาภาษาไทยและวิชาคณิตศาสตร์เกินกว่า 60 นาที ส่วนเวลาทำการสอบในวิชาภาษาอังกฤษและภาษาไทยยังอยู่ในช่วงเวลาที่กำหนด ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายข้อ ได้ข้อสรุปดังนี้

5.1 วิชาคณิตศาสตร์ จากการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ พบว่า ข้อสอบจำนวน 50 ข้อ สามารถนำไปใช้ได้จำนวน 42 ข้อ กล่าวคือ เป็นข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.2-0.8 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป นอกจากนี้ มีข้อสอบจำนวน 4 ข้อ มีค่าความยากง่ายต่ำกว่า 0.2 เล็กน้อย (ระหว่าง 0.162-0.189) แต่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ดี (0.300-0.500) และมีข้อสอบจำนวน 4 ข้อ มีค่าความยากง่ายต่ำกว่าเกณฑ์ไปมาก (ระหว่าง 0.012-0.116) และมีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่าเกณฑ์ บางข้อมีค่าอำนาจจำแนกกลับหรือติดลบ ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบวัดทั้งฉบับมีค่า 0.837 และมีค่าเฉลี่ยความยากง่ายของแบบวัด 0.402 ผู้วิจัยพิจารณาแล้วว่า ข้อสอบ

จำนวน 4 ข้อ เป็นข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเกิน มีข้อสอบที่สามารถวัดเนื้อหาเดียวกันที่มีค่าคุณภาพของข้อสอบดีกว่า สามารถตัดข้อสอบจำนวน 4 ข้อออกจากการวิเคราะห์คุณภาพ โดยไม่ทำให้สูญเสียความครบถ้วนของการวัดเนื้อหาแต่ประการใด ทำให้เหลือข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 46 ข้อ ส่วนข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายต่ำกว่าเกณฑ์เล็กน้อย ผู้วิจัยจะยังนำมาใช้ในการทดสอบ ทั้งนี้เนื่องจากการรวบรวมข้อมูลทดลองใช้ เป็นการเก็บข้อมูลกับนักเรียนที่ยังไม่ได้เรียนเนื้อหาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จึงอาจทำให้มีจำนวนนักเรียนตอบข้อสอบไม่ได้มาก แต่ยังมีประสิทธิภาพด้านอำนาจจำแนกอยู่ และเมื่อนำข้อสอบจำนวน 46 ข้อวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบสอบทั้งฉบับพบว่า มีค่าความเที่ยงของแบบสอบเพิ่มขึ้น ค่าเฉลี่ยความยากง่ายของแบบสอบ มีค่า 0.416 และค่าเฉลี่ยอำนาจจำแนกของแบบสอบ มีค่า 0.425 ซึ่งโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ดีปานกลาง

5.2 วิชาภาษาอังกฤษ จากการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ พบว่า ข้อสอบจำนวน 50 ข้อสามารถนำไปใช้ได้ทุกข้อ กล่าวคือ ทุกข้อเป็นข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.2-0.8 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป เมื่อพิจารณาคุณภาพทั้งฉบับพบว่า แบบสอบมีค่าความเที่ยง 0.876 ค่าเฉลี่ยความยากง่าย มีค่า 0.452 และค่าเฉลี่ยอำนาจจำแนก มีค่า 0.442 ผู้วิจัยจึงตัดสินใจใช้แบบทดสอบดังกล่าวเพื่อรวบรวมข้อมูลจริง โดยเป็นแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 50 ข้อ

3. วิชาวิทยาศาสตร์ จากการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ พบว่า ข้อสอบจำนวน 50 ข้อสามารถนำไปใช้ได้จำนวน 49 ข้อ กล่าวคือ เป็นข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.2-0.8 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป นอกจากนี้ มีข้อสอบจำนวน 1 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่าเกณฑ์เล็กน้อย (0.182) แต่มีค่าความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด (0.732) ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากผู้ตอบแบบสอบถามยังไม่ได้เรียนเนื้อหาส่วนที่เป็นของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จึงอาจทำให้มีการเดาข้อสอบถูก ทำให้เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่ายและมีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่าเกณฑ์เล็กน้อย และเมื่อพิจารณาคุณภาพของแบบสอบทั้งฉบับพบว่า แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความเที่ยง 0.893 มีค่าเฉลี่ยความยากง่าย 0.490 และมีค่าเฉลี่ยอำนาจจำแนก 0.473 ถือว่าเป็นแบบสอบที่มีคุณภาพดี ผู้วิจัยจึงตัดสินใจใช้แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 50 ข้อในการวิจัย

4. วิชาภาษาไทย จากการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ พบว่า ข้อสอบจำนวน 55 ข้อสามารถนำไปใช้ได้จำนวน 47 ข้อ กล่าวคือ เป็นข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.2-0.8 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป นอกจากนี้ มีข้อสอบจำนวน 5 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่าเกณฑ์ค่อนข้างมาก (0.086-0.140) และมีค่าความยากง่ายเกินในเกณฑ์ที่กำหนด (0.882-0.964) และมีข้อสอบจำนวน 3 ข้อ ที่มีค่าคุณภาพรายข้อใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่กำหนด โดยมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.182-0.515 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.144-0.333 ผู้วิจัยตัดสินใจตัดข้อสอบจำนวน 5 ข้อออกเนื่องจากผลจากการจับเวลาทำแบบสอบ นักเรียนใช้เวลาเกินกว่าที่กำหนดไปมาก

(15 นาที) และตัดสินใจนำข้อสอบจำนวน 3 ข้อไปปรับปรุงเพิ่มเติมเนื่องจากพิจารณาเห็นว่าข้อสอบดังกล่าวยังมีส่วนที่มีคุณภาพอยู่ (ค่าอำนาจจำแนกหรือค่าความยากง่ายอย่างใดอย่างหนึ่ง) และส่วนที่ต่ำกว่าเกณฑ์มีค่าเพียงเล็กน้อย อาจเนื่องมาจากการที่นักเรียนยังไม่ได้เรียนเนื้อหาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จึงทำให้ค่าคุณภาพรายข้อของข้อสอบไม่อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยนำข้อสอบ 3 ข้อไปปรับปรุงร่วมกับความเห็นของผู้เชี่ยวชาญและได้รับการยืนยันว่าข้อสอบทั้ง 3 ข้อสามารถใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ จึงรวมข้อสอบเข้าฉบับและหาคุณภาพแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ พบว่า มีค่าความเที่ยง 0.897 ค่าเฉลี่ยความยากง่าย มีค่า 0.488 และค่าเฉลี่ยอำนาจจำแนก มีค่า 0.460 จึงตัดสินใจใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยจำนวน 50 ข้อในการวิจัย

จากการพัฒนาแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4 วิชาพบว่า ข้อสอบทั้ง 4 วิชา มีคุณภาพค่อนข้างดี ความยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกและความเที่ยงของแบบสอบอยู่ในระดับดี ข้อสอบวิชาภาษาไทยและวิชาวิทยาศาสตร์มีดัชนีคุณภาพข้อสอบทั้งฉบับสูงที่สุด รวมถึงการพิจารณาผลการวิเคราะห์แบ่งครึ่งข้อสอบแบบข้อคู่และข้อคี่ และการวิเคราะห์แบ่งครึ่งข้อสอบแบบครึ่งแรกและครึ่งหลัง รายละเอียดผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 3.14 และตารางที่ 3.15

ตารางที่ 3.14 ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ

วิชา		คณิตศาสตร์		ภาษาอังกฤษ		วิทยาศาสตร์		ภาษาไทย	
อำนาจจำแนก		0.2-	0.2+	0.2-	0.2+	0.2-	0.2+	0.2-	0.2+
ความยาก	ต่ำกว่า 0.2	-	4 ข้อ	-	-	-	-	2 ข้อ	-
	ระหว่าง 0.2-0.8	-	42 ข้อ	-	50 ข้อ	1 ข้อ	49 ข้อ	1 ข้อ	47 ข้อ
	มากกว่า 0.08	-	-	-	-	-	-	-	-
รวม		46 ข้อ		50 ข้อ		50 ข้อ		50 ข้อ	

หมายเหตุ 1) ค่าอำนาจจำแนก 0.2- คือ ค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่า 0.2 2) ค่าอำนาจจำแนก 0.2+ คือ ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

ตารางที่ 3.15 ผลการวิเคราะห์คุณภาพแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ

วิชา	N	KR20	$1^{st}/2^{nd}$	Odd/Even	SEM	Mean Dif	Mean Dis
คณิตศาสตร์	46	0.865	0.720	0.833	2.932	0.416	0.425
ภาษาอังกฤษ	50	0.876	0.799	0.755	3.206	0.452	0.442
วิทยาศาสตร์	50	0.893	0.803	0.854	3.140	0.490	0.473
ภาษาไทย	50	0.897	0.846	0.888	3.118	0.488	0.460

การเก็บรวบรวมข้อมูล

เนื่องจากการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการเก็บข้อมูลแบบวัดซ้ำ (repeated measures) จำนวน 3 ครั้ง ในระยะเวลา 1 ปีการศึกษา ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลแต่ละครั้งดังนี้

ครั้งที่ 1 เก็บข้อมูลเมื่อโรงเรียนเปิดเรียนภาคเรียนที่ 1 ต้นเดือนพฤษภาคม ปีการศึกษา 2550

ครั้งที่ 2 เก็บข้อมูลตอนสิ้นภาคเรียนที่ 1 ปลายเดือนกันยายน ปีการศึกษา 2550

ครั้งที่ 3 เก็บข้อมูลเมื่อสิ้นภาคเรียนที่ 2 ปลายเดือนกุมภาพันธ์ ปีการศึกษา 2551

การเก็บข้อมูลแต่ละครั้งใช้เครื่องมือประกอบด้วยแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษและภาษาไทย ใช้เวลาการสอบวิชาละ 1 ชั่วโมง และแบบสอบถาม อ้อมโนทัศน์ ใช้เวลาการตอบ 1 ชั่วโมง การเก็บข้อมูลแต่ละครั้งใช้เครื่องมือชุดเดิมทั้งแบบสอบถาม และแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4 วิชา

การรวบรวมข้อมูลตามระยะเวลาดังกล่าวข้างต้น ดำเนินการโดย

1. ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการรวบรวมข้อมูลในการวิจัยโดยใช้แบบสอบถาม การรับรู้เกี่ยวกับตนเองของนักเรียน และแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ และภาษาไทย รวมเครื่องมือทั้งสิ้น 5 ฉบับถึงผู้บริหารสถานศึกษา ที่ได้รับการสุ่มเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

2. ประสานงานชี้แจงทำความเข้าใจกับผู้บริหารและครูผู้ช่วยรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ วัตถุประสงค์การวิจัย เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ระยะเวลาการเก็บ รวบรวมข้อมูล และกำหนดนัดหมายสำหรับการรับคืนแบบสอบถามและแบบทดสอบ

3. สถานศึกษาทำหน้าที่สุ่มห้องเรียนและรวบรวมข้อมูลการตอบแบบสอบถามและ ทำแบบทดสอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 ครั้งตามระยะเวลาที่กำหนด

4. ประสานงานทางโทรศัพท์เพื่อยืนยันความพร้อมของสถานศึกษาที่จะให้เก็บรวบรวม ข้อมูลและการยืนยันระยะเวลาการรวบรวมข้อมูลในแต่ละครั้ง รวมถึงการปรับระยะเวลาการเก็บ รวบรวมข้อมูลในกรณีการรวบรวมข้อมูลในสถานศึกษาบางแห่งไม่เป็นไปตามกำหนด เช่น การรวบรวมข้อมูลตรงกับวันหยุดหรือวันจัดกิจกรรมของสถานศึกษา เช่น วันเข้าค่ายลูกเสือ วันแข่งขันทางวิชาการ เป็นต้น

5. ข้อมูลที่ได้รับกลับ ผู้วิจัยทำการลงรหัสรายรายชื่อนักเรียน สถานศึกษาและจังหวัด เป็นรหัส 6 หลักที่สามารถแยกแยะได้ว่าผู้ตอบเป็นนักเรียนในโรงเรียนใด ทั้งนี้เพื่อเป็นการ เชื่อมโยงข้อมูลการวัดแต่ละครั้งเข้าด้วยกันได้ง่าย

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้มีการใช้การวิเคราะห์ข้อมูล 3 ลักษณะ ได้แก่

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

เนื่องจากการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจที่เน้นการรวบรวมข้อมูลจากตัวแปรจำนวนมากเพื่อตอบคำถามวิจัย ทำให้เครื่องมือในการวิจัยมีจำนวนถึง 5 ฉบับ ได้แก่ แบบสอบถามการรับรู้เกี่ยวกับตนเองของนักเรียน แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์เพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดโดยแบ่งตามลักษณะเครื่องมือดังนี้

1.1 แบบสอบถามการรับรู้เกี่ยวกับตนเองของนักเรียน ใช้การวิเคราะห์

1) การตรวจสอบความสอดคล้องของการให้ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาใช้การวิเคราะห์ด้วยการหาความถี่ ค่าเฉลี่ย และร้อยละ 2) การวิเคราะห์ความเที่ยงของแบบสอบถามรายข้อและทั้งฉบับ ใช้การวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงพิจารณาจากค่า KR20 ด้วยโปรแกรม SPSS 3) การวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของแบบสอบถามใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (confirmatory factor analysis: CFA) ด้วยโปรแกรม LISREL 8.72

1.2 แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4 วิชา คือ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาภาษาอังกฤษ วิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาภาษาไทย ใช้การวิเคราะห์เพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือแบบเดียวกับ โดยใช้การวิเคราะห์ 1) การตรวจสอบความสอดคล้องของการให้ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาใช้การวิเคราะห์ด้วยการหาความถี่ ค่าเฉลี่ย และร้อยละ 2) การวิเคราะห์ความเที่ยงของแบบสอบถามรายข้อและทั้งฉบับ ใช้การวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงพิจารณาจากค่า ความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเที่ยง (KR20) ด้วยโปรแกรม TAP (Test Analysis Program) Version 5.2.7

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เป็นการวิเคราะห์เพื่อศึกษาลักษณะของข้อมูลตัวแปรแต่ละตัว และตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น การวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้มีดังนี้ 1) วิเคราะห์สถิติเบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละจังหวัดและแต่ละภูมิภาค ในการวิเคราะห์ความถี่ และร้อยละ 2) วิเคราะห์เพื่อศึกษาข้อมูลของตัวแปรในการวิจัย ใช้การวิเคราะห์ความถี่ (frequency: f) ร้อยละ (percent: %) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation: S.D.) ค่าสูงสุด (maximum: Max) ค่าต่ำสุด (minimum: Min) ค่าเฉลี่ย (mean: \bar{x}) สัมประสิทธิ์การกระจาย (coefficient of variation: C.V.) ค่าความเบ้ (skewness: Sk) และค่าความโด่ง (Kurtosis: Ku) 3) วิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลวัด

ซ้ำค่าเฉลี่ยตัวแปรในการวิจัยระหว่างกลุ่มนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามแบบวัดซ้ำ (MANOVA repeated measures) โดยโปรแกรม SPSS

3. การวิเคราะห์เพื่อตอบคำถามวิจัย เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามวิจัยแต่ละข้อด้วยโมเดลสมมติฐานการวิจัยจำนวน 15 โมเดล การวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้มีดังนี้ 1) วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ด้วยโปรแกรม SPSS 2) การวิเคราะห์เปรียบเทียบความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ระหว่างโมเดล 5 กลุ่ม กลุ่มละ 3 โมเดลรวม 15 โมเดล ใช้การวิเคราะห์ห่อ้งค์ประกอบเชิงยืนยันและการเปรียบเทียบดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในแต่ละโมเดลในแต่ละกลุ่มด้วยการเปรียบเทียบค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ 3) วิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความตรงของโมเดลที่มีค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ต่ำสุดด้วยการวิเคราะห์ห่อ้งค์ประกอบเชิงยืนยัน (confirmatory factor analysis) และ 4) การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบและพารามิเตอร์ของโมเดลระหว่างกลุ่มนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ใช้การวิเคราะห์กลุ่มพหุ (multiple group analysis) โดยในขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อ 2-4 วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม LISREL 8.72

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 4 ประการคือ 1) เพื่อเปรียบเทียบดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้องค์ประกอบของอ้อมโนทัศน์ที่แตกต่างกัน 2) เพื่อเปรียบเทียบดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยตัวแปรแฝงแต่ละตัวใช้ตัวแปรสังเกตได้แตกต่างกันในด้านคณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ และภาษาไทย 3) เพื่อพัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดลโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 4) เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบและพารามิเตอร์ของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจะนำเสนอเนื้อหาแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ **ตอนที่ 1** การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์จำนวนและร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำแนกตามเพศ และภูมิภาค ผลการวิเคราะห์สถิติเบื้องต้นของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และภาษาไทย จากการวัด 3 ครั้ง ผลการวิเคราะห์สถิติเบื้องต้นของอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และภาษาไทย จากการวัด 3 ครั้ง ผลการวิเคราะห์สถิติเบื้องต้นของอ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการด้านความสามารถทางกายภาพ ความสัมพันธ์กับเพื่อน ลักษณะทางกายภาพ และการรับรู้ความสามารถของตนเอง จากการวัดข้อมูลซ้ำ 3 ครั้ง และ ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของตัวแปรการวัด 3 ครั้งระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิง **ตอนที่ 2** การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัย ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ผลการเปรียบเทียบดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้องค์ประกอบของอ้อมโนทัศน์ที่แตกต่างกัน ผลการเปรียบเทียบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยตัวแปรแฝงแต่ละตัวใช้ตัวแปรสังเกตได้แตกต่างกันในด้านคณิตศาสตร์

ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ และภาษาไทย ผลการพัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบและพารามิเตอร์ของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มนักเรียนชายและนักเรียนหญิง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลจะแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 ส่วน คือ 1.1) ผลการวิเคราะห์จำนวนและร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำแนกตามเพศและภูมิภาค 1.2) ผลการวิเคราะห์สถิติเบื้องต้นของอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และภาษาไทย จากการวัด 3 ครั้ง 1.3) ผลการวิเคราะห์สถิติเบื้องต้นของอ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการด้านความสามารถทางกายภาพ ความสัมพันธ์กับเพื่อน ลักษณะทางกายภาพ และการรับรู้ความสามารถของตนเองจากการวัด 3 ครั้ง 1.4) ผลการวิเคราะห์สถิติเบื้องต้นของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และภาษาไทย และ 1.5) ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจากการวัดตัวแปรซ้ำด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามแบบวัดซ้ำ

ส่วนที่ 1 ถึง 2 เป็นการนำเสนอเพื่อให้ทราบลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ส่วนในส่วนที่ 3 ถึง 5 เป็นการนำเสนอเพื่อให้ทราบลักษณะของข้อมูลที่ได้จากการนำเสนอด้วยสถิติเชิงบรรยาย (Descriptive Statistics) ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency: f) ค่าร้อยละ (Percent: %) ค่าเฉลี่ย (Mean: \bar{x}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) ค่าสูงสุด (Maximum: Max) ค่าต่ำสุด (Minimum: Min) ค่าความเบ้ (Skewness: Sk) ค่าความโด่ง (Kurtosis: Ku) และค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (Coefficient of Variation: C.V.)

1.1 ผลการวิเคราะห์จำนวนและร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำแนกตามเพศและภูมิภาค

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพิจารณาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยพบว่า เมื่อพิจารณากลุ่มตัวอย่างในระดับจังหวัดพบว่า จังหวัดที่มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างมากที่สุด คือ กรุงเทพมหานคร ทั้ง 2 โรงเรียน (จำนวน 82 / ร้อยละ 10 และ 84 คน/ร้อยละ 10.24) ทั้งนี้เนื่องจากจำนวนนักเรียนต่อห้องมีจำนวนมาก ทำให้ได้จำนวนนักเรียนในการเก็บข้อมูลมีจำนวนมาก รองลงมาคือจังหวัดลำปาง (76 คน/ร้อยละ 9.27) และจังหวัดร้อยเอ็ด (74 คน/ ร้อยละ 9.02) ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างอยู่ในกรุงเทพมหานครมีจำนวนมากที่สุด (166 คน/ ร้อยละ 20.24) รองลงมาคือกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในภาคเหนือ (139 คน/ ร้อยละ 16.95) และภาคใต้ (138 คน/ ร้อยละ 16.83)

ตามลำดับ ส่วนจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนน้อยที่สุดอยู่ในภาคอีสาน (122 คน/ ร้อยละ 14.88) นอกจากนี้พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นนักเรียนหญิง(526 คน/ ร้อยละ 64.15) มากกว่านักเรียนชาย รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยจำแนกตามเพศ จังหวัด และภูมิภาค

ภูมิภาค	จังหวัด	เพศ				รวม	
		หญิง		ชาย			
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เหนือ	พะเยา	43	8.17	20	6.80	63	7.68
	ลำปาง	60	11.41	16	5.44	76	9.27
กลาง	อยุธยา	35	6.65	30	10.20	65	7.93
	กำแพงเพชร	56	10.65	9	3.06	65	7.93
ตะวันออก/ เหนือ	บุรีรัมย์	30	5.70	18	6.12	48	5.85
	ร้อยเอ็ด	45	8.56	29	9.86	74	9.02
ตะวันตก	ราชบุรี	34	6.46	31	10.54	65	7.93
	ประจวบฯ	26	4.94	34	11.56	60	7.32
ใต้	กระบี่	46	8.75	24	8.16	70	8.54
	สงขลา	47	8.94	21	7.14	68	8.29
กรุงเทพ	กรุงเทพ1	46	8.75	36	12.24	82	10.00
	กรุงเทพ2	58	11.03	26	8.84	84	10.24
รวม		526	100	294	100	820	100

1.2 ผลการวิเคราะห์สถิติเบื้องต้นของอัตรานักศึกษาด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และภาษาไทยจากการวัด 3 ครั้ง

จากการวิเคราะห์สถิติเบื้องต้นของอัตรานักศึกษาด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และภาษาไทย จากการวัดซ้ำ 3 ครั้ง พบว่า **การวัดครั้งที่ 1** มีช่วงคะแนนระหว่าง 0.20-5.00 ค่าเฉลี่ยแต่ละตัวแปรอยู่ระหว่าง 2.46-3.01 อัตรานักศึกษาด้านคณิตศาสตร์มีการกระจายของข้อมูลมากที่สุดในขณะที่อัตรานักศึกษาด้านวิทยาศาสตร์มีการกระจายของข้อมูลน้อยที่สุด การแจกแจงของข้อมูลทุกตัวแปรเบ้ขวาเล็กน้อยและมีลักษณะโด่งเล็กน้อย ยกเว้น อัตรานักศึกษาด้านภาษาไทยที่มีลักษณะเบ้ขวาและโด่งน้อยกว่าโค้งปกติ **การวัดครั้งที่ 2** มีช่วงคะแนนระหว่าง 0.20-5.00 ค่าเฉลี่ยแต่ละตัวแปรอยู่ระหว่าง 2.58-3.01 อัตรานักศึกษาด้านคณิตศาสตร์มีการกระจายของข้อมูลมากที่สุดในขณะที่อัตรานักศึกษาด้านภาษาไทยมีการกระจายของข้อมูลน้อยที่สุด การแจกแจงของข้อมูลส่วนใหญ่ค่อนข้างเบ้ขวาและโด่ง และ**การวัดครั้งที่ 3** มีช่วงคะแนนระหว่าง 0.20-5.00 ค่าเฉลี่ยแต่ละตัวแปรอยู่ระหว่าง 2.69-3.12 อัตรานักศึกษาด้านคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษมีการ

กระจายของข้อมูลมากที่สุด ในขณะที่อัครมนโพนัสนัวชาการด้านภาษาไทยมีการกระจายของข้อมูลน้อยที่สุด การแจกแจงของข้อมูลส่วนใหญ่ค่อนข้างเบ้ขวาและโค้ง ยกเว้นตัวแปรอัครมนโพนัสนัวชาการด้านวิทยาศาสตร์ที่มีลักษณะเบ้ซ้ายและโค้ง สรุปได้ว่า ในภาพรวม ข้อมูลจากการวัดตัวมนโพนัสนัวชาการ 4 ตัวแปรจากการวัดซ้ำ 3 ครั้ง มีช่วงข้อมูลต่ำสุดคือ 0.20 ถึงสูงสุดคือ 5.00 หรือคะแนนเต็ม ลักษณะข้อมูลมีการแจกแจงใกล้เคียงกับโค้งปกติ โดยมีลักษณะเบ้ขวาและโค้งเล็กน้อย อัครมนโพนัสนัวชาการด้านคณิตศาสตร์เป็นด้านที่มีการกระจายของข้อมูลมากที่สุด ในขณะที่อัครมนโพนัสนัวชาการด้านภาษาไทยเป็นด้านที่มีการกระจายของข้อมูลน้อยที่สุด รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 สถิติเบื้องต้นของตัวแปรอัครมนโพนัสนัวชาการจำแนกตามตัวแปรและครั้งที่วัด

ครั้งที่วัด	ตัวแปร	N	Min	Max	\bar{x}	S.D.	C.V.	Sk	Ku
1	อัครมนโพนัสนัวชาการ/คณิตฯ	820	0.20	5.00	2.46	0.75	0.30	0.01	0.45*
	อัครมนโพนัสนัวชาการ/อังกฤษ	820	0.50	4.90	2.48	0.68	0.27	0.36**	0.73**
	อัครมนโพนัสนัวชาการ/วิทยาศาสตร์	820	0.50	5.00	2.70	0.67	0.25	0.59**	0.98**
	อัครมนโพนัสนัวชาการ/ไทย	820	0.20	5.00	3.01	0.77	0.26	0.42**	-0.17
2	อัครมนโพนัสนัวชาการ/คณิตฯ	820	0.30	5.00	2.58	0.74	0.29	0.13	0.46*
	อัครมนโพนัสนัวชาการ/อังกฤษ	820	0.20	5.00	2.62	0.68	0.26	0.26**	0.70**
	อัครมนโพนัสนัวชาการ/วิทยาศาสตร์	820	0.60	5.00	2.78	0.66	0.24	0.32**	1.05**
	อัครมนโพนัสนัวชาการ/ไทย	820	1.00	5.00	3.01	0.67	0.22	0.51**	0.16
3	อัครมนโพนัสนัวชาการ/คณิตฯ	820	0.20	5.00	2.69	0.75	0.28	0.04	0.45*
	อัครมนโพนัสนัวชาการ/อังกฤษ	820	0.20	5.00	2.70	0.75	0.28	0.17*	0.65**
	อัครมนโพนัสนัวชาการ/วิทยาศาสตร์	820	0.20	5.00	2.93	0.66	0.23	-0.20*	1.52**
	อัครมนโพนัสนัวชาการ/ไทย	820	0.60	5.00	3.12	0.64	0.21	0.32**	0.40*

หมายเหตุ: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

1.3 ผลการวิเคราะห์สถิติเบื้องต้นของอัครมนโพนัสนัวชาการด้านความสามารถทางกายภาพ ความสัมพันธ์กับเพื่อน ลักษณะทางกายภาพ และการรับรู้ความสามารถของตนเองจากการวัด 3 ครั้ง

จากการวิเคราะห์สถิติเบื้องต้นของอัครมนโพนัสนัวชาการ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความสามารถทางกายภาพ ความสัมพันธ์กับเพื่อน ลักษณะทางกายภาพ และการรับรู้ความสามารถของตนเองจากการวัดซ้ำ 3 ครั้ง พบว่า การวัดครั้งที่ 1 มีช่วงคะแนนระหว่าง 0.63-5.00 ค่าเฉลี่ยแต่ละตัวแปรอยู่ระหว่าง 2.68-3.10 อัครมนโพนัสนัวชาการด้านความสามารถทางกายภาพมีการกระจายของข้อมูลมากที่สุด ในขณะที่อัครมนโพนัสนัวชาการด้านความสัมพันธ์กับเพื่อนและการรับรู้ความสามารถของตนเองมีการกระจายของข้อมูลน้อยที่สุด ลักษณะการแจกแจงของข้อมูลตัวแปรอัครมนโพนัสนัวชาการด้านความสามารถทางกายภาพและความสัมพันธ์กับเพื่อนมีลักษณะเบ้ซ้ายและโค้งน้อยกว่าโค้งปกติ ส่วนการแจกแจงของข้อมูล

ตัวแปรอ้อมโน้ตศน์ไม่ใช้วิชาการด้านลักษณะทางกายภาพและการรับรู้ความสามารถของตนเอง มีลักษณะเบ้ขวาและโด่งเล็กน้อย **การวัดครั้งที่ 2** มีช่วงคะแนนระหว่าง 0.75-5.00 ค่าเฉลี่ยแต่ละตัวแปรอยู่ระหว่าง 2.75-3.12 อ้อมโน้ตศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสามารถทางกายภาพมีการกระจายของข้อมูลมากที่สุด ในขณะที่อ้อมโน้ตศน์ไม่ใช้วิชาการด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองมีการกระจายของข้อมูลน้อยที่สุด ข้อมูลทุกตัวแปรมีลักษณะเบ้ขวาและโด่งกว่าโค้งปกติ การแจกแจงของข้อมูลอ้อมโน้ตศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสามารถทางกายภาพและความสัมพันธ์กับเพื่อนมีลักษณะโด่งน้อยกว่าโค้งปกติ ในขณะที่การแจกแจงของข้อมูลอ้อมโน้ตศน์ด้านลักษณะทางกายภาพและการรับรู้ความสามารถของตนเองมีลักษณะโด่งกว่าโค้งปกติ และ**การวัดครั้งที่ 3** มีช่วงคะแนนระหว่าง 0.38-5.00 ค่าเฉลี่ยแต่ละตัวแปรอยู่ระหว่าง 2.86-3.19 อ้อมโน้ตศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสามารถทางกายภาพและลักษณะทางกายภาพมีการกระจายของข้อมูลมากที่สุดในขณะที่อ้อมโน้ตศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสัมพันธ์กับเพื่อนมีการกระจายของข้อมูลน้อยที่สุด การแจกแจงของข้อมูลทุกตัวแปรมีลักษณะโด่งกว่าโค้งปกติ การแจกแจงของข้อมูล อ้อมโน้ตศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสามารถทางกายภาพและการรับรู้ความสามารถของตนเองมีลักษณะเบ้ขวา ในขณะที่การแจกแจงของข้อมูลอ้อมโน้ตศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสัมพันธ์กับเพื่อนและลักษณะทางกายภาพมีลักษณะเบ้ซ้าย สรุปได้ว่า ในภาพรวม ข้อมูลจากการวัดตัวแปรอ้อมโน้ตศน์วิชาการ 4 ตัวแปรจากการวัดซ้ำ 3 ครั้ง มีช่วงข้อมูลต่ำสุดคือ 0.38 ถึงสูงสุดคือ 5.00 หรือคะแนนเต็ม การแจกแจงของข้อมูลใกล้เคียงกับการแจกแจงแบบโค้งปกติ ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 สถิติเบื้องต้นตัวแปรอ้อมโน้ตศน์ไม่ใช้วิชาการจำแนกตามตัวแปรและครั้งที่วัด

ครั้งที่วัด	ตัวแปร	N	Min	Max	\bar{x}	S.D.	C.V.	Sk	Ku
1	ความสามารถทางกาย	820	0.63	4.88	2.96	0.76	0.26	-0.08	-0.21
	ความสัมพันธ์กับเพื่อน	820	1.11	5.00	3.10	0.68	0.22	-0.04	-0.07
	ลักษณะทางกายภาพ	820	0.63	5.00	2.68	0.68	0.25	0.23**	0.46**
	การรับรู้ความสามารถฯ	820	0.85	4.85	2.76	0.62	0.22	0.53**	1.04**
2	ความสามารถทางกาย	820	0.84	5.00	3.01	0.71	0.24	0.28**	-0.13
	ความสัมพันธ์กับเพื่อน	820	1.00	4.89	3.12	0.66	0.21	0.15	-0.19
	ลักษณะทางกายภาพ	820	0.75	4.75	2.75	0.59	0.21	0.37**	0.57**
	การรับรู้ความสามารถฯ	820	1.08	5.00	2.75	0.55	0.20	0.77**	1.80**
3	ความสามารถทางกาย	820	0.50	5.00	3.17	0.70	0.22	0.02	0.27
	ความสัมพันธ์กับเพื่อน	820	0.67	5.00	3.19	0.61	0.19	-0.02	0.52*
	ลักษณะทางกายภาพ	820	0.38	5.00	2.89	0.64	0.22	-0.04	1.73**
	การรับรู้ความสามารถฯ	820	1.00	4.90	2.86	0.58	0.20	0.54**	1.33**

หมายเหตุ: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

1.4 ผลการวิเคราะห์สถิติเบื้องต้นของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาภาษาอังกฤษ และวิชาภาษาไทย

จากการวิเคราะห์สถิติเบื้องต้นของข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4 วิชา ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ และภาษาไทย จากการวัดข้อมูลซ้ำ 3 ครั้ง พบว่า *การวัดครั้งที่ 1* มีช่วงคะแนนระหว่าง 4-41 คะแนน คะแนนเฉลี่ยแต่ละตัวแปรอยู่ระหว่าง 14.62-21.27 คะแนนสอบวิชาภาษาอังกฤษมีการกระจายของข้อมูลมากที่สุด ในขณะที่คะแนนสอบวิชาภาษาไทยมีการกระจายของข้อมูลน้อยที่สุด ลักษณะการแจกแจงของข้อมูลตัวแปรคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และวิทยาศาสตร์มีลักษณะเบ้ขวาและโด่งกว่าโค้งปกติ ในขณะที่ข้อมูลคะแนนสอบวิชาภาษาไทยมีลักษณะเบ้ขวาและโด่งน้อยกว่าโค้งปกติ *การวัดครั้งที่ 2* มีช่วงคะแนนระหว่าง 4-43 คะแนนค่าเฉลี่ยแต่ละตัวแปรอยู่ระหว่าง 15.22-21.85 ข้อมูลคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์มีการกระจายของข้อมูลมากที่สุดในขณะที่ข้อมูลคะแนนสอบวิชาวิทยาศาสตร์มีการกระจายของข้อมูลน้อยที่สุด ข้อมูลทุกตัวแปรมีการแจกแจงเป็นลักษณะเบ้ขวา ข้อมูลคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษมีลักษณะโด่งกว่าโค้งปกติ ในขณะที่ข้อมูลคะแนนสอบวิชาวิทยาศาสตร์และภาษาไทยมีลักษณะโด่งน้อยกว่าโค้งปกติ และ *การวัดครั้งที่ 3* มีช่วงคะแนนระหว่าง 4-45 คะแนน ค่าเฉลี่ยแต่ละตัวแปรอยู่ระหว่าง 17.20-23.53 คะแนน ข้อมูลคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์มีการกระจายของข้อมูลมากที่สุดในขณะที่ข้อมูลคะแนนสอบวิชาวิทยาศาสตร์และภาษาไทยมีการกระจายของข้อมูลน้อยที่สุด ข้อมูลทุกตัวแปรมีการแจกแจงเป็นลักษณะเบ้ขวา ข้อมูลคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษมีลักษณะโด่งกว่าโค้งปกติ ในขณะที่ข้อมูลคะแนนสอบวิชาวิทยาศาสตร์และภาษาไทยมีลักษณะโด่งน้อยกว่าโค้งปกติ สรุปได้ว่า ในภาพรวมข้อมูลจากการวัดตัวแปรอัตโนมัติสนวิชากร 4 ตัวแปรจากการวัดซ้ำ 3 ครั้ง มีช่วงข้อมูลต่ำสุดคือ 4 คะแนนถึงสูงสุด คือ 45 คะแนน คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษมีการกระจายของข้อมูลมากที่สุดในขณะที่คะแนนสอบวิชาวิทยาศาสตร์และภาษาไทยมีการกระจายของคะแนนน้อยที่สุด การแจกแจงของข้อมูลส่วนใหญ่มีลักษณะเบ้ขวา รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.4

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.4 ค่าสถิติเบื้องต้นตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำแนกตามวิชาและครั้งที่วัด

ครั้งที่วัด	ตัวแปร	N	Min	Max	\bar{x}	S.D.	C.V.	Sk	Ku
1	วิชาคณิตศาสตร์	820	4	36	14.62	4.96	0.34	0.91**	1.23**
	วิชาภาษาอังกฤษ	820	5	37	16.58	5.91	0.36	0.97**	0.71**
	วิชาวิทยาศาสตร์	820	8	41	19.93	6.18	0.31	0.65**	0.24
	วิชาภาษาไทย	820	7	38	21.27	6.33	0.29	0.18*	-0.62**
2	วิชาคณิตศาสตร์	820	4	40	15.22	6.00	0.39	1.33**	2.13**
	วิชาภาษาอังกฤษ	820	6	43	17.09	6.10	0.36	1.11**	1.12**
	วิชาวิทยาศาสตร์	820	6	42	21.65	6.38	0.29	0.56**	-0.10
	วิชาภาษาไทย	820	4	40	21.85	6.90	0.32	0.35**	-0.68**
3	วิชาคณิตศาสตร์	820	4	43	17.20	6.67	0.39	1.15**	1.13**
	วิชาภาษาอังกฤษ	820	4	42	18.78	6.77	0.36	0.90**	0.81**
	วิชาวิทยาศาสตร์	820	8	45	22.82	7.26	0.32	0.43**	-0.13
	วิชาภาษาไทย	820	9	45	23.53	7.53	0.32	0.35**	-0.72**

หมายเหตุ: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

1.5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจากการวัดซ้ำตัวแปรด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามแบบวัดซ้ำ

การนำเสนอข้อมูลผลการวิเคราะห์ในส่วนนี้ เป็นการสำรวจความแตกต่างจากการวัดตัวแปรในการวิจัยจำนวน 12 ตัวแปร ซึ่งแต่ละตัวแปรได้รับการวัดซ้ำจำนวน 3 ครั้งในระยะเวลา 1 ปีการศึกษา การวิเคราะห์ข้อมูลการวัดซ้ำใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามแบบวัดซ้ำ (MANOVA repeated measures) โดยผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปตารางและแผนภูมิเส้นเพื่อเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงจากการวัดโดยจำแนกข้อมูลความเปลี่ยนแปลงเป็นข้อมูลจากนักเรียนหญิงและนักเรียนชายดังต่อไปนี้

1.5.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจากการวัดซ้ำคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์จากกลุ่มนักเรียนชายและนักเรียนหญิง

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลผลการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 3 ครั้ง พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบของนักเรียนหญิงมากกว่าคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชายทุกครั้ง คะแนนสอบของนักเรียนหญิงมีการกระจายมากกว่านักเรียนชายทุกครั้ง โดยในครั้งที่ 2 เป็นครั้งที่มีการกระจายของคะแนนสอบมากที่สุดและจะลดลงในครั้งที่ 3 ส่วนนักเรียนชายมีการกระจายของคะแนนมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นพบว่า เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ครั้ง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Box's $M = 13.477$, $p = .037$)

การทดสอบ Levene's test แสดงว่า ความแปรปรวนของการวัดคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 3 ของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มนักเรียนชายและนักเรียนหญิงแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ความแปรปรวนของคะแนนการวัดครั้งที่ 2 ระหว่างกลุ่มนักเรียนชายและหญิงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ การทดสอบ Mauchly's test แสดงว่า คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์แต่ละครั้งมีความสัมพันธ์กัน สามารถวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามได้ รายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์การกระจายของคะแนนวิชาคณิตศาสตร์จำแนกตามเพศ

เพศ	คณิตศาสตร์1			คณิตศาสตร์2			คณิตศาสตร์3		
	\bar{x}	S.D.	C.V.	\bar{x}	S.D.	C.V.	\bar{x}	S.D.	C.V.
หญิง	15.040	5.076	0.338	15.700	6.279	0.399	17.690	6.824	0.386
ชาย	13.870	4.660	0.336	14.360	5.357	0.373	16.330	6.301	0.386

หมายเหตุ 1. Box's M = 13.477, df = (6, 2433547.8), p = 0.037

2. Levene's Test: MAT1 (F=1.541, p= 0.215), MAT2 (F=9.252, p= 0.002), MAT3 (F=1.824, p= 0.177)

3. Mauchly's Test=0.925, Approx. Chi-Square=63.622, df=2, p= 0.000

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนาม พบว่า เซนทรอยด์ของคะแนนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ครั้งมีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มนักเรียนหญิงและนักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F=134.546, p=.000) ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนภายในกลุ่มพบว่า ข้อมูลคะแนนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีแนวโน้มเป็นเส้นตรง (F=216.371, p=.000) และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างกลุ่มพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F=10.954, p= .001) กล่าวคือนักเรียนหญิงมีคะแนนการวัดสูงกว่านักเรียนชาย รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.6

สถาบันนวัตกรรมการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

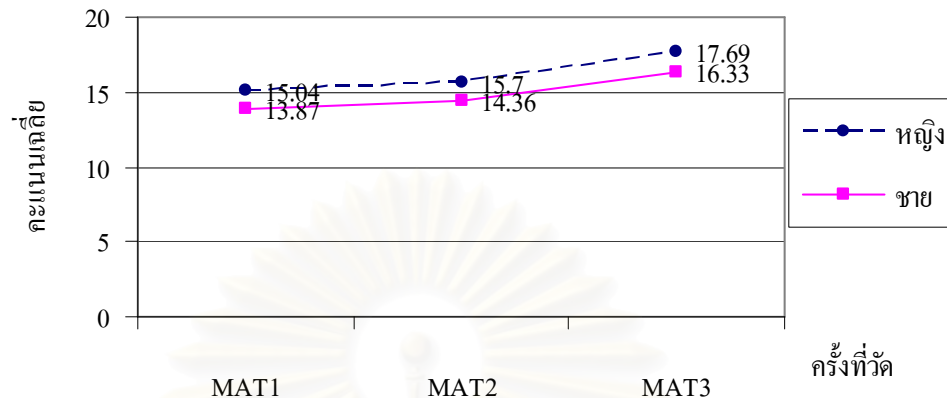
ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย

Multivariate Test						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	p-value
MAT	Pillai's Trace	0.248	134.546	2.000	817.000	0.000
	Wilks Lambda	0.752	134.546	2.000	817.000	0.000
	Hotelling's Trace	0.329	134.546	2.000	817.000	0.000
	Roy's Largest Root	0.329	134.546	2.000	817.000	0.000
MAT*Gend	Pillai's Trace	.000	0.195	2.000	817.000	0.823
	Wilks Lambda	1.000	0.195	2.000	817.000	0.823
	Hotelling's Trace	0.000	0.195	2.000	817.000	0.823
	Roy's Largest Root	0.000	0.195	2.000	817.000	0.823

Within-subject Effect						
Source	Math	TypeIII Sum of Square	df	Mean Square	F	p-value
MAT	Linear	2461.640	1	2461.640	216.369	0.000
	Quadratic	246.915	1	246.915	37.180	0.000
MAT*Gend	Linear	3.440	1	3.440	0.302	0.583
	Quadratic	0.769	1	0.769	0.115	0.734
Error(MAT)	Linear	9306.323	818	11.377		
	Quadratic	5432.072	818	6.641		

Between-subject Effect						
Source	TypeIII Sum of Square	df	Mean Square	F	p-value	
Intercept	543390.880	1	543390.880	6319.086	0.000	
Gender	942.002	1	942.002	10.954	0.001	
Error	70341.680	818	85.992			

จากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ครั้ง พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนการสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยแนวโน้มของคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการวัดครั้งที่ 2 ถึงครั้งที่ 3 มีค่ามากกว่าแนวโน้มของคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการวัดครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 2 แสดงว่า พัฒนาการของนักเรียนทั้งนักเรียนหญิงและนักเรียนชายในภาคการศึกษาปลายมีมากกว่าในภาคการศึกษาต้น รายละเอียดแสดงดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1.5.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจากการวัดซ้ำคะแนนสอบวิชาภาษาอังกฤษจากกลุ่มนักเรียนเพศชายและเพศหญิง

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลผลการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษจำนวน 3 ครั้ง พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบของนักเรียนหญิงมากกว่าคะแนนเฉลี่ยวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชายทุกครั้ง คะแนนสอบของนักเรียนหญิงมีการกระจายมากกว่านักเรียนชายจำนวน 2 ครั้ง (ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 3) นอกจากนี้ ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นพบว่า เมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของผลการสอบวิชาภาษาอังกฤษทั้ง 3 ครั้ง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Box's M = 18.784, $p = .005$) การทดสอบ Levene's test พบว่า ความแปรปรวนของการวัดคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย 3 ครั้งแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ การทดสอบ Mauchly's test แสดงว่า คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แต่ละครั้งมีความสัมพันธ์กัน สามารถวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามได้ รายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์การกระจายของคะแนนวิชาภาษาอังกฤษ จำแนกตามเพศ

เพศ	วิชาภาษาอังกฤษ1			วิชาภาษาอังกฤษ2			วิชาภาษาอังกฤษ3		
	\bar{x}	S.D.	C.V.	\bar{x}	S.D.	C.V.	\bar{x}	S.D.	C.V.
หญิง	16.91	6.07	0.358	17.43	6.18	0.355	19.15	7.00	0.366
ชาย	15.99	5.58	0.348	16.47	5.92	0.359	18.12	6.30	0.348

หมายเหตุ 1. Box's M = 18.784, $df = (6, 2433547.8)$, $p = 0.005$

2. Levene's Test: ENG1 ($F=2.833$, $p=0.093$), ENG2 ($F=1.485$, $p=0.223$), ENG3 ($F=3.256$, $p=0.071$)

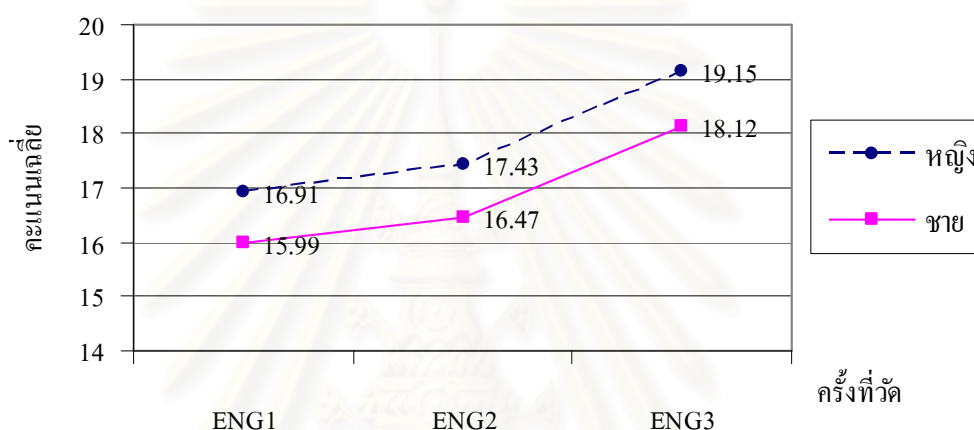
3. Mauchly's Test=0.971, Approx. Chi-Square=23.868, $df=2$, $p=0.000$

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนาม พบว่า เซนทรอยด์ของคะแนนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษทั้ง 3 ครั้งมีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มนักเรียนหญิงและนักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F=91.723, p=.000$) ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนภายในกลุ่มพบว่า ข้อมูลคะแนนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษมีแนวโน้มเป็นเส้นตรง ($F= 157.476, p=.000$) และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างกลุ่มพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F=5.472, p=.020$) กล่าวคือ นักเรียนหญิงมีคะแนนการวัดสูงกว่านักเรียนชาย รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย

Multivariate Test						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	p-value
Eng	Pillai's Trace	0.183	91.723	2	817	0.000
	Wilks Lambda	0.817	91.723	2	817	0.000
	Hotelling's Trace	0.225	91.723	2	817	0.000
	Roy's Largest Root	0.225	91.723	2	817	0.000
Eng*Gend	Pillai's Trace	0.000	0.057	2	817	0.944
	Wilks Lambda	1.000	0.057	2	817	0.944
	Hotelling's Trace	0.000	0.057	2	817	0.944
	Roy's Largest Root	0.000	0.057	2	817	0.944
Within-subject Effect						
Source	Math	TypeIII Sum of Square	df	Mean Square	F	p-value
Eng	Linear	1802.886	1	1802.886	157.471	0.000
	Quadratic	173.638	1	173.638	21.152	0.000
Eng*Gend	Linear	1.227	1	1.227	0.107	0.743
	Quadratic	0.044	1	0.044	0.005	0.942
Error(Eng)	Linear	9364.970	818	11.449		
	Quadratic	6715.171	818	8.209		
Between-subject Effect						
Source		TypeIII Sum of Square	df	Mean Square	F	p-value
Intercept		680834.863	1	680834.863	6953.396	0.000
Gender		535.803	1	535.803	5.472	0.020
Error		80093.779	818	97.914		

จากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษทั้ง 3 ครั้ง พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนการสอบวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยแนวโน้มของคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการวัดครั้งที่ 2 ถึงครั้งที่ 3 มีค่ามากกว่าแนวโน้มของคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการวัดครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 2 แสดงว่า พัฒนาการทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนทั้งนักเรียนหญิงและนักเรียนชายในภาคการศึกษาปลายมีมากกว่าในภาคการศึกษาด้านรายละเอียดแสดงดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ

1.5.3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจากการวัดซ้ำคะแนนสอบวิชาวิทยาศาสตร์จากกลุ่มนักเรียนเพศชายและเพศหญิง

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลผลการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์จำนวน 3 ครั้ง พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบของนักเรียนชายมากกว่าคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหญิงทุกครั้ง คะแนนเฉลี่ยจากการสอบของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกครั้ง การกระจายของคะแนนสอบวิชาวิทยาศาสตร์ในนักเรียนชายมีการกระจายมากกว่าการกระจายของคะแนนในนักเรียนหญิงทุกครั้ง แนวโน้มการกระจายของคะแนนทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิงในครั้งที่ 2 จะลดลงจากครั้งที่ 1 และจะกลับเพิ่มขึ้นในครั้งที่ 3 นอกจากนี้ ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นพบว่า เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของผลการสอบวิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ครั้ง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Box's $M = 20.023, p = .003$) การทดสอบ Levene's test แสดงว่า ความแปรปรวนของการวัดคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มนักเรียนหญิงและนักเรียนชายทั้ง 3 ครั้งแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ การทดสอบ Mauchly's test แสดงว่า คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชา

วิทยาศาสตร์แต่ละครั้งมีความสัมพันธ์กัน สามารถวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามได้ รายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์การกระจายของคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ จำแนกตามเพศ

เพศ	วิชาวิทยาศาสตร์1			วิชาวิทยาศาสตร์2			วิชาวิทยาศาสตร์3		
	\bar{x}	S.D.	C.V.	\bar{x}	S.D.	C.V.	\bar{x}	S.D.	C.V.
หญิง	20.578	5.994	0.291	22.131	6.284	0.284	23.323	7.228	0.309
ชาย	18.759	6.339	0.337	20.782	6.461	0.311	21.918	7.232	0.329

หมายเหตุ 1. Box's M = 20.023, df = (6, 2433547.8), p = 0.003

2. Levene's Test: SCI1 (F=0.278, p=0.598), SCI2 (F=0.004, p=0.950), SCI3 (F=0.077, p=0.782)

3. Mauchly's Test=0.941, Approx. Chi-Square=49.380, df=2, p=0.000

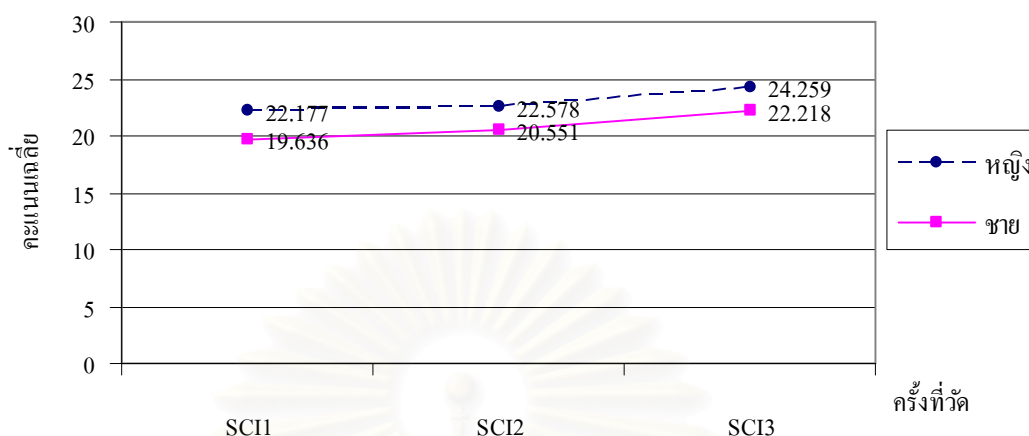
ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนาม พบว่า เซนทรอยด์ของคะแนนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ครั้งมีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มนักเรียนหญิงและนักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F=119.432, p=.000) ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนภายในกลุ่มพบว่า ข้อมูลคะแนนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีแนวโน้มเป็นเส้นตรง (F=238.431, p=.000) และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างกลุ่มพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F=12.409, p=.000) กล่าวคือ นักเรียนหญิงมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนชายนั่นเอง รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.10

จากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษทั้ง 3 ครั้ง พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนการสอบวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยแนวโน้มของคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการวัดครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 2 มีค่ามากกว่าแนวโน้มของคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการวัดครั้งที่ 2 ถึงครั้งที่ 3 แสดงว่า พัฒนาการทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนทั้งนักเรียนหญิงและนักเรียนชายในภาคการศึกษาต้นมีมากกว่าในภาคการศึกษาปลาย รายละเอียดแสดงดังภาพที่ 4.3

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
ระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย

Multivariate Test						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	p-value
Sci	Pillai's Trace	0.226	119.432	2	817	0.000
	Wilks Lambda	0.774	119.432	2	817	0.000
	Hotelling's Trace	0.292	119.432	2	817	0.000
	Roy's Largest Root	0.292	119.432	2	817	0.000
Sci*Gend	Pillai's Trace	0.002	0.848	2	817	0.429
	Wilks Lambda	0.998	0.848	2	817	0.429
	Hotelling's Trace	0.002	0.848	2	817	0.429
	Roy's Largest Root	0.002	0.848	2	817	0.429
Within-subject Effect						
Source	Math	TypeIII Sum of Square	df	Mean Square	F	p-value
Sci	Linear	3288.103	1	3288.103	238.431	0.000
	Quadratic	49.031	1	49.031	4.768	0.029
Sci*Gend	Linear	16.210	1	16.210	1.175	0.279
	Quadratic	8.714	1	8.714	0.847	0.358
Error(Sci)	Linear	11280.675	818	13.791		
	Quadratic	8410.777	818	10.282		
Between-subject Effect						
Source	TypeIII Sum of Square	df	Mean Square	F	p-value	
Intercept	1021787.181	1	1021787.181	9644.414	0.000	
Gender	1314.698	1	1314.698	12.409	0.000	
Error	86663.820	818	105.946			



ภาพที่ 4.3 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย

1.5.4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจากการวัดซ้ำคะแนนสอบวิชาภาษาไทยจากกลุ่มนักเรียนชายและนักเรียนหญิง

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลผลการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยจำนวน 3 ครั้ง พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบของนักเรียนหญิงมากกว่าคะแนนเฉลี่ยวิชาภาษาไทยของนักเรียนชายทุกครั้ง คะแนนเฉลี่ยจากการสอบของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกครั้ง การกระจายของคะแนนสอบวิชาภาษาไทยในนักเรียนชายมีการกระจายมากกว่าการกระจายของคะแนนในนักเรียนหญิงทุกครั้ง แนวโน้มการกระจายของคะแนนทั้งนักเรียนชายเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในขณะที่แนวโน้มการกระจายของคะแนนสอบของนักเรียนหญิงในครั้งที่ 2 จะเพิ่มจากครั้งที่ 1 และจะกลับลดลงในครั้งที่ 3 นอกจากนี้ ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นพบว่า เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของผลการสอบวิชาภาษาไทยทั้ง 3 ครั้ง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Box's $M = 14.626$, $p = .024$) การทดสอบ Levene's test แสดงว่า ความแปรปรวนของการวัดคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 3 แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ การทดสอบ Mauchly's test แสดงว่า คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทยแต่ละครั้งมีความสัมพันธ์กัน สามารถวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามได้ รายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์การกระจายของคะแนนวิชาภาษาไทยจำแนกตามเพศ

เพศ	วิชาภาษาไทย1			วิชาภาษาไทย2			วิชาภาษาไทย3		
	\bar{x}	S.D.	C.V.	\bar{x}	S.D.	C.V.	\bar{x}	S.D.	C.V.
หญิง	22.177	6.310	0.285	22.578	7.002	0.310	24.259	7.479	0.308
ชาย	19.636	6.037	0.307	20.551	6.514	0.317	22.218	7.467	0.336

หมายเหตุ 1. Box's M = 14.626, df = (6, 2433547.8), p = 0.024

2. Levene's Test: THA1 (F=1.016, p=0.314), THA2 (F=4.673, p=0.031), THA3 (F=0.068, p=0.794)

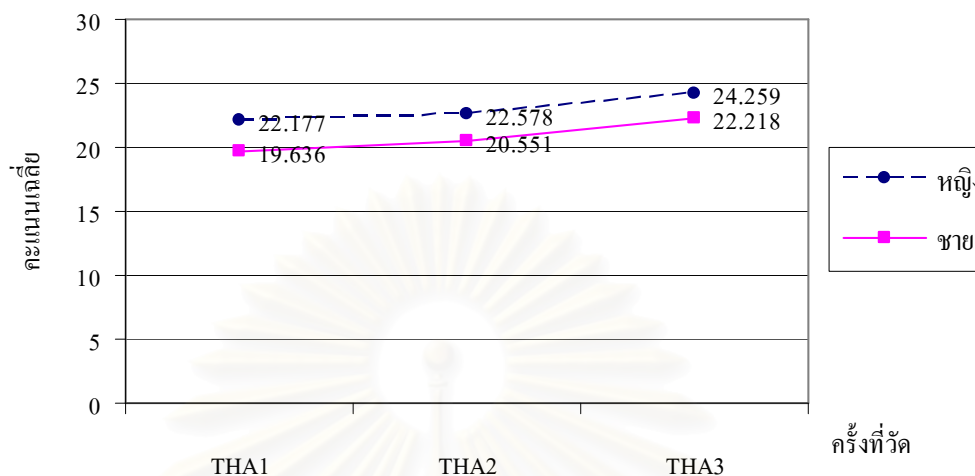
3. Mauchly's Test=0.934, Approx. Chi-Square=56.006, df=2, p=0.000

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนาม พบว่า เซนทรอยด์ของคะแนนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยทั้ง 3 ครั้งมีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มนักเรียนหญิงและนักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F=114.077, p=.000) ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนภายในกลุ่มพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยมีแนวโน้มเป็นเส้นตรง (F=178.421, p=.000) และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างกลุ่มพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F=22.793, p=.000) กล่าวคือ นักเรียนหญิงมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูงกว่านักเรียนชายนั่นเอง รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.12

จากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยทั้ง 3 ครั้ง พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนการสอบวิชาภาษาไทยของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยแนวโน้มของคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการวัดครั้งที่ 2 ถึงครั้งที่ 3 มีค่ามากกว่าแนวโน้มของคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการวัดครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 2 แสดงว่า พัฒนาการทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนทั้งนักเรียนหญิงและนักเรียนชายในภาคการศึกษาปลายมีมากกว่าในภาคการศึกษาต้น ข้อสังเกตจากแผนภาพพบว่า แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของคะแนนการวัดจากครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 2 ของนักเรียนชายมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงมากกว่าของนักเรียนหญิง รายละเอียดแสดงดังภาพที่ 4.4

ตารางที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย
ระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย

Multivariate Test						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	p-value
THA	Pillai's Trace	0.218	114.077	2	817	0.000
	Wilks Lambda	0.782	114.077	2	817	0.000
	Hotelling's Trace	0.279	114.077	2	817	0.000
	Roy's Largest Root	0.279	114.077	2	817	0.000
THA*Gend	Pillai's Trace	0.003	1.241	2	817	0.290
	Wilks Lambda	0.997	1.241	2	817	0.290
	Hotelling's Trace	0.003	1.241	2	817	0.290
	Roy's Largest Root	0.003	1.241	2	817	0.290
Within-subject Effect						
Source	Math	TypeIII Sum of Square	df	Mean Square	F	p-value
THA	Linear	2050.648	1	2050.648	178.425	0.000
	Quadratic	129.676	1	129.676	14.102	0.000
THA*Gend	Linear	23.563	1	23.563	2.050	0.153
	Quadratic	8.755	1	8.755	0.952	.329
Error(THA)	Linear	9401.513	818	11.493		
	Quadratic	7521.132	818	9.195		
Between-subject Effect						
Source	TypeIII Sum of Square	df	Mean Square	F	p-value	
Intercept	1085695.747	1	1085695.747	9013.513	0.000	
Gender	2745.426	1	2745.426	22.793	0.000	
Error	98529.913	818	120.452			



ภาพที่ 4.4 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย

1.5.5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจากการวัดซ้ำอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์ จากกลุ่มนักเรียนเพศชายและเพศหญิง

จากการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์จำนวน 3 ครั้ง พบว่า คะแนนเฉลี่ยอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนหญิงมากกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชายทุกครั้ง คะแนนเฉลี่ยอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกครั้ง การกระจายของคะแนนอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์ในนักเรียนชายมีการกระจายมากกว่าการกระจายของการกระจายในนักเรียนหญิง ในครั้งที่ 2 ต่อจากนั้นในครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 การกระจายของคะแนนอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนหญิงจะมากกว่านักเรียนชาย แนวโน้มการกระจายของคะแนนทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิงลดลงอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นพบว่า เมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของคะแนนอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายทั้ง 3 ครั้ง มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($Box's M = 9.448, p=.152$) การทดสอบ Levene's test แสดงว่า ความแปรปรวนของคะแนนอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายทั้ง 3 ครั้งแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ การทดสอบ Mauchly's test แสดงว่า คะแนนอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์จากการวัดแต่ละครั้งมีความสัมพันธ์กัน สามารถวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามได้ รายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์การกระจายของคะแนนอัตมโนทัศน์
วิชาการด้านคณิตศาสตร์จำแนกตามเพศ

เพศ	อัตมโนทัศน์/คณิตศาสตร์1			อัตมโนทัศน์/คณิตศาสตร์2			อัตมโนทัศน์/คณิตศาสตร์3		
	\bar{x}	S.D.	C.V.	\bar{x}	S.D.	C.V.	\bar{x}	S.D.	C.V.
หญิง	2.474	0.755	0.305	2.611	0.753	0.288	2.731	0.759	0.278
ชาย	2.425	0.749	0.308	2.530	0.710	0.281	2.611	0.718	0.274

หมายเหตุ 1. Box's M = 9.448, df = (6, 2433547.8), p = 0.152

2. Levene's Test: MSC1 (F=0.384, p=0.536), MSC2 (F=1.664, p=0.197), MSC3 (F=1.414, p=0.235)

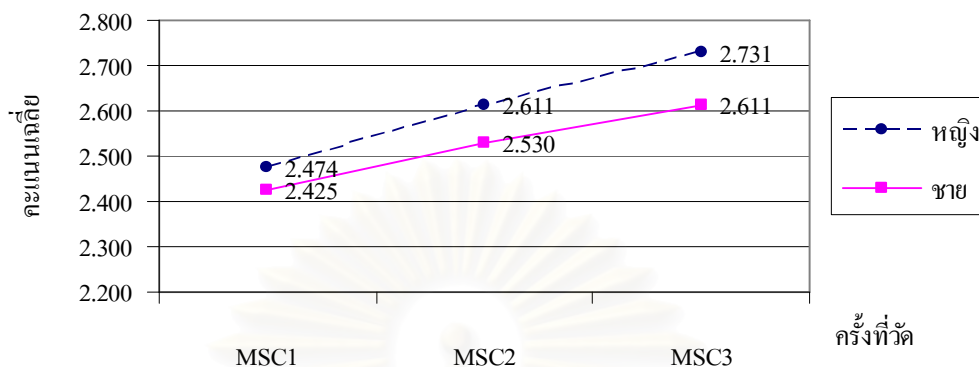
3. Mauchly's Test=0.925, Approx. Chi-Square=64.075, df=2, p=0.000

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนาม พบว่า เซนทรอยด์ของคะแนนการอัตมโนทัศน์
วิชาการด้านคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ครั้งมีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F=57.363, p= .000) ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนภายในกลุ่มพบว่า
ข้อมูลอัตมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์มีแนวโน้มเป็นเส้นตรง (F=114.120, p= .000) และ
ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างกลุ่มพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนอัตมโนทัศน์วิชาการ
ด้านคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
(F=2.775, p= .000) กล่าวคือ นักเรียนหญิงมีคะแนนอัตมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์สูงกว่า
นักเรียนชายนั่นเอง รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.14

จากการวัดอัตมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ครั้ง พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนน
อัตมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง
โดยแนวโน้มของคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการวัดครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 2 มีค่ามากกว่าแนวโน้มของคะแนน
ที่เพิ่มขึ้นจากการวัดครั้งที่ 2 ถึงครั้งที่ 3 แสดงว่า พัฒนาการด้านการรับรู้เกี่ยวกับตนเองด้าน
คณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้งนักเรียนหญิงและนักเรียนชายในภาคการศึกษาต้นมีมากกว่าในภาค
การศึกษาปลาย ข้อสังเกตจากแผนภาพพบว่า แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของคะแนนการวัดจากครั้งที่ 1
ถึงครั้งที่ 3 ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงห่างกันเพิ่มขึ้นอย่าง
ต่อเนื่อง มากกว่าของนักเรียนหญิง โดยแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนหญิงมีแนวโน้ม
เพิ่มขึ้นมากกว่านักเรียนชาย รายละเอียดแสดงดังภาพที่ 4.5

ตารางที่ 4.14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามอัตรานอกทัศนวิธานการด้านคณิตศาสตร์
ระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย

Multivariate Test						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	p-value
MSC	Pillai's Trace	0.123	57.363	2	817	0.000
	Wilks Lambda	0.877	57.363	2	817	0.000
	Hotelling's Trace	0.140	57.363	2	817	0.000
	Roy's Largest Root	0.140	57.363	2	817	0.000
Multivariate Test						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	p-value
MSC*Gend	Pillai's Trace	0.004	1.583	2	817	0.206
	Wilks Lambda	0.996	1.583	2	817	0.206
	Hotelling's Trace	0.004	1.583	2	817	0.206
	Roy's Largest Root	0.004	1.583	2	817	0.206
Within-subject Effect						
Source	Math	TypeIII Sum of Square	df	Mean Square	F	p-value
MSC	Linear	18.477	1	18.477	114.055	0.000
	Quadratic	0.053	1	0.053	0.530	0.469
MSC*Gend	Linear	0.490	1	0.490	3.024	0.082
	Quadratic	0.001	1	0.001	0.010	0.903
Error(MSC)	Linear	132.443	818	0.162		
	Quadratic	82.205	818	0.100		
Between-subject Effect						
Source		TypeIII Sum of Square	df	Mean Square	F	p-value
Intercept		14873.171	1	14873.171	10593.426	0.000
Gender		3.895	1	3.895	2.774	0.096
Error		1148.064	818	1.404		



ภาพที่ 4.5 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอัตรานักศึกษาด้านคณิตศาสตร์

1.5.6 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจากการวัดซ้ำอัตรานักศึกษาด้านภาษาอังกฤษ

จากกลุ่มนักเรียนเพศชายและเพศหญิง

จากการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลอัตรานักศึกษาด้านภาษาอังกฤษจำนวน 3 ครั้ง พบว่า คะแนนเฉลี่ยอัตรานักศึกษาด้านภาษาอังกฤษของนักเรียนหญิงมากกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชายทุกครั้ง คะแนนเฉลี่ยอัตรานักศึกษาด้านภาษาอังกฤษของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกครั้ง การกระจายของคะแนนอัตรานักศึกษาด้านภาษาอังกฤษในนักเรียนชายมีการกระจายมากกว่าการกระจายของการกระจายในนักเรียนหญิงในครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 3 แนวโน้มการกระจายของคะแนนทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิงในครั้งที่ 2 เพิ่มขึ้นจากครั้งที่ 1 และจะลดลงในครั้งที่ 3 นอกจากนี้ ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นพบว่า เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของคะแนนอัตรานักศึกษาด้านภาษาอังกฤษทั้ง 3 ครั้ง มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (Box's $M = 6.256$, $p = .398$) การทดสอบ Levene's test แสดงว่า ความแปรปรวนของคะแนนอัตรานักศึกษาด้านภาษาอังกฤษของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายทั้ง 3 ครั้งแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ การทดสอบ Mauchly's test แสดงว่า คะแนนอัตรานักศึกษาด้านภาษาอังกฤษจากการวัดแต่ละครั้งมีความสัมพันธ์กัน สามารถวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามได้ รายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.15

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.15 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์การกระจายของคะแนนอัตม โนทัศน์
วิชาการด้านภาษาอังกฤษจำแนกตามเพศ

เพศ	อัตม โนทัศน์/อังกฤษ1			อัตม โนทัศน์/อังกฤษ2			อัตม โนทัศน์/อังกฤษ3		
	\bar{x}	S.D.	C.V.	\bar{x}	S.D.	C.V.	\bar{x}	S.D.	C.V.
หญิง	2.544	0.688	0.270	2.673	0.699	0.262	2.755	0.748	0.271
ชาย	2.360	0.645	0.273	2.537	0.651	0.257	2.607	0.736	0.282

หมายเหตุ 1. Box's M = 6.256, df = (6, 2433547.8), p = 0.398

2. Levene's ESC1 (F=1.503, p=0.221), ESC2 (F=2.469, p=0.117), ESC3 (F=0.013, p=0.910)

3. Mauchly's Test=0.937, Approx. Chi-Square=53.569, df=2, p=0.000

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ พบว่า เซนทรอยด์ของคะแนนการอัตม โนทัศน์
วิชาการด้านภาษาอังกฤษทั้ง 3 ครั้งมีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F=53.911, p=.000) ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนภายในกลุ่มพบว่า
คะแนนอัตม โนทัศน์วิชาการด้านภาษาอังกฤษมีแนวโน้มเป็นเส้นตรง (F=107.296, p=.000) และ
ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างกลุ่มพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนอัตม โนทัศน์วิชาการด้าน
ภาษาอังกฤษระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
(F=11.833, p=.000) กล่าวคือ นักเรียนหญิงมีอัตม โนทัศน์วิชาการด้านภาษาอังกฤษสูงกว่านักเรียนชาย
นั่นเอง รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.16

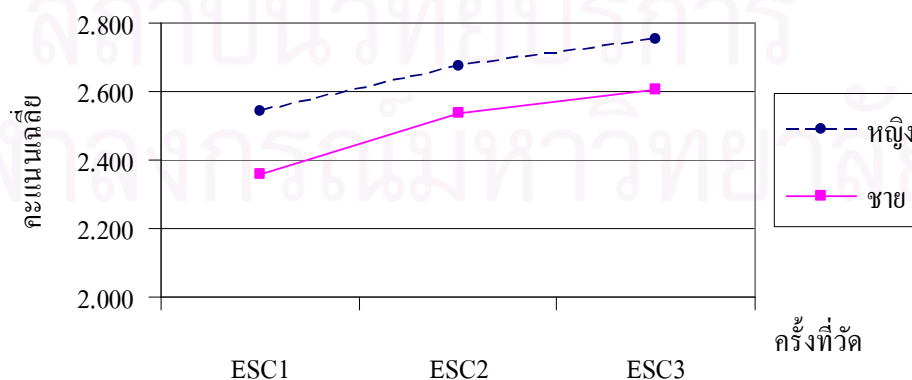
ตารางที่ 4.16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณอัตม โนทัศน์วิชาการด้านภาษาอังกฤษ
ระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย

Multivariate Test						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	p-value
ESC	Pillai's Trace	0.117	53.911	2	817	0.000
	Wilks Lambda	0.883	53.911	2	817	0.000
	Hotelling's Trace	0.132	53.911	2	817	0.000
	Roy's Largest Root	0.132	53.911	2	817	0.000
ESC*Gend	Pillai's Trace	0.002	0.688	2	817	0.503
	Wilks Lambda	0.998	0.688	2	817	0.503
	Hotelling's Trace	0.002	0.688	2	817	0.503
	Roy's Largest Root	0.002	0.688	2	817	0.503

ตารางที่ 4.16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามอัตรโนทัศน์วิชาการด้านภาษาอังกฤษ
ระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย (ต่อ)

Within-subject Effect						
Source	Math	TypeIII Sum of Square	df	Mean Square	F	p-value
ESC	Linear	19.737	1	19.737	107.266	0.000
	Quadratic	0.740	1	0.740	6.016	0.014
ESC*Gend	Linear	0.125	1	0.125	0.679	0.411
	Quadratic	0.113	1	0.113	0.918	0.339
Error(ESC)	Linear	150.473	818	0.184		
	Quadratic	100.772	818	0.123		
Between-subject Effect						
Source	TypeIII Sum of Square	df	Mean Square	F	p-value	
Intercept	15056.175	1	15056.175	12945.980	0.000	
Gender	13.762	1	13.762	11.833	0.001	
Error	951.403	818	1.163			

จากการวัดอัตรโนทัศน์วิชาการด้านภาษาอังกฤษทั้ง 3 ครั้ง พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนการวัดอัตรโนทัศน์วิชาการด้านภาษาอังกฤษของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยแนวโน้มของคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการวัดครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 2 มีค่ามากกว่าแนวโน้มของคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการวัดครั้งที่ 2 ถึงครั้งที่ 3 แสดงว่า พัฒนาการด้านการรับรู้เกี่ยวกับตนเองด้านภาษาอังกฤษของนักเรียนทั้งนักเรียนหญิงและนักเรียนชายในภาคการศึกษาต้นมีมากกว่าในภาคการศึกษาปลาย รายละเอียดแสดงดังภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอัตรโนทัศน์วิชาการด้านภาษาอังกฤษ

1.5.7 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจากการวัดซ้ำอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านวิทยาศาสตร์ จากกลุ่มนักเรียนชายและนักเรียนหญิง

จากการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านวิทยาศาสตร์จำนวน 3 ครั้ง พบว่า คะแนนเฉลี่ยอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหญิงมากกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชายทุกครั้ง คะแนนเฉลี่ยอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกครั้ง การกระจายของคะแนนอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านวิทยาศาสตร์ในนักเรียนหญิงมีการกระจายมากกว่าการกระจายของการกระจายในนักเรียนชายทุกครั้ง นอกจากนี้ ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นพบว่า เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของคะแนนอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ครั้ง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Box's $M = 20.010$, $p = .003$) การทดสอบ Levene's test แสดงว่าความแปรปรวนของคะแนนอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ครั้งแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ การทดสอบ Mauchly's test แสดงว่า คะแนนอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านวิทยาศาสตร์จากการวัดแต่ละครั้งมีความสัมพันธ์กัน สามารถวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามได้ รายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์การกระจายของคะแนนอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านวิทยาศาสตร์จำแนกตามเพศ

เพศ	อ้อมโนทัศน์/วิทยาศาสตร์1			อ้อมโนทัศน์/วิทยาศาสตร์2			อ้อมโนทัศน์/วิทยาศาสตร์3		
	\bar{x}	S.D.	C.V.	\bar{x}	S.D.	C.V.	\bar{x}	S.D.	C.V.
หญิง	2.736	0.705	0.258	2.813	0.666	0.237	2.959	0.676	0.228
ชาย	2.623	0.596	0.227	2.722	0.637	0.234	2.877	0.627	0.218

หมายเหตุ 1. Box's $M = 20.010$, $df = (6, 2433547.8)$, $p = 0.003$

2. Levene's Test: SSC1 ($F=4.436$, $p=0.035$), SSC2 ($F=1.095$, $p=0.296$), SSC3 ($F=0.809$, $p=0.369$)

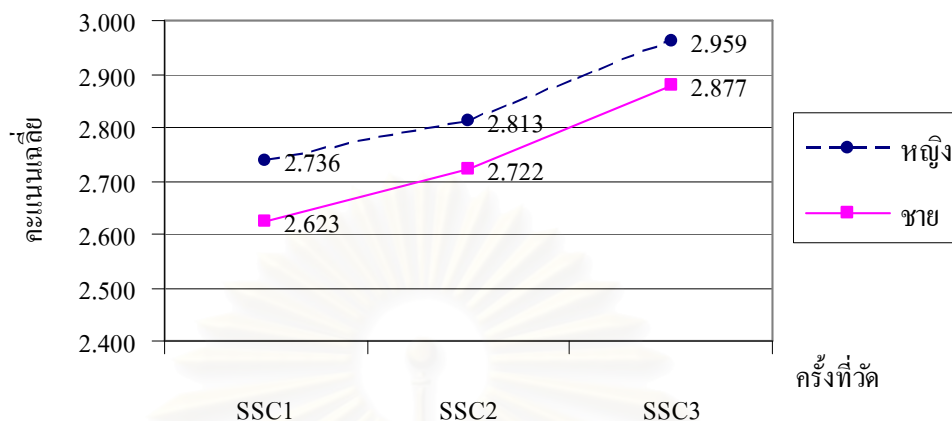
3. Mauchly's Test=0.982, Approx. Chi-Square=14.613, $df=2$, $p=0.001$

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนาม พบว่า เซนทรอยด์ของคะแนนอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ครั้งมีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มนักเรียนหญิงและนักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F=69.025$, $p = .000$) ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนภายในกลุ่มพบว่า คะแนนอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านวิทยาศาสตร์มีแนวโน้มเป็นเส้นตรง ($F=129.231$, $p = .000$) และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างกลุ่มพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F=5.139$, $p = .024$) กล่าวคือ นักเรียนหญิงมีคะแนนอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนชายนั่นเอง รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามอัตราโนทัศน์วิชาการด้านวิทยาศาสตร์
ระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย

Multivariate Test						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	p-value
SSC	Pillai's Trace	0.145	69.025	2	817	0.000
	Wilks Lambda	0.855	69.025	2	817	0.000
	Hotelling's Trace	0.169	69.025	2	817	0.000
	Roy's Largest Root	0.169	69.025	2	817	0.000
SSC*Gend	Pillai's Trace	0.001	0.271	2	817	0.763
	Wilks Lambda	0.999	0.271	2	817	0.763
	Hotelling's Trace	0.001	0.271	2	817	0.763
	Roy's Largest Root	0.001	0.271	2	817	0.763
Within-subject Effect						
Source	Math	TypeIII Sum of Square	df	Mean Square	F	p-value
SSC	Linear	21.496	1	21.496	129.493	0.000
	Quadratic	0.487	1	0.487	3.503	0.061
SSC*Gend	Linear	0.088	1	0.088	0.530	0.467
	Quadratic	0.004	1	0.004	0.028	0.858
Error(SSC)	Linear	136.063	818	0.166		
	Quadratic	113.345	818	0.139		
Between-subject Effect						
Source		TypeIII Sum of Square	df	Mean Square	F	p-value
Intercept		17593.512	1	17593.512	17488.580	0.000
Gender		5.169	1	5.169	5.138	0.024
Error		822.923	818	1.006		

จากการวัดอัตราโนทัศน์วิชาการด้านวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ครั้ง พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนการวัดอัตราโนทัศน์วิชาการด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยแนวโน้มของคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการวัดครั้งที่ 2 ถึงครั้งที่ 3 มีค่ามากกว่าแนวโน้มของคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการวัดครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 2 แสดงว่า พัฒนาการด้านการรับรู้เกี่ยวกับตนเองด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งนักเรียนหญิงและนักเรียนชายในภาคการศึกษาลายมีมากกว่าในภาคการศึกษาต้น รายละเอียดแสดงดังภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอ้อม โนทัศน์วิชาการด้านวิทยาศาสตร์

1.5.8 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจากการวัดซ้ำอ้อม โนทัศน์วิชาการด้านภาษาไทยจากกลุ่มนักเรียนชายและนักเรียนหญิง

จากการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลอ้อม โนทัศน์วิชาการด้านภาษาไทยจำนวน 3 ครั้ง พบว่า คะแนนเฉลี่ยอ้อม โนทัศน์วิชาการด้านภาษาไทยของนักเรียนหญิงมากกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชายทุกครั้ง คะแนนเฉลี่ยอ้อม โนทัศน์วิชาการด้านภาษาไทยของนักเรียนหญิงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในขณะที่ค่าเฉลี่ยคะแนนอ้อม โนทัศน์วิชาการด้านภาษาไทยของนักเรียนชายครั้งที่ 2 ลดลงจากครั้งที่ 1 เล็กน้อยและกลับเพิ่มขึ้นในการวัดครั้งที่ 3 การกระจายของคะแนนอ้อม โนทัศน์วิชาการด้านภาษาไทยในนักเรียนหญิงมีการกระจายมากกว่าการกระจายของการกระจายในนักเรียนชายในการวัดครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ส่วนการกระจายของคะแนนการวัดในนักเรียนชายมากกว่าการกระจายในนักเรียนหญิงในครั้งที่ 1 นอกจากนี้ ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นพบว่า เมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของคะแนนอ้อม โนทัศน์วิชาการด้านภาษาไทยทั้ง 3 ครั้ง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Box's M = 3.155, p= .003) การทดสอบ Levene's test แสดงว่า ความแปรปรวนของคะแนนอ้อม โนทัศน์วิชาการด้านภาษาไทยของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายทั้ง 3 ครั้งแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ การทดสอบ Mauchly's test แสดงว่า คะแนนอ้อม โนทัศน์วิชาการด้านภาษาไทยจากการวัดแต่ละครั้งมีความสัมพันธ์กัน สามารถวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามได้ รายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์การกระจายของคะแนนอัตมโนทัศน์
วิชาการด้านภาษาไทยจำแนกตามเพศ

เพศ	อัตมโนทัศน์/ภาษาไทย1			อัตมโนทัศน์/ภาษาไทย2			อัตมโนทัศน์/ภาษาไทย3		
	\bar{x}	S.D.	C.V.	\bar{x}	S.D.	C.V.	\bar{x}	S.D.	C.V.
หญิง	3.042	0.777	0.255	3.048	0.685	0.225	3.160	0.652	0.206
ชาย	2.957	0.765	0.259	2.952	0.643	0.218	3.062	0.616	0.201

หมายเหตุ 1. Box's M = 3.155, df = (6, 2433547.8), p = 0.791

2. Levene's Test: TSC1 (F=0.319, p=0.573), TSC2 (F=1.026, p=0.311), TSC3 (F=1.853, p=0.174)

3. Mauchly's Test=0.926, Approx. Chi-Square=62.683, df=2, p=0.000

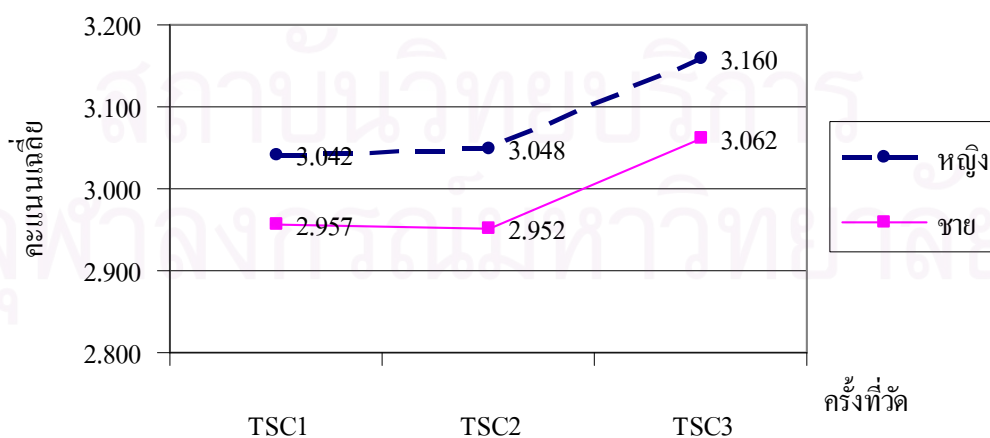
ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนาม พบว่า เซนทรอยด์ของคะแนนการวัด
อัตมโนทัศน์วิชาการด้านภาษาไทยทั้ง 3 ครั้งมีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มนักเรียนหญิงและ
นักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F=22.003, p=.000) ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนภายใน
กลุ่มพบว่า ข้อมูลคะแนนอัตมโนทัศน์วิชาการด้านภาษาไทยมีแนวโน้มเป็นเส้นตรง (F=23.842,
p=.000) และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างกลุ่มพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนอัตมโนทัศน์
วิชาการด้านภาษาไทยระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติ (F=4.425, p=.036) กล่าวคือ นักเรียนหญิงมีคะแนนอัตมโนทัศน์วิชาการด้านภาษาไทย
สูงกว่านักเรียนชาย รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.20

จากการวัดอัตมโนทัศน์วิชาการด้านภาษาไทยทั้ง 3 ครั้ง พบว่า การเปลี่ยนแปลงของ
คะแนนเฉลี่ยการวัดจากครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 2 มีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างน้อย โดยเฉพาะในนักเรียน
ชายที่คะแนนเฉลี่ยลดลงเล็กน้อย ในขณะที่คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนหญิงเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่การ
เปลี่ยนแปลงของคะแนนเฉลี่ยจากการวัดครั้งที่ 2 ถึงครั้งที่ 3 มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้
ชัดทั้งคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง แสดงว่า พัฒนาการอัตมโนทัศน์วิชาการ
ด้านภาษาไทยของนักเรียนในภาคเรียนปลายมีมากกว่าในภาคเรียนต้น รายละเอียดแสดงดังภาพที่ 4.8
ตารางที่ 4.20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามอัตมโนทัศน์วิชาการด้านภาษาไทยระหว่าง
นักเรียนหญิงและนักเรียนชาย

Multivariate Test						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	p-value
TSC	Pillai's Trace	0.051	22.003	2	817	0.000
	Wilks Lambda	0.949	22.003	2	817	0.000
	Hotelling's Trace	0.054	22.003	2	817	0.000
	Roy's Largest Root	0.054	22.003	2	817	0.000

ตารางที่ 4.20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามอ้อม โนทัศน์วิชาการด้านภาษาไทยระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย (ต่อ)

Multivariate Test						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	p-value
TSC*Gend	Pillai's Trace	0.000	0.046	2	817	0.955
	Wilks Lambda	1.000	0.046	2	817	0.955
	Hotelling's Trace	0.000	0.046	2	817	0.955
	Roy's Largest Root	0.000	0.046	2	817	0.955
Within-subject Effect						
Source	Math	TypeIII Sum of Square	df	Mean Square	F	p-value
TSC	Linear	4.658	1	4.658	23.887	0.000
	Quadratic	1.530	1	1.530	10.479	0.001
TSC*Gend	Linear	0.017	1	0.017	0.087	0.770
	Quadratic	0.003	1	0.003	0.020	0.886
Error(TSC)	Linear	159.822	818	0.195		
	Quadratic	119.622	818	0.146		
Between-subject Effect						
Source		TypeIII Sum of Square	df	Mean Square	F	p-value
Intercept		20871.585	1	20871.585	18735.713	0.000
Gender		4.928	1	4.928	4.423	0.036
Error		910.986	818	1.114		



ภาพที่ 4.8 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอ้อม โนทัศน์วิชาการด้านภาษาไทย

1.5.9 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจากการวัดซ้ำอ้อมโน้ตศน์ไม่ใช้วิชาการ ด้านความสามารถทางกายภาพจากกลุ่มนักเรียนชายและนักเรียนหญิง

จากการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลอ้อมโน้ตศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสามารถทางกายภาพจำนวน 3 ครั้ง พบว่า คะแนนเฉลี่ยอ้อมโน้ตศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสามารถทางกายภาพของนักเรียนหญิงมากกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชายในครั้งที่ 2 นักเรียนชายมีคะแนนเฉลี่ยมากกว่านักเรียนหญิงในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 3 คะแนนเฉลี่ยอ้อมโน้ตศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสามารถทางกายภาพของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง การกระจายของคะแนนอ้อมโน้ตศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสามารถทางกายภาพในนักเรียนหญิงมีการกระจายมากกว่าการกระจายของการกระจายในนักเรียนชายในการวัดครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ส่วนการกระจายของคะแนนการวัดในนักเรียนชายมากกว่าการกระจายในนักเรียนหญิงในครั้งที่ 1 นอกจากนี้ ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นพบว่า เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของคะแนนอ้อมโน้ตศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสามารถทางกายภาพทั้ง 3 ครั้ง มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (Box's M = 10.873, p = .094) การทดสอบ Levene's test แสดงว่า ความแปรปรวนของคะแนนอ้อมโน้ตศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสามารถทางกายภาพของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายทั้ง 3 ครั้งแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ การทดสอบ Mauchly's test แสดงว่า คะแนนอ้อมโน้ตศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสามารถทางกายภาพจากการวัดแต่ละครั้งมีความสัมพันธ์กัน สามารถวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามได้ รายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์การกระจายของคะแนนอ้อมโน้ตศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสามารถทางกายภาพจำแนกตามเพศ

เพศ	ความสามารถทางกายภาพ1			ความสามารถทางกายภาพ2			ความสามารถทางกายภาพ3		
	\bar{x}	S.D.	C.V.	\bar{x}	S.D.	C.V.	\bar{x}	S.D.	C.V.
หญิง	2.936	0.734	0.250	3.016	0.716	0.237	3.139	0.709	0.226
ชาย	2.995	0.807	0.269	3.011	0.711	0.236	3.231	0.691	0.214

หมายเหตุ 1. Box's M = 10.873, df = (6, 2433547.8), p = 0.094

2. Levene's Test: PAB1 (F=3.073, p=0.080), PAB (F=0.277, p=0.599), PAB3 (F=0.175, p=0.676)

3. Mauchly's Test=0.905, Approx. Chi-Square=81.899, df=2, p=0.000

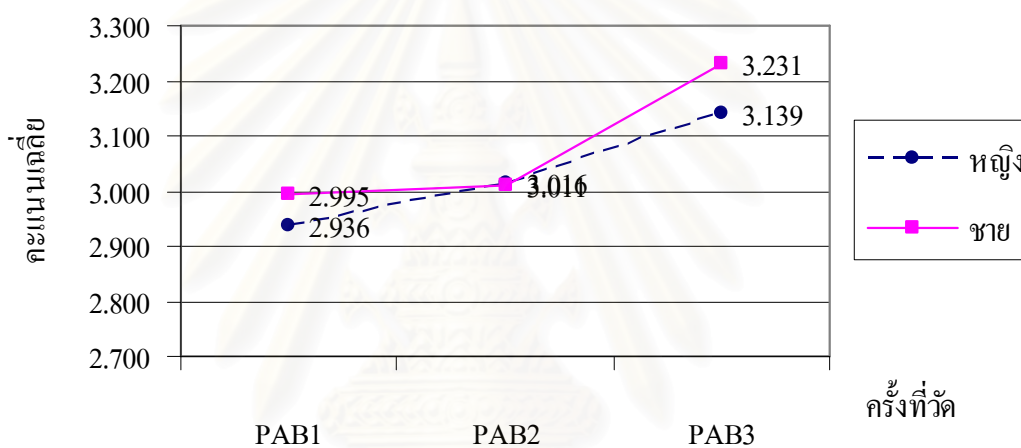
ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนาม พบว่า เซนทรอยด์ของคะแนนการวัดอ้อมโน้ตศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสามารถทางกายภาพทั้ง 3 ครั้งมีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มนักเรียนหญิงและนักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F=70.302, p=.000) ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนภายในกลุ่มพบว่า ข้อมูลคะแนนอ้อมโน้ตศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสามารถทางกายภาพมีแนวโน้มเป็นเส้นตรง (F=96.239, p=.000) และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างกลุ่มพบว่า

ค่าเฉลี่ยคะแนนอ้อมโนทัศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสามารถทางกายภาพระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($F=1.071$, $p=.301$) กล่าวคือ นักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีอ้อมโนทัศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสามารถทางกายภาพไม่แตกต่างกันทางสถิติ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามอ้อมโนทัศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสามารถทางกายภาพระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย

Multivariate Test						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	p-value
PAB	Pillai's Trace	0.147	70.302	2	817	0.000
	Wilks Lambda	0.853	70.302	2	817	0.000
	Hotelling's Trace	0.172	70.302	2	817	0.000
	Roy's Largest Root	0.172	70.302	2	817	0.000
PAB*Gend	Pillai's Trace	0.009	3.915	2	817	0.020
	Wilks Lambda	0.991	3.915	2	817	0.020
	Hotelling's Trace	0.010	3.915	2	817	0.020
	Roy's Largest Root	0.010	3.915	2	817	0.020
Within-subject Effect						
Source	Math	Type III Sum of Square	df	Mean Square	F	p-value
PAB	Linear	18.040	1	18.040	96.470	0.000
	Quadratic	1.907	1	1.907	13.335	0.000
PAB*Gend	Linear	0.104	1	0.104	0.556	0.457
	Quadratic	0.812	1	0.812	5.678	0.017
Error(PAB)	Linear	153.336	818	0.187		
	Quadratic	117.218	818	0.143		
Between-subject Effect						
Source		Type III Sum of Square	df	Mean Square	F	p-value
Intercept		21117.742	1	21117.742	16880.689	0.000
Gender		1.340	1	1.340	1.071	0.301
Error		1023.703	818	1.251		

จากการวัดอ้อมโนทัศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสามารถทางกายภาพทั้ง 3 ครั้ง พบว่าการเปลี่ยนแปลงของคะแนนเฉลี่ยการวัดแต่ละครั้งมีลักษณะเพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลงจากครั้งที่ 2 ถึงครั้งที่ 3 มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงมากกว่าครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 2 แสดงว่า พัฒนาการอ้อมโนทัศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสามารถทางกายภาพของนักเรียนในภาคเรียนปลายมีมากกว่าในภาคเรียนต้น ข้อสังเกตจากลักษณะการเปลี่ยนแปลงพบว่า ในการวัดครั้งที่ 2 คะแนนเฉลี่ยอ้อมโนทัศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสามารถทางกายภาพของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีค่าใกล้เคียงกันมาก แต่คะแนนจะเริ่มห่างกันมากขึ้นในการวัดครั้งที่ 3 โดยนักเรียนชายยังคงมีคะแนนเฉลี่ยมากกว่านักเรียนหญิงดังเช่นการวัดครั้งที่ 1 รายละเอียดแสดงดังภาพที่ 4.9



ภาพที่ 4.9 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอ้อมโนทัศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสามารถทางกายภาพ

1.5.10 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจากการวัดซ้ำอ้อมโนทัศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสัมพันธ์กับเพื่อนจากกลุ่มนักเรียนชายและนักเรียนหญิง

จากการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลอ้อมโนทัศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสัมพันธ์กับเพื่อนจำนวน 3 ครั้ง พบว่า คะแนนเฉลี่ยอ้อมโนทัศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสัมพันธ์กับเพื่อนของนักเรียนหญิงมากกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชายทั้ง 3 ครั้ง คะแนนเฉลี่ยอ้อมโนทัศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสัมพันธ์กับเพื่อนของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง การกระจายของคะแนนอ้อมโนทัศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสัมพันธ์กับเพื่อนในนักเรียนชายมีการกระจายมากกว่าการกระจายของนักเรียนหญิงในการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 3 ส่วนการกระจายของคะแนนการวัดในนักเรียนชายมากกว่าการกระจายในนักเรียนหญิงในครั้งที่ 2 นอกจากนี้ ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นพบว่า เมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของคะแนนอ้อมโนทัศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสัมพันธ์กับเพื่อนทั้ง 3 ครั้ง มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญ

ทางสถิติ (Box's M = 12.138, $p = .060$) การทดสอบ Levene's test แสดงว่า ความแปรปรวนของคะแนนอ้อมโนทัศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสัมพันธ์กับเพื่อนของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายทั้ง 3 ครั้งแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ การทดสอบ Mauchly's test แสดงว่าคะแนนอ้อมโนทัศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสัมพันธ์กับเพื่อนจากการวัดแต่ละครั้งมีความสัมพันธ์กัน สามารถวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามได้ รายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.23

ตารางที่ 4.23 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์การกระจายของคะแนนอ้อมโนทัศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสัมพันธ์กับเพื่อนจำแนกตามเพศ

เพศ	ความสัมพันธ์กับเพื่อน1			ความสัมพันธ์กับเพื่อน2			ความสัมพันธ์กับเพื่อน3		
	\bar{x}	S.D.	C.V.	\bar{x}	S.D.	C.V.	\bar{x}	S.D.	C.V.
หญิง	3.149	0.668	0.212	3.157	0.669	0.212	3.205	0.613	0.191
ชาย	3.014	0.693	0.229	3.064	0.645	0.211	3.153	0.614	0.195

หมายเหตุ 1. Box's M = 12.138, $df = (6, 2433547.8)$, $p = 0.060$

2. Levene's Test: PER1 (F=0.222, $p=0.638$), PER2 (F=0.956, $p=0.329$), PER3 (F=0.250, $p=0.617$)

3. Mauchly's Test=0.849, Approx. Chi-Square=134.130, $df=2$, $p=0.000$

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนาม พบว่า เซนทรอยด์ของคะแนนการวัดอ้อมโนทัศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสัมพันธ์กับเพื่อนทั้ง 3 ครั้งมีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มนักเรียนหญิงและนักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F=14.241, $p = .000$) ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนภายในกลุ่มพบว่า ข้อมูลคะแนนอ้อมโนทัศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสัมพันธ์กับเพื่อนมีแนวโน้มเป็นเส้นตรง (F=20.451, $p = .000$) และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างกลุ่มพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนอ้อมโนทัศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสัมพันธ์กับเพื่อนระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F=4.950, $p = .026$) กล่าวคือ นักเรียนหญิงมีอ้อมโนทัศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสัมพันธ์กับเพื่อนสูงกว่านักเรียนชาย รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.24

ตารางที่ 4.24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามอ้อมโนทัศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสัมพันธ์กับเพื่อนระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย

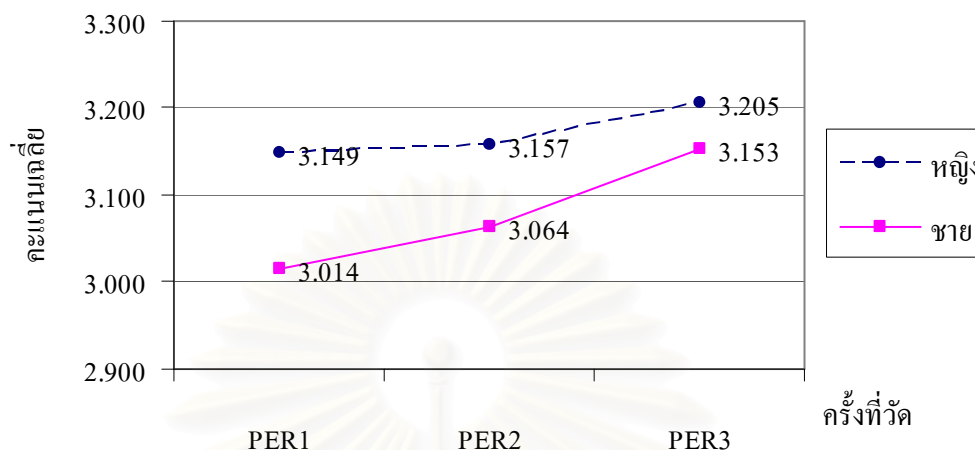
Multivariate Test						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	p-value
PER	Pillai's Trace	0.034	14.241	2	817	0.000
	Wilks Lambda	0.966	14.241	2	817	0.000
	Hotelling's Trace	0.035	14.241	2	817	0.000
	Roy's Largest Root	0.035	14.241	2	817	0.000
PER*Gend	Pillai's Trace	0.005	2.044	2	817	0.130
	Wilks Lambda	0.995	2.044	2	817	0.130
	Hotelling's Trace	0.005	2.044	2	817	0.130
	Roy's Largest Root	0.005	2.044	2	817	0.130

ตารางที่ 4.24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามอัตรโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการด้านความสัมพันธ์กับเพื่อนระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย (ต่อ)

Within-subject Effect						
Source	Math	TypeIII Sum of Square	df	Mean Square	F	p-value
PER	Linear	3.594	1	3.594	20.420	0.000
	Quadratic	0.202	1	0.202	2.020	0.156
PER*Gend	Linear	0.668	1	0.668	3.879	0.052
	Quadratic	0.000	1	0.000	0.002	0.966
Within-subject Effect						
Source	Math	TypeIII Sum of Square	df	Mean Square	F	p-value
Error(PER)	Linear	143.750	818	0.176		
	Quadratic	81.954	818	0.100		
Between-subject Effect						
Source	TypeIII Sum of Square	df	Mean Square	F	p-value	
Intercept	22081.585	1	22081.585	22192.547	0.000	
Gender	4.927	1	4.927	4.951	0.026	
Error	814.179	818	0.995			

จากการวัดอัตรโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการด้านความสัมพันธ์กับเพื่อนทั้ง 3 ครั้ง พบว่าการเปลี่ยนแปลงของคะแนนเฉลี่ยการวัดแต่ละครั้งมีลักษณะเพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลงจากครั้งที่ 2 ถึงครั้งที่ 3 มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงมากกว่าครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 2 แสดงว่า พัฒนาการอัตรโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการด้านความสัมพันธ์กับเพื่อนของนักเรียนในภาคเรียนปลายมีมากกว่าในภาคเรียนต้น ข้อสังเกตจากลักษณะการเปลี่ยนแปลงพบว่า แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงจากการวัดแต่ละครั้งระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีค่าใกล้เคียงกันมากขึ้นตามลำดับ รายละเอียดแสดงดังภาพที่ 4.10

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 4.10 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอัตราชีพจรของอ้อม โนทส์น์ไม่ใช้วิชาการด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน

1.5.11 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจากการวัดซ้ำอ้อม โนทส์น์ไม่ใช้วิชาการด้านลักษณะทางกายภาพจากกลุ่มนักเรียนชายและนักเรียนหญิง

จากการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลอ้อม โนทส์น์ไม่ใช้วิชาการด้านลักษณะทางกายภาพจำนวน 3 ครั้ง พบว่า ค่าเฉลี่ยอ้อม โนทส์น์ไม่ใช้วิชาการด้านลักษณะทางกายภาพของนักเรียนชายมากกว่าค่าเฉลี่ยของนักเรียนหญิงทั้ง 3 ครั้ง ค่าเฉลี่ยอ้อม โนทส์น์ไม่ใช้วิชาการด้านลักษณะทางกายภาพของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง การกระจายของค่าเฉลี่ยอ้อม โนทส์น์ไม่ใช้วิชาการด้านลักษณะทางกายภาพในนักเรียนหญิงมีการกระจายมากกว่าการกระจายของการกระจายในนักเรียนชายทั้ง 3 ครั้ง นอกจากนี้ ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นพบว่า เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของค่าเฉลี่ยอ้อม โนทส์น์ไม่ใช้วิชาการด้านลักษณะทางกายภาพทั้ง 3 ครั้ง มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (Box's M = 12.324, p = .056) การทดสอบ Levene's test แสดงว่า ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยการวัดอ้อม โนทส์น์ไม่ใช้วิชาการด้านลักษณะทางกายภาพของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 3 แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ การทดสอบ Mauchly's test แสดงว่า ค่าเฉลี่ยอ้อม โนทส์น์ไม่ใช้วิชาการด้านลักษณะทางกายภาพจากการวัดแต่ละครั้งมีความสัมพันธ์กัน สามารถวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามได้ รายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.25

ตารางที่ 4.25 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์การกระจายของคะแนนอ้อม โนทัศน์
ไม่ใช้วิชาการด้านลักษณะทางกายภาพจำแนกตามเพศ

เพศ	ลักษณะทางกายภาพ1			ลักษณะทางกายภาพ2			ลักษณะทางกายภาพ3		
	\bar{x}	S.D.	C.V.	\bar{x}	S.D.	C.V.	\bar{x}	S.D.	C.V.
หญิง	2.647	0.686	0.259	2.736	0.621	0.227	2.870	0.656	0.229
ชาย	2.725	0.659	0.242	2.779	0.526	0.189	2.930	0.615	0.209

หมายเหตุ 1. Box's M = 12.324, df = (6, 2433547.8), p = 0.056

2. Levene's Test: PAP1 (F=0.556, p=0.456), PAP2 (F=7.597, p=0.006), PAP3 (F=2.834, p=0.093)

3. Mauchly's Test=0.889, Approx. Chi-Square=95.885, df=2, p=0.000

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนาม พบว่า เซนทรอยด์ของคะแนนการวัดอ้อม โนทัศน์
ไม่ใช้วิชาการด้านลักษณะทางกายภาพทั้ง 3 ครั้งมีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มนักเรียนหญิงและ
นักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F=53.137, p= .000) ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนภายใน
กลุ่มพบว่า ข้อมูลคะแนนอ้อม โนทัศน์ไม่ใช้วิชาการด้านลักษณะทางกายภาพมีแนวโน้มเป็น
เส้นตรง (F=83.339, p= .000) และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างกลุ่มพบว่า ค่าเฉลี่ย
คะแนนอ้อม โนทัศน์ไม่ใช้วิชาการด้านลักษณะทางกายภาพระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชายมี
ความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (F=2.359, p= .125) กล่าวคือ นักเรียนชายมีอ้อม โนทัศน์
ไม่ใช้วิชาการด้านลักษณะทางกายภาพสูงกว่านักเรียนหญิง รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.26

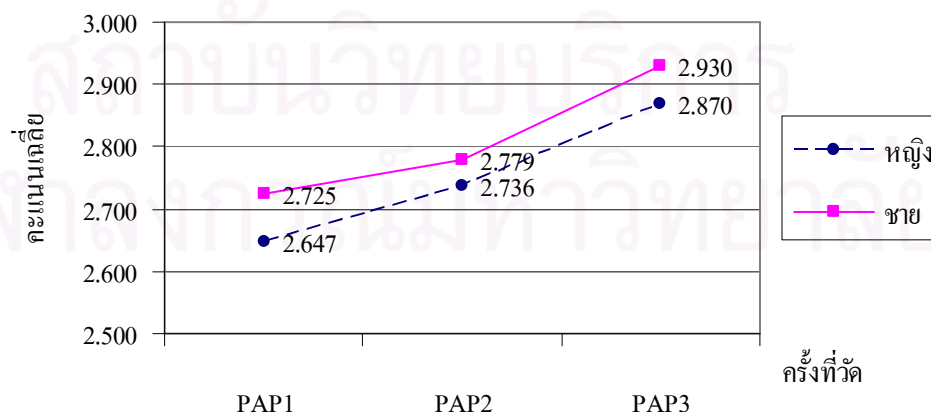
ตารางที่ 4.26 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามอ้อม โนทัศน์ไม่ใช้วิชาการด้านลักษณะ
ทางกายภาพระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย

Multivariate Test						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	p-value
PAP	Pillai's Trace	0.115	53.137	2	817	0.000
	Wilks Lambda	0.885	53.137	2	817	0.000
	Hotelling's Trace	0.130	53.137	2	817	0.000
	Roy's Largest Root	0.130	53.137	2	817	0.000
Math*Gend	Pillai's Trace	17.254	1	17.254	83.399	0.000
	Wilks Lambda	0.637	1	0.637	4.637	0.032
	Hotelling's Trace	0.027	1	0.027	0.130	0.719
	Roy's Largest Root	0.082	1	0.082	0.599	0.439

ตารางที่ 4.26 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามอัตรโมททัศน์ไม่ใช้วิชาการด้านลักษณะทางกายภาพระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย (ต่อ)

Within-subject Effect						
Source	Math	TypeIII Sum of Square	df	Mean Square	F	p-value
Math	Linear	17.254	1	17.254	83.352	0.000
	Quadratic	0.637	1	0.637	4.649	0.032
Math*Gend	Linear	0.027	1	0.027	0.130	0.719
	Quadratic	0.082	1	0.082	0.598	0.439
Error(Math)	Linear	169.234	818	0.207		
	Quadratic	112.322	818	0.137		
Between-subject Effect						
Source	TypeIII Sum of Square	df	Mean Square	F	p-value	
Intercept	17503.044	1	17503.044	20072.298	0.000	
Gender	2.058	1	2.058	2.360	0.125	
Error	713.594	818	0.872			

จากการวัดอัตรโมททัศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสามารถทางกายภาพทั้ง 3 ครั้ง พบว่าการเปลี่ยนแปลงของคะแนนเฉลี่ยการวัดแต่ละครั้งมีลักษณะเพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลงจากครั้งที่ 2 ถึงครั้งที่ 3 มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงมากกว่าครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 2 แสดงว่า พัฒนาการอัตรโมททัศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสัมพันธ์กับเพื่อนของนักเรียนในภาคเรียนปลายมีมากกว่าในภาคเรียนต้น ข้อสังเกตจากลักษณะการเปลี่ยนแปลงพบว่า แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงจากการวัดแต่ละครั้งระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีค่าใกล้เคียงกันมากขึ้น รายละเอียดแสดงดังภาพที่ 4.11



ภาพที่ 4.11 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอัตรโมททัศน์ไม่ใช้วิชาการด้านลักษณะทางกายภาพ

1.5.12 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจากการวัดซ้ำอ้อมโน้ตสนั้ไม่ใช้วิชาการด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองจากกลุ่มนักเรียนชายและนักเรียนหญิง

จากการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลอ้อมโน้ตสนั้ไม่ใช้วิชาการด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองจำนวน 3 ครั้ง พบว่า คะแนนเฉลี่ยอ้อมโน้ตสนั้ไม่ใช้วิชาการด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองของนักเรียนหญิงมากกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชายทั้ง 3 ครั้ง คะแนนเฉลี่ยอ้อมโน้ตสนั้ไม่ใช้วิชาการด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองของนักเรียนหญิงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่วนคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชายในครั้งที่ 2 ลดลงจากครั้งที่ 1 และเพิ่มขึ้นอีกครั้งในการวัดครั้งที่ 3 การกระจายของคะแนนอ้อมโน้ตสนั้ไม่ใช้วิชาการด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองนักเรียนหญิงมีการกระจายมากกว่าการกระจายของการกระจายในนักเรียนชายทั้ง 3 ครั้ง นอกจากนี้ ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นพบว่า เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของคะแนนอ้อมโน้ตสนั้ไม่ใช้วิชาการด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทั้ง 3 ครั้ง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Box's M = 12.667, p=0.050) การทดสอบ Levene's test แสดงว่า ความแปรปรวนของคะแนนการวัดอ้อมโน้ตสนั้ไม่ใช้วิชาการด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 3 แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ การทดสอบ Mauchly's test แสดงว่า คะแนนอ้อมโน้ตสนั้ไม่ใช้วิชาการด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองจากการวัดแต่ละครั้งมีความสัมพันธ์กัน สามารถวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามได้ รายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.27

ตารางที่ 4.27 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์การกระจายของคะแนนอ้อมโน้ตสนั้ไม่ใช้วิชาการด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองจำแนกตามเพศ

เพศ	การรับรู้ความสามารถ๑1			การรับรู้ความสามารถ๑2			การรับรู้ความสามารถ๑3		
	\bar{x}	S.D.	C.V.	\bar{x}	S.D.	C.V.	\bar{x}	S.D.	C.V.
หญิง	2.758	0.633	0.229	2.763	0.573	0.207	2.866	0.590	0.206
ชาย	2.753	0.583	0.212	2.735	0.521	0.190	2.847	0.567	0.199

หมายเหตุ 1. Box's M = 12.667, df = (6, 2433547.8), p = 0.050

2. Levene's Test: SEF1 (F=3.414, p=0.065), SEF2 (F=5.352, p=0.021), SEF3 (F=0.970, p=0.325)

3. Mauchly's Test=0.935, Approx. Chi-Square=54.585, df=2, p=0.000

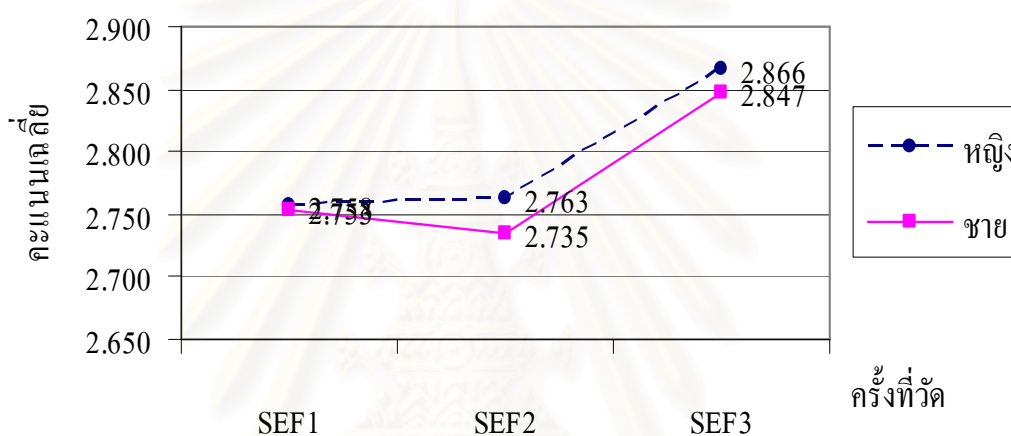
ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนาม พบว่า เซนทรอยด์ของคะแนนการวัดอ้อมโน้ตสนั้ไม่ใช้วิชาการด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทั้ง 3 ครั้งมีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มนักเรียนหญิงและนักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F=32.767, p=.000) ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนภายในกลุ่มพบว่า ข้อมูลคะแนนอ้อมโน้ตสนั้ไม่ใช้วิชาการด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองมีแนวโน้มเป็นเส้นตรง (F=33.268, p=.000) และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างกลุ่มพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนอ้อมโน้ตสนั้ไม่ใช้วิชาการด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองระหว่าง

นักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($F=0.213$, $p=.644$) กล่าวคือ นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีอัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองไม่แตกต่างกันทางสถิติ รายละเอียดแสดง ดังตารางที่ 4.28

ตารางที่ 4.28 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามอัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย

Multivariate Test						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	p-value
SEF	Pillai's Trace	0.074	32.767	2	817	0.000
	Wilks Lambda	0.926	32.767	2	817	0.000
	Hotelling's Trace	0.080	32.767	2	817	0.000
	Roy's Largest Root	0.080	32.767	2	817	0.000
Math*Gend	Pillai's Trace	0.001	0.226	2	817	0.798
	Wilks Lambda	0.999	0.226	2	817	0.798
	Hotelling's Trace	0.001	0.226	2	817	0.798
	Roy's Largest Root	0.001	0.226	2	817	0.798
Within-subject Effect						
Source	Math	TypeIII Sum of Square	df	Mean Square	F	p-value
Math	Linear	3.834	1	3.834	33.339	0.000
	Quadratic	1.638	1	1.638	19.975	0.000
Within-subject Effect						
Source	Math	TypeIII Sum of Square	df	Mean Square	F	p-value
Math*Gend	Linear	0.018	1	0.018	0.156	0.690
	Quadratic	0.030	1	0.030	0.365	0.543
Within-subject Effect						
Source	Math	TypeIII Sum of Square	df	Mean Square	F	p-value
Error(Math)	Linear	94.267	818	0.115		
	Quadratic	66.849	818	0.082		
Between-subject Effect						
Source	TypeIII Sum of Square	df	Mean Square	F	p-value	
Intercept	17576.613	1	17576.613	21227.799	0.000	
Gender	0.177	1	0.177	0.213	0.644	
Error	677.543	818	0.828			

จากการวัดอ้อมโนทัศน์ไม่ใช้วิชาการด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทั้ง 3 ครั้ง พบว่าการเปลี่ยนแปลงของคะแนนเฉลี่ยการวัดจากครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 2 มีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างน้อย โดยเฉพาะในนักเรียนชายที่คะแนนเฉลี่ยลดลงเล็กน้อย ในขณะที่คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนหญิงเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่การเปลี่ยนแปลงของคะแนนเฉลี่ยจากการวัดครั้งที่ 2 ถึงครั้งที่ 3 มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดทั้งคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง แสดงว่าพัฒนาการอ้อมโนทัศน์ไม่ใช้วิชาการด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองของนักเรียนในภาคเรียนปลายมีมากกว่าในภาคเรียนต้น รายละเอียดแสดงดังภาพที่ 4.12



ภาพที่ 4.12 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอ้อมโนทัศน์ไม่ใช้วิชาการด้านลักษณะทางกายภาพ

สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามตัวแปรแบบวัดซ้ำ (MANOVA repeated measures) พบว่า จากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างการวัดซ้ำตัวแปรจำนวน 3 ครั้ง มีตัวแปรจำนวน 11 ตัวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตัวแปรที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติคือ อ้อมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์ และจากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มนักเรียนชายและนักเรียนหญิง พบว่า ตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีจำนวน 4 ตัว ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย โดยค่าเฉลี่ยของกลุ่มนักเรียนหญิงมีค่ามากกว่านักเรียนชาย ตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 4 ตัว ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ อ้อมโนทัศน์วิชาการด้านภาษาอังกฤษ อ้อมโนทัศน์วิชาการด้านวิทยาศาสตร์ อ้อมโนทัศน์วิชาการด้านภาษาไทย และอ้อมโนทัศน์ไม่ใช้วิชาการด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน โดยค่าเฉลี่ยของกลุ่มนักเรียนหญิงมีค่ามากกว่านักเรียนชาย ส่วนตัวแปรอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์ ความสามารถทางกายภาพ ลักษณะทางกายภาพ และการรับรู้ความสามารถของตนเองมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัย

ในตอนที่ 2 ผู้วิจัยขอนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ส่วนตามการตอบวัตถุประสงค์การวิจัย คือ 2.1) ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ 2.2) ผลการเปรียบเทียบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธเชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้องค์ประกอบของอ้อมโนทัศน์ที่แตกต่างกัน 2.3) ผลการเปรียบเทียบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธเชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการอ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยตัวแปรแฝงแต่ละตัวใช้ตัวแปรสังเกตได้แตกต่างกันในด้านคณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ และภาษาไทย 2.4) ผลการพัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธเชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 2.5) ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบและพารามิเตอร์ของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธเชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

2.1 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation) ระหว่างตัวแปรสังเกตได้

การวิเคราะห์ในส่วนนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ทุกตัวว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ มีทิศทางและขนาดของความสัมพันธ์อย่างไร โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's product moment correlation) ผลการวิเคราะห์พบว่า ความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งหมด 630 คู่ มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ 537 คู่ โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 511 คู่ และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 26 คู่ และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จำนวน 93 คู่

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ภายในการวัดตัวแปรสังเกตได้ในครั้งเดียวกันพบว่า ในการวัดครั้งที่ 1 ตัวแปรสังเกตได้จากตัวแปรแฝงเดียวกันส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กันเองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกคู่ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์ในช่วง .402 – .505 ตัวแปรอ้อมโนทัศน์วิชาการมีความสัมพันธ์กันในช่วง .125-.399 และตัวแปรอ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการมีความสัมพันธ์กันในช่วง .246-.349 และเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ข้ามตัวแปรแฝงพบว่า ในภาพรวม ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอ้อมโนทัศน์วิชาการในทิศทางบวกค่อนข้างต่ำ และมีความสัมพันธ์ในทิศทางลบในระดับต่ำกับอ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอ้อมโนทัศน์วิชาการและอ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการมีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกในระดับต่ำ ในกลุ่มการวัดครั้งที่ 1 ตัวแปรที่มีค่า

ความสัมพันธ์สูงสุดคือ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ .505

ในการวัดครั้งที่ 2 ตัวแปรสังเกตได้จากตัวแปรแฝงเดียวกันส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กันเองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกคู่ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์ในช่วง .459 - .595 ตัวแปรอัตรานักเรียนวิชาการมีความสัมพันธ์กันในช่วง .204 - .361 และตัวแปรอัตรานักเรียนไม่ใช้วิชาการมีความสัมพันธ์กันในช่วง .239 - .325 และเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ข้ามตัวแปรแฝงพบว่า ในภาพรวม ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอัตรานักเรียนวิชาการในทิศทางบวกค่อนข้างต่ำ และมีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกในระดับต่ำกับอัตรานักเรียนไม่ใช้วิชาการ ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอัตรานักเรียนวิชาการและอัตรานักเรียนไม่ใช้วิชาการมีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกในระดับต่ำ ในกลุ่มการวัดครั้งที่ 1 ตัวแปรที่มีค่าความสัมพันธ์สูงสุดที่สุดคือ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ .595

ในการวัดครั้งที่ 3 ตัวแปรสังเกตได้จากตัวแปรแฝงเดียวกันส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กันเองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกคู่ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์ในช่วง .558 - .635 ตัวแปรอัตรานักเรียนวิชาการมีความสัมพันธ์กันในช่วง .200 - .417 และตัวแปรอัตรานักเรียนไม่ใช้วิชาการมีความสัมพันธ์กันในช่วง .202 - .412 และเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ข้ามตัวแปรแฝงพบว่า ในภาพรวม ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอัตรานักเรียนวิชาการในทิศทางบวกค่อนข้างต่ำ และมีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกในระดับต่ำถึงปานกลางกับอัตรานักเรียนไม่ใช้วิชาการ ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอัตรานักเรียนวิชาการและอัตรานักเรียนไม่ใช้วิชาการมีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกในระดับต่ำ ในกลุ่มการวัด ครั้งที่ 1 ตัวแปรที่มีค่าความสัมพันธ์สูงสุดที่สุดคือ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ .635

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ข้ามครั้งของการวัดพบว่า ตัวแปรตัวเดิมมีความสัมพันธ์กับตนเองในการวัดครั้งถัดไปในระดับสูงและมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นในระดับต่ำถึงระดับปานกลาง และมีแนวโน้มความสัมพันธ์สูงขึ้นในการวัดครั้งหลัง เช่น ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการวัดครั้งที่ 1 มีความสัมพันธ์กับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครั้งที่ 2 ในระดับสูงและมีความสัมพันธ์กับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครั้งที่ 3 มากขึ้นกว่าครั้งที่ 2 ในขณะที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอัตรานักเรียนวิชาการและอัตรานักเรียนไม่ใช้วิชาการในระดับต่ำจากการวัดทั้ง 3 ครั้ง เป็นต้น

ข้อสังเกตจากค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรบางตัวที่มีลักษณะแตกต่างจากตัวแปรในกลุ่มเดียวกัน ได้แก่ 1) ตัวแปรความสามารถทางกายภาพ (PAB) ที่มีค่าความสัมพันธ์เป็นลบกับชุดตัวแปรของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการวัดทุกครั้ง โดยเฉพาะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยและวิชาภาษาอังกฤษ และ 2) ตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเอง (SEF) มักมีค่าเป็นบวกและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กับทุกตัวแปรในการวิจัย 3) ตัวแปรแต่ละตัวมีความค่าความสัมพันธ์กับตนเองในการวัดครั้งถัดไปในระดับปานกลางถึงระดับสูง และ 4) ในภาพรวมค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างกลุ่มในการวัดตั้งแต่ครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 3 มีแนวโน้มของค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรสูงขึ้นตามลำดับ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.29



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.29 เมทริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้จากการวัดครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 3

ตัวแปร	MAT1	ENG1	SCI1	THA1	MSC1	ESC1	SSC1	TSC1	PAB1	PER1	PAP1	SEF1
MAT1	1.000											
ENG1	0.498**	1.000										
SCI1	0.458**	0.505**	1.000									
THA1	0.402**	0.496**	0.446**	1.000								
MSC1	0.228**	0.047	0.175**	0.103**	1.000							
ESC1	0.132**	0.281**	0.250**	0.302**	0.125**	1.000						
SSC1	0.085*	0.011	0.217**	0.122**	0.399**	0.253**	1.000					
TSC1	-0.005	0.004	0.118**	0.219**	0.160**	0.281**	0.230**	1.000				
PAB1	-0.115**	-0.235**	-0.142**	-0.087**	0.213**	-0.016	0.211**	0.263**	1.000			
PER1	0.068	-0.019	0.059	0.029	0.177**	0.073**	0.223**	0.170**	0.246**	1.000		
PAP1	-0.109**	-0.171**	-0.035	-0.049	0.068	0.075*	0.220**	0.265**	0.337**	0.261**	1.000	
SEF1	0.152**	-0.003	0.132**	0.073*	0.262**	0.195**	0.293**	0.245**	0.259**	0.349**	0.333**	1.000
MAT2	0.735**	0.510**	0.418**	0.380**	0.174**	0.100**	0.053	-0.054	-0.153**	0.043	-0.163**	0.080*
ENG2	0.470**	0.741**	0.462**	0.439**	-0.050	0.184**	-0.020	0.031	-0.263**	-0.026	-0.154**	-0.032
SCI2	0.506**	0.559**	0.666**	0.479**	0.204**	0.199**	0.209**	0.098**	-0.076*	0.107**	-0.014	0.138**
THA2	0.433**	0.554**	0.467**	0.732**	0.059	0.263**	0.125**	0.196**	-0.123**	0.035	-0.071*	0.062
MSC2	0.259**	0.090*	0.204**	0.197**	0.763**	0.122**	0.303**	0.180**	0.180**	0.141**	0.016	0.211**
ESC2	0.077*	0.238**	0.189**	0.219**	0.087**	0.657**	0.187**	0.303**	0.015	0.047	0.112**	0.206**
SSC2	0.100**	0.111**	0.226**	0.200**	0.355**	0.172**	0.641**	0.142**	0.126**	0.225**	0.164**	0.266**
TSC2	0.034	0.101**	0.119**	0.302**	0.119**	0.223**	0.171**	0.639**	0.162**	0.181**	0.175**	0.192**
PAB2	-0.044	-0.130**	-0.056	-0.059	0.171**	0.009	0.186**	0.264**	0.644**	0.220**	0.241**	0.217**
PER2	0.107**	0.094**	0.060	0.118**	0.144**	0.159**	0.228**	0.120**	0.160**	0.662**	0.153**	0.302**
PAP2	-0.055	-0.010	0.033	0.053	0.063	0.154**	0.135**	0.258**	0.207**	0.193**	0.524**	0.221**
SEF2	0.199**	0.105**	0.148**	0.138**	0.186**	0.216**	0.253**	0.167**	0.139**	0.328**	0.234**	0.694**
MAT3	0.701**	0.521**	0.381**	0.413**	0.143**	0.123**	0.018	-0.074*	-0.140**	0.057	-0.152**	0.074*
ENG3	0.473**	0.724**	0.447**	0.466**	-0.066	0.288**	-0.022	-0.003	-0.251**	-0.033	-0.158**	0.000
SCI3	0.526**	0.593**	0.705**	0.481**	0.170**	0.181**	0.211**	0.043	-0.119**	0.102**	-0.015	0.132**
THA3	0.445**	0.596**	0.492**	0.774**	0.068	0.292**	0.075*	0.163**	-0.100**	0.058	-0.044	0.079*
MSC3	0.335**	0.237**	0.319**	0.256**	0.711**	0.150**	0.298**	0.137**	0.102**	0.081*	-0.025	0.188**
ESC3	0.138**	0.321**	0.232**	0.297**	0.045	0.641**	0.157**	0.180**	-0.032	-0.004	0.035	0.148**
SSC3	0.136**	0.219**	0.303**	0.214**	0.317**	0.230**	0.624**	0.144**	0.064	0.059	0.120**	0.202**
TSC3	0.080*	0.207**	0.191**	0.332**	0.068	0.300**	0.172**	0.624**	0.089*	0.111**	0.142**	0.166**
PAB3	0.016	-0.024	0.018	-0.016	0.151**	0.006	0.155**	0.229**	0.653**	0.149**	0.256**	0.190**
PER3	0.176**	0.184**	0.112**	0.136**	0.124**	0.150**	0.185**	0.115**	0.105**	0.583**	0.103**	0.253**
PAP3	-0.005	0.067	0.081*	0.033	-0.019	0.222**	0.098**	0.200**	0.138**	0.143**	0.526**	0.229**
SEF3	0.229**	0.186**	0.218**	0.204**	0.184**	0.258**	0.255**	0.201**	0.106**	0.242**	0.194**	0.680**
χ	14.617	16.578	19.926	21.266	2.456	2.478	2.695	3.012	2.958	3.101	2.675	2.756
S.D.	4.960	5.911	6.178	6.328	0.753	0.678	0.670	0.773	0.761	0.680	0.677	0.615

ตารางที่ 4.29 เมทริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้จากการวัดครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 3 (ต่อ)

ตัวแปร	MAT2	ENG2	SCI2	THA2	MSC2	ESC2	SSC2	TSC2	PAB2	PER2	PAP2	SEF2
MAT2	1.000											
ENG2	0.535**	1.000										
SCI2	0.553**	0.573**	1.000									
THA2	0.459**	0.579**	0.595**	1.000								
MSC2	0.306**	0.039	0.265**	0.171**	1.000							
ESC2	0.129**	0.254**	0.218**	0.298**	0.211**	1.000						
SSC2	0.129**	0.060	0.264**	0.207**	0.361**	0.204**	1.000					
TSC2	0.023	0.121**	0.165**	0.300**	0.221**	0.295**	0.281**	1.000				
PAB2	-0.055	-0.164**	0.015	-0.012	0.169**	0.079*	0.259**	0.279**	1.000			
PER2	0.105**	0.092**	0.147**	0.121**	0.165**	0.142**	0.283**	0.210**	0.239**	1.000		
PAP2	-0.149**	-0.002	0.053	0.073*	0.085*	0.197**	0.209**	0.345**	0.325**	0.242**	1.000	
SEF2	0.178**	0.104**	0.218**	0.140**	0.247**	0.272**	0.374**	0.272**	0.245**	0.421**	0.290**	1.000
MAT3	0.825**	0.573**	0.551**	0.508**	0.272**	0.122**	0.090*	0.027	-0.044	0.130**	-0.127**	0.170**
ENG3	0.542**	0.796**	0.539**	0.572**	0.070*	0.285**	0.089*	0.150**	-0.126**	0.111**	0.031	0.119**
SCI3	0.560**	0.614**	0.811**	0.582**	0.213**	0.132**	0.240**	0.090**	-0.050	0.141**	0.032	0.165**
THA3	0.489**	0.576**	0.575**	0.856**	0.211**	0.279**	0.202**	0.301**	-0.025	0.160**	0.093**	0.181**
MSC3	0.353**	0.161**	0.340**	0.280**	0.819**	0.194**	0.380**	0.147**	0.108**	0.155**	0.069*	0.213**
ESC3	0.195**	0.330**	0.242**	0.367**	0.150**	0.774**	0.176**	0.203**	0.033	0.111**	0.151**	0.221**
SSC3	0.147**	0.117**	0.274**	0.236**	0.299**	0.218**	0.694**	0.148**	0.141**	0.151**	0.154**	0.224**
TSC3	0.076*	0.201**	0.197**	0.357**	0.137**	0.363**	0.233**	0.712**	0.184**	0.182**	0.254**	0.222**
PAB3	-0.021	-0.101**	0.074*	0.000	0.151**	0.056	0.174**	0.170**	0.770**	0.167**	0.263**	0.208**
PER3	0.181**	0.173**	0.198**	0.169**	0.166**	0.141**	0.250**	0.205**	0.186**	0.791**	0.218**	0.367**
PAP3	-0.089*	0.071*	0.080*	0.096**	-0.006	0.240**	0.135**	0.248**	0.205**	0.193**	0.699**	0.279**
SEF3	0.211**	0.182**	0.249**	0.255**	0.228**	0.298**	0.354**	0.237**	0.204**	0.319**	0.263**	0.772**
\bar{X}	15.218	17.089	21.648	21.851	2.582	2.624	2.780	3.014	3.014	3.123	2.751	2.753
S.D.	5.997	6.104	6.377	6.896	0.739	0.685	0.657	0.671	0.714	0.662	0.589	0.555
MAT3	1.000											
ENG3	0.619**	1.000										
SCI3	0.610**	0.594**	1.000									
THA3	0.558**	0.628**	0.635**	1.000								
MSC3	0.361**	0.192**	0.364**	0.322**	1.000							
ESC3	0.264**	0.471**	0.261**	0.372**	0.263**	1.000						
SSC3	0.140**	0.171**	0.356**	0.248**	0.471**	0.286**	1.000					
TSC3	0.097**	0.249**	0.175**	0.387**	0.200**	0.360**	0.309**	1.000				
PAB3	-0.012	-0.043	0.045	0.027	0.179**	0.069*	0.216**	0.219**	1.000			
PER3	0.219**	0.228**	0.222**	0.234**	0.205**	0.174**	0.227**	0.245**	0.202**	1.000		
PAP3	-0.031	0.107**	0.087**	0.117**	0.030	0.257**	0.181**	0.264**	0.261**	0.287**	1.000	
SEF3	0.267**	0.258**	0.287**	0.294**	0.312**	0.364**	0.357**	0.309**	0.269**	0.412**	0.365**	1.000
\bar{X}	17.199	18.780	22.820	23.527	2.688	2.702	2.930	3.125	3.172	3.186	2.891	2.859
S.D.	6.669	6.774	7.257	7.534	0.746	0.746	0.660	0.641	0.703	0.614	0.642	0.582

2.2 ผลการเปรียบเทียบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอัตมโนทัศน์วิชาการ อัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้องค์ประกอบของอัตมโนทัศน์ที่แตกต่างกัน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามการรับรู้เกี่ยวกับตนเองของนักเรียน และแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 4 วิชา ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาภาษาอังกฤษ วิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาภาษาไทย เพื่อเปรียบเทียบดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอัตมโนทัศน์วิชาการ อัตมโนทัศน์วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้องค์ประกอบในโมเดลต่างกัน โดยการเปรียบเทียบโมเดลในส่วนนี้ ประกอบด้วยโมเดลอิสระที่ใช้เปรียบเทียบจำนวน 3 โมเดล ได้แก่ โมเดล 1A โมเดล 1B และ โมเดล 1C ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลแต่ละโมเดล มีดังนี้

จากการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอัตมโนทัศน์วิชาการ อัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 3 โมเดลข้างต้นเพื่อใช้เปรียบเทียบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในภาพรวมของดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของแต่ละโมเดลพบว่า โมเดล 1A เป็นโมเดลที่มีค่าไค-สแควร์มากที่สุด และยังมีค่าองศาอิสระมากที่สุด ในขณะที่โมเดล 1C เป็นโมเดลที่มีค่าไค-สแควร์และองศาอิสระน้อยที่สุด รวมถึงมีค่า GFI และ AGFI สูงที่สุด อย่างไรก็ตาม ดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลทั้ง 3 ได้แก่ RMSEA CFI GFI และ AGFI ไม่แตกต่างกันมากนัก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการใช้ข้อมูลชุดเดียวกันในการวิเคราะห์หาดัชนีแต่ละโมเดล นอกจากนี้ เมื่อผู้วิจัยทำการเปรียบเทียบดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลรายคู่พบว่า ทุกโมเดลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาค่าไคสแควร์สัมพัทธ์พบว่า โมเดล 1A เป็นโมเดลที่มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด ($\chi^2/df = 23.22$) รองลงมาคือ โมเดล 1C และโมเดล 1B (ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์เท่ากับ 27.07 และ 35.25 ตามลำดับ) แสดงว่า โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างอัตมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีองค์ประกอบของอัตมโนทัศน์วิชาการและอัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ เป็นโมเดลที่สามารถอธิบายโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างอัตมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดีที่สุด และเมื่อเทียบดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนระหว่างโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอัตมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้องค์ประกอบของอัตมโนทัศน์ที่แตกต่างกันระหว่างอัตมโนทัศน์วิชาการและอัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ พบว่าโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (1C) มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากกว่าโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอัตมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (1B) รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.30

ตารางที่ 4.30 ผลการเปรียบเทียบดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ

โมเดล	χ^2	df	RMSEA	CFI	GFI	AGFI	χ^2/df
1A	13238.06	570	0.16	0.75	0.53	0.45	23.22
1B	8425.13	239	0.20	0.77	0.54	0.42	35.25
1C	6443.62	238	0.17	0.77	0.60	0.50	27.07
เปรียบเทียบ	χ^2_{diff}	df _{diff}	$\chi^2_{ตาราง}$	χ^2/df		สรุป	
1A : 1B	4812.93	331	124.3*	23.22 : 35.25		1A	
1B : 1C	1981.51	1	3.84*	35.25 : 27.07		1C	
1A : 1C	6794.44	332	124.3*	23.22 : 27.07		1A	

หมายเหตุ * $p < .05$

นอกจากการวิเคราะห์เปรียบเทียบดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลที่ใช้องค์ประกอบของอ้อมโนทัศน์แตกต่างกัน 3 โมเดลข้างต้น ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมนอกเหนือจากวัตถุประสงค์การวิจัยที่กำหนดไว้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะความสอดคล้องของลักษณะอิทธิพลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุจากการวิจัยกับโมเดลที่นักวิจัยทำการศึกษาก่อนหน้านี้ โดยพิจารณาจากโมเดลที่ใช้ตัวแปรแฝงเดียวกัน คือ โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (1B) กับโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการวิจัยของ Guay, Marsh และ Boivin (2003) โมเดลดังกล่าวเป็นโมเดลที่พัฒนาขึ้นเพื่อศึกษาอิทธิพลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการที่วัดจากตัวแปรสังเกตได้จำนวน 6 ตัว และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่วัดจากตัวแปรสังเกตได้จำนวน 3 ตัว (การเรียนรู้ การอ่าน และคณิตศาสตร์) จากการวัดซ้ำ 3 ครั้ง แต่ละครั้งมีระยะเวลาห่างกัน 1 ปี การเก็บข้อมูลอ้อมโนทัศน์วิชาการใช้แบบสอบถามการรับรู้ต่อตนเองจำนวน 6 ข้อ (self-perception questionnaire) มีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า 4 ระดับ ส่วนข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้จากการให้ผู้สอนประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลงในแบบประเมินที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างในการรวบรวมข้อมูลครั้งแรกถึงครั้งที่สามเมื่อนักเรียนศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 3 และ 4 ตามลำดับ จำนวนนักเรียน 385 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย (202 : 183) กลุ่มตัวอย่างอาศัยในเมือง Quebec ประเทศ Canada โมเดลที่นักวิจัยพัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดีมาก โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องกลมกลืน $\chi^2=389.739$, $df=282$, $RMSEA=0.032$, $CFI=0.983$ และ $\chi^2/df=1.382$

จากการพัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดลอ้อมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (1B) ซึ่งเป็นโมเดลที่ใช้ตัวแปรเดียวกันกับงานวิจัยของ Guay, Marsh และ Boivin

(2003) (GMB Model) พบว่า โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ 1B มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ มีค่าดัชนีความสอดคล้องกลมกลืน $\chi^2=370.590$, $df=282$, $RMSEA=0.019$, $CFI=0.998$ และ $\chi^2/df=1.314$ โมเดลที่พัฒนาขึ้นและโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ GMB มีค่าองศาอิสระเท่ากัน แต่เมื่อพิจารณาผลต่าง χ^2 พบว่า มีค่า 19.149 และเมื่อพิจารณาค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ พบว่า โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ 1B มีค่าต่ำกว่าโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ GMB แสดงว่า โมเดลที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากกว่าโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ GMB ผลการพัฒนาโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ 1B ดังเสนอในภาคผนวก ข

เมื่อพิจารณาค่าอิทธิพลในโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ 1B กับโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ GMB ในภาพรวม พบว่า ค่าอิทธิพลในโมเดลสมการโครงสร้างส่วนใหญ่มีความสอดคล้องและใกล้เคียงกัน ยกเว้นค่าอิทธิพลจากตัวแปรแฝงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ACH) ในทิศทางแนวนอน (horizontal effect) ที่มีขนาดอิทธิพลและลักษณะน้ำหนักของการส่งอิทธิพลแตกต่างจากโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ GMB โดยพบว่า ขนาดอิทธิพลลำดับที่ 1 (0.90) และลำดับที่ 3 (0.71) มีค่าสูงมาก ในขณะที่ขนาดอิทธิพลลำดับที่ 2 มีค่าต่ำมากเข้าใกล้ศูนย์ (0.08) ทั้งนี้ เนื่องจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในครั้งแรก (ACH1) ดำเนินการเมื่อเปิดภาคเรียน ผู้เรียนยังไม่เริ่มเรียนเนื้อหาวิชาการเต็มที นักคะแนนที่ได้จึงอาจได้มาจากผู้ที่เรียนเดาข้อสอบถูก ส่งผลให้อิทธิพลที่ได้มีค่าสูงกว่าปกติหรือมากกว่าที่ควรจะเป็นในเชิงทฤษฎี ส่วนอิทธิพลในลำดับที่ 2 มีค่าต่ำกว่าที่ควรจะเป็น ทั้งนี้เนื่องจากระหว่างการรวบรวมข้อมูลในครั้งที่ 2 โรงเรียนของกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยมีการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรจำนวนมาก เช่น การเตรียมพร้อมกิจกรรมกีฬา การเตรียมงานกิจกรรมวันคริสมาสและปีใหม่ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมการตรวจเยี่ยมและประเมินสถานศึกษา การประเมินผลงานครูผู้สอน เป็นต้น ทำให้ชั่วโมงเรียนของผู้เรียนลดลงทั้งที่ระยะเวลาของภาคการศึกษาเท่ากัน นอกจากนี้ จากการสอบถามครูผู้สอนพบว่า ความสนใจในการเรียนของผู้เรียนในภาคการศึกษาปลายจะน้อยกว่าภาคการศึกษาต้นเป็นปกติ นักเรียนมีพฤติกรรมไม่สนใจเรียน ด้วยเหตุนี้ จึงอาจทำให้อิทธิพลลำดับที่ 2 ในโมเดลมีค่าน้อยกว่าอิทธิพลลำดับที่ 1

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างอัตมโนทัศน์วิชาการ (ASC) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ACH) ในโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ 1B จากการวัดแต่ละครั้งพบว่า มีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกันตั้งแต่การวัดครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 3 ค่าความสัมพันธ์ในโมเดลมีค่าต่ำกว่าค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ GMB ทั้งนี้ เนื่องจากระยะเวลาการวัดตัวแปรในโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ 1B ใช้ระยะเวลาห่างกันเพียง 4 เดือน ซึ่งสั้นกว่าระยะเวลาการวัดตัวแปรในโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์

เชิงสาเหตุ GMB ที่ใช้ระยะเวลาห่างกัน 1 ปี ทำให้เห็นแนวโน้มความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีเพิ่มขึ้นในเชิงทฤษฎีได้ชัดเจนกว่า

เมื่อพิจารณาขนาดอิทธิพลตามทิศทางใน โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ 4 ทิศทาง ได้ผลดังนี้

1. อิทธิพลจากบนสู่ล่าง (top-down effect: TD) เป็นอิทธิพลจากอ้อมโนทัศน์วิชาการมีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า อิทธิพลลำดับที่ 2 (ASC2-ACH3) มีขนาดอิทธิพลมากกว่าอิทธิพลลำดับที่ 1 (ASC1-ACH2) และ ลำดับที่ 3 (ASC1-ACH3) ตามลำดับ

2. อิทธิพลจากล่างสู่บน (bottom-up effect: BU) เป็นอิทธิพลจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีต่ออ้อมโนทัศน์วิชาการ พบว่า อิทธิพลลำดับที่ 1 (ACH1-ASC2) มีขนาดมากกว่าอิทธิพลลำดับที่ 2 (ACH2-ASC3) และลำดับที่ 3 (ACH1-ASC3) ตามลำดับ

3. อิทธิพลแนวราบ (horizontal effect: H) แบ่งอิทธิพลออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

3.1 อิทธิพลแนวราบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (HACH) เป็นอิทธิพลจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่วัดครั้งแรกมีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการวัดครั้งหลัง พบว่า อิทธิพลลำดับที่ 1 (ACH1-ACH2) มีขนาดมากกว่าอิทธิพลลำดับที่ 3 (ACH1-ACH3) และลำดับที่ 2 (ACH2-ACH3) ตามลำดับ

3.2 อิทธิพลแนวราบของอ้อมโนทัศน์วิชาการ (HASC) เป็นอิทธิพลจากอ้อมโนทัศน์วิชาการที่วัดครั้งแรกมีต่ออ้อมโนทัศน์วิชาการในการวัดครั้งหลัง พบว่า อิทธิพลลำดับที่ 1 (ASC1-ASC2) มีขนาดมากกว่าอิทธิพลลำดับที่ 2 (ASC2-ASC3) และลำดับที่ 3 (ASC1-ASC3) ตามลำดับ

4. อิทธิพลย้อนกลับ (reciprocal effect: R) แบ่งอิทธิพลออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

4.1 อิทธิพลย้อนกลับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (RACH) เป็นอิทธิพลจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการวัดครั้งที่ 1 มีต่ออ้อมโนทัศน์วิชาการจากการวัดครั้งที่ 2 และย้อนกลับมายังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการวัดครั้งที่ 3 พบว่า อิทธิพลลำดับที่ 1 (ACH1-ASC2) มีขนาดมากกว่าอิทธิพลลำดับที่ 2 (ASC2-ACH3) เล็กน้อย

4.2 อิทธิพลย้อนกลับของอ้อมโนทัศน์วิชาการ (RASC) เป็นอิทธิพลจากอ้อมโนทัศน์วิชาการจากการวัดครั้งที่ 1 มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการวัดครั้งที่ 2 และย้อนกลับมายังอ้อมโนทัศน์วิชาการจากการวัดครั้งที่ 3 พบว่า อิทธิพลลำดับที่ 2 (ACH2-ASC3) มีขนาดมากกว่าอิทธิพลลำดับที่ 1 (ASC1-ACH2) เล็กน้อย

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรใน โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ 1B พบว่า น้ำหนักองค์ประกอบตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงอ้อมโนทัศน์ที่มีค่ามากที่สุดจากการวัด 3 ครั้ง คือ อ้อมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์จากการวัดครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3

มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ 0.537 และ 0.648 ตามลำดับ รองลงมาคือ อ้อมโนทัศน์วิชาการด้านวิทยาศาสตร์จากการวัดครั้งที่ 1 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ 0.606 ส่วนน้ำหนักองค์ประกอบตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่ามากที่สุด คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์จากการวัดครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ 0.791 และ 0.809 ตามลำดับ รองลงมาคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษจากการวัดครั้งที่ 1 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ 0.762

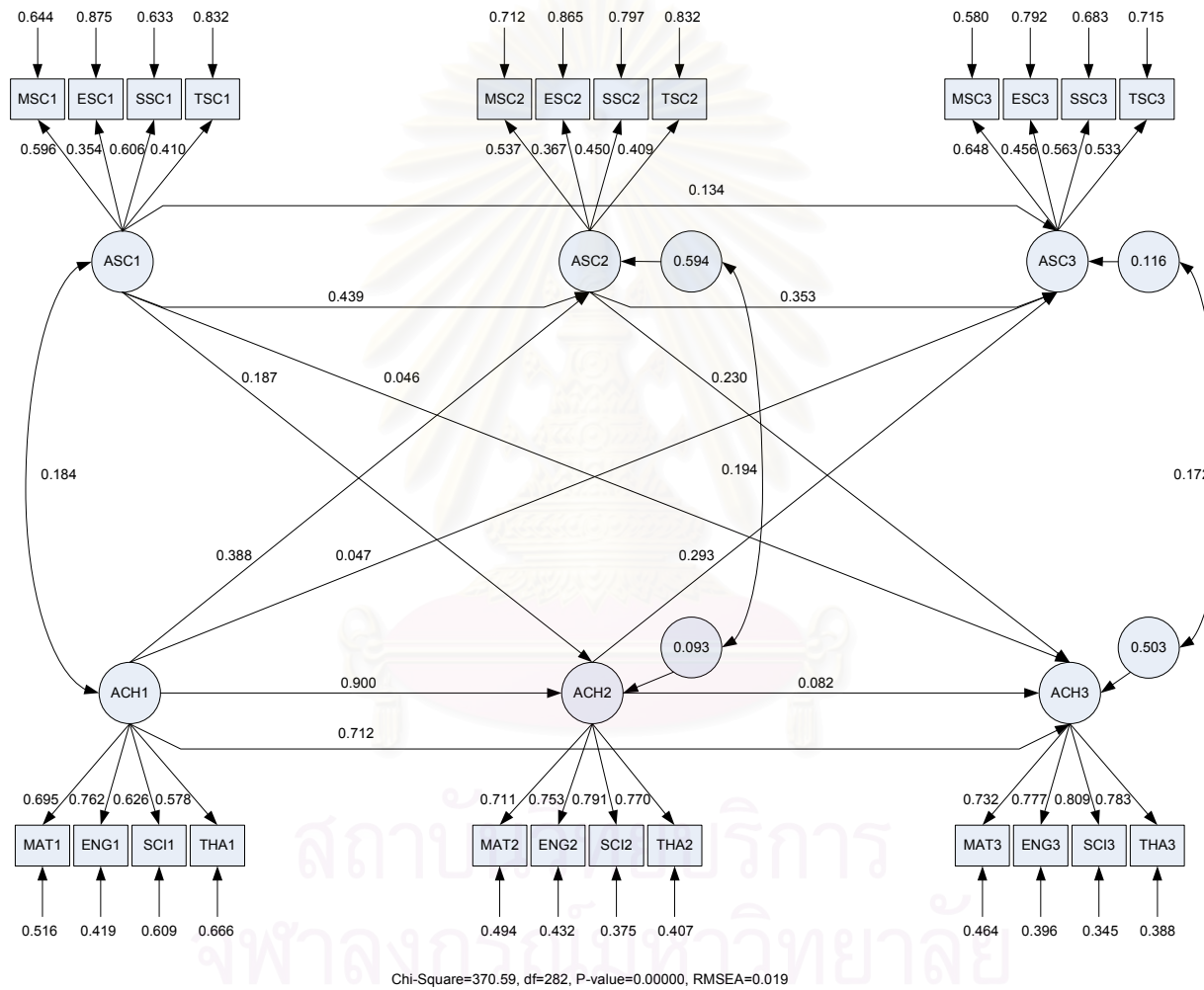
เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของตัวแปรในโมเดลที่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ พบว่าตัวแปรในโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ 1B จำนวน 24 ตัว สามารถอธิบายความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการวัดครั้งที่ 3 ร้อยละ 88.00 และอ้อมโนทัศน์วิชาการจากการวัดครั้งที่ 3 ร้อยละ 50.00 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าตัวแปรในโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ GMB จำนวน 27 ตัว ซึ่งสามารถอธิบายความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการวัดครั้งที่ 3 ร้อยละ 92.00 และอ้อมโนทัศน์วิชาการจากการวัดครั้งที่ 3 ร้อยละ 84 อย่างไรก็ตาม ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์แต่ละโมเดลเป็นข้อมูลที่ได้จากการเก็บที่ใช้ระยะเวลาแต่ละครั้งมีช่วงห่างไม่เท่ากัน โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ 1B ใช้ระยะเวลารวมทั้งสิ้น 1 ปีการศึกษา ในขณะที่โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ GMB ใช้ระยะเวลาทั้งสิ้น 2 ปี ซึ่งอาจมีผลต่อค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปร ทำให้การอธิบายความแปรปรวนที่เกิดขึ้นจากโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ 1B ซึ่งมีระยะการเก็บรวบรวมข้อมูลน้อยกว่าสามารถอธิบายความแปรปรวนน้อยกว่า

สรุปได้ว่า จากการพัฒนาโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 1B พบว่า ในภาพรวมโมเดลที่ใช้การวิเคราะห์จากข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้มีความสอดคล้องกับทฤษฎีและผลการวิจัยที่ศึกษาไว้ ได้แก่ 1) อ้อมโนทัศน์วิชาการ (ASC) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ACH) ต่างมีอิทธิพลต่อกันและกันอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการวัดจำนวน 3 ครั้งใน 1 ปีการศึกษา 2) อ้อมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ต่างมีอิทธิพลย้อน (reciprocal effect) กลับต่อกันและกัน 3) อิทธิพลระยะสั้น (ลำดับที่ 1 และลำดับที่ 2) หรืออิทธิพลจากช่วงการวัดตัวแปร 4 เดือน มีขนาดใหญ่กว่าอิทธิพลระยะยาว (ลำดับที่ 3) หรืออิทธิพลจากช่วงการวัดตัวแปร 8 เดือน 4) ตัวแปรอ้อมโนทัศน์วิชาการที่มีความสำคัญและเป็นตัวแปรที่สามารถอธิบายความแปรปรวนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดีที่สุดคือ อ้อมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์ รายละเอียดขนาดอิทธิพลจากโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ 1B และ GMB แสดงดังตาราง 4.31 และรูปที่ 4.13

ตารางที่ 4.31 อิทธิพลโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ 1B และ GMB

อิทธิพล	GMB Model			1B Model		
	ลำดับที่ 1	ลำดับที่ 2	ลำดับที่ 3	ลำดับที่ 1	ลำดับที่ 2	ลำดับที่ 3
TD (ASC-ACH)	0.25	0.05	0.05	0.19	0.23	0.05
BU (ACH-ASC)	0.20	0.15	0.03	0.39	0.29	0.05
HACH	0.62	0.45	0.30	0.90	0.08	0.71
HASC	0.44	0.58	0.22	0.44	0.35	0.13
RACH	0.25	0.15	-	0.39	0.23	-
RASC	0.20	0.05	-	0.19	0.29	-
χ^2	389.793			370.590		
df	282			282		
RESEA	0.032			0.019		
χ^2/df	1.382			1.314		
CFI	0.983			0.998		
NNFI	0.979			0.998		
R ² ACH	0.920			0.880		
R ² ASC	0.840			0.500		

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.13 โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 1B

2.4 ผลการเปรียบเทียบดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอัตรานักวิชาการ อัตรานักศึ่ไม่ใช่นักวิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยตัวแปรแฝงแต่ละตัวใช้ตัวแปรสังเกตได้แตกต่างกันในด้านคณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ และภาษาไทย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลอัตรานักวิชาการ อัตรานักศึ่ไม่ใช่นักวิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อพิจารณาดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอัตรานักวิชาการ อัตรานักศึ่ไม่ใช่นักวิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยตัวแปรแฝงแต่ละตัวใช้ตัวแปรสังเกตได้แตกต่างกันในด้านคณิตศาสตร์ (โมเดลกลุ่ม 2) ภาษาอังกฤษ (โมเดลกลุ่ม 3) วิทยาศาสตร์ (โมเดลกลุ่ม 4) และภาษาไทย (โมเดลกลุ่ม 5) กับข้อมูลเชิงประจักษ์ และเปรียบเทียบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลในวิชาต่างๆจากค่าสถิติ โดยโมเดลที่ใช้ในการวิเคราะห์ประกอบด้วยชุดโมเดลอิสระ 4 กลุ่ม กลุ่มละ 3 โมเดล รวมทั้งสิ้น 12 โมเดล โมเดลแต่ละกลุ่มมีจำนวน รูปแบบและความสัมพันธ์ของตัวแปรเหมือนกัน แต่แตกต่างที่การใช้ข้อมูลจากตัวแปรสังเกตได้ในรายวิชาที่ต่างกัน ก่อนที่ผู้วิจัยจะนำเสนอผลการเปรียบเทียบดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลดังกล่าวทั้ง 4 กลุ่ม ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์โมเดลอิสระแต่ละโมเดลโดยนำเสนอทีละกลุ่มตั้งแต่กลุ่ม 2 ถึงกลุ่มที่ 5 ตามรายวิชาคณิตศาสตร์ วิชาภาษาอังกฤษ วิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาภาษาไทย

ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอัตรานักวิชาการ อัตรานักศึ่ไม่ใช่นักวิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการใช้รูปแบบโมเดล 3 รูปแบบใน 4 รายวิชา รวม โมเดลในการวิเคราะห์จำนวน 12 โมเดล ผู้วิจัยนำค่าดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์มาสรุปเพื่อเปรียบเทียบและหาโมเดลที่มีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดังตาราง เมื่อพิจารณาดัชนีความสอดคล้องของโมเดลแต่ละรูปแบบ พบว่า ในภาพรวมโมเดลแต่ละกลุ่มวิชามีค่าดัชนีความสอดคล้องกลมกลืน CFI GFI AGFI และ RMSEA ค่อนข้างใกล้เคียงกัน กล่าวคือ ดัชนี CFI มีค่าระหว่าง 0.62-0.79 (โมเดลที่ใช้ตัวบ่งชี้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและอัตรานักศึ่ไม่ใช่นักวิชาการครบทุกตัวแปร เป็น โมเดลที่มีค่า CFI สูงที่สุด) ดัชนี GFI มีค่าระหว่าง 0.55-0.66 (โมเดลที่ใช้ตัวบ่งชี้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและอัตรานักศึ่ไม่ใช่นักวิชาการอย่างละ 1 ตัว เป็น โมเดลที่มีค่า GFI สูงที่สุด) และ ค่า AGFI มีค่าระหว่าง 0.44-0.52 (โมเดลที่ใช้ตัวบ่งชี้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและอัตรานักศึ่ไม่ใช่นักวิชาการครบทุกตัวแปร เป็น โมเดลที่มีค่า AGFI สูงที่สุด) รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.32

ตารางที่ 4.32 คำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใน 4 กลุ่มวิชา

โมเดล	χ^2	df	p	RMSEA	CFI	GFI	AGFI	χ^2/df
2A	8782.40	302	0.0000	0.18	0.64	0.56	0.45	29.08
2B	6995.91	302	0.0000	0.16	0.79	0.61	0.51	23.17
2C	3864.04	117	0.0000	0.19	0.68	0.66	0.50	33.03
3A	9145.89	304	0.0000	0.18	0.62	0.55	0.44	30.09
3B	6794.88	303	0.0000	0.16	0.79	0.62	0.52	22.43
3C	3847.44	117	0.0000	0.19	0.68	0.66	0.50	32.88
4A	8484.08	301	0.0000	0.18	0.64	0.57	0.45	28.19
4B	8283.45	302	0.0000	0.18	0.64	0.57	0.46	27.43
4C	3766.28	117	0.0000	0.19	0.68	0.66	0.51	32.19
5A	8633.91	301	0.0000	0.18	0.64	0.56	0.44	28.68
5B	7143.35	303	0.0000	0.16	0.79	0.61	0.51	23.58
5C	3799.88	117	0.0000	0.19	0.70	0.66	0.50	32.48

ผู้วิจัยนำดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 12 โมเดล มาคำนวณค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ผลการเปรียบเทียบดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายในกลุ่มวิชาพบว่า ในวิชาคณิตศาสตร์ โมเดล 2B เป็นโมเดลที่มีค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ต่ำสุด (23.17) รองลงมาคือโมเดล 2A (29.08) และโมเดล 2C (32.94) ตามลำดับ ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ของโมเดลกลุ่มนี้มีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก และจากการพิจารณาความแตกต่างของโมเดลทั้ง 3 พบว่าโมเดล 2B กับ 2C และ โมเดล 2A กับ 2C มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนโมเดล 2A กับ 2B เป็นโมเดลที่มีค่าองศาอิสระเท่ากัน ไม่สามารถพิจารณาความแตกต่างทางสถิติได้ จึงเปรียบเทียบจากผลต่างไค-สแควร์ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น โมเดลทั้ง 3 ในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์มีความแตกต่างกันทั้งหมด ไม่สามารถใช้ในการ

พิจารณาการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุในวิชาคณิตศาสตร์แทนกันได้ ในวิชาภาษาอังกฤษ โมเดล 3B เป็นโมเดลที่มีค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ต่ำสุด (22.42) รองลงมาคือโมเดล 3A (30.09) และ โมเดล 3C (32.88) ตามลำดับ เมื่อพิจารณาความแตกต่างของโมเดลทั้ง 3 พบว่า โมเดลทั้ง 3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น โมเดลทั้ง 3 ไม่สามารถนำมาใช้ในการพิจารณาการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุในวิชาภาษาอังกฤษแทนกันได้ ในวิชาวิทยาศาสตร์ โมเดล 4B เป็นโมเดลที่มีค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ต่ำสุด (27.43) รองลงมาคือโมเดล 4A (28.19) และ โมเดล 4C (32.19) ตามลำดับ เมื่อพิจารณาความแตกต่างของโมเดลทั้ง 3 พบว่า โมเดล 4B แตกต่างจากโมเดล 4C และ โมเดล 4A แตกต่างจากโมเดล 4C อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วน โมเดล 4A และ โมเดล 4B ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สามารถใช้แทนกันได้ และในวิชาภาษาไทย โมเดล 5B เป็นโมเดลที่มีค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ต่ำสุด (23.58) รองลงมาคือโมเดล 5A (28.68) และ โมเดล 5C (32.48) ตามลำดับ เมื่อพิจารณาความแตกต่างของโมเดลทั้ง 3 พบว่า โมเดล 5B แตกต่างจากโมเดล 5C และ โมเดล 5A แตกต่างจากโมเดล 5C อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วน โมเดล 5A และ โมเดล 5B ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สามารถใช้แทนกันได้

ผลการเปรียบเทียบค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอัตรานักเรียนวิชาการ อัตรานักเรียนไม่ใช้วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ต่ำสุดระหว่างกลุ่มวิชา 4 วิชา ได้แก่ โมเดลในวิชาคณิตศาสตร์ (โมเดล 2B) โมเดลในวิชาภาษาอังกฤษ (โมเดล 3B) โมเดลในวิชาวิทยาศาสตร์ (โมเดล 4B) และ โมเดลในวิชาภาษาไทย (โมเดล 5B) พบว่า โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุในวิชาภาษาอังกฤษ เป็นโมเดลที่มีค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ต่ำสุด (22.43) รองลงมาคือ โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุในวิชาคณิตศาสตร์ (23.17) โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุในวิชาภาษาไทย (23.58) และ โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุในวิชาวิทยาศาสตร์ (27.42) เมื่อพิจารณาความแตกต่างของโมเดลทั้ง 4 พบว่า โมเดล 5B กับโมเดล 2B มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้โมเดล 5B กับโมเดล 3B และ โมเดล 4B กับโมเดล 2B มีความแตกต่างกันโดยการเปรียบเทียบผลต่างไคสแควร์เนื่องจากองศาอิสระแต่ละโมเดลเท่ากัน ส่วน โมเดล 3B กับ โมเดล 2B และ โมเดล 3B กับ โมเดล 4B ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กล่าวได้ว่าจากการเปรียบเทียบค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอัตรานักเรียนวิชาการ อัตรานักเรียนไม่ใช้วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจาก 4 กลุ่มวิชา วิชาละ 3 โมเดล รวมทั้งสิ้น 12 โมเดล พบว่า โมเดล 3B ในวิชาภาษาอังกฤษเป็นโมเดลที่มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด รูปแบบโมเดลจากการวิเคราะห์แสดงดังแผนภาพในภาคผนวก ข

ข้อสังเกตจากผลการเปรียบเทียบค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ของ โมเดลในแต่ละกลุ่มวิชาพบว่า ผลการเปรียบเทียบมีความคล้ายคลึงกันในลักษณะผลการเปรียบเทียบตามรูปแบบ โมเดล กล่าวคือ ทุกกลุ่มวิชามีโมเดลรูปแบบ B เป็นโมเดลที่มีค่าไค-สแควร์ต่ำที่สุดทุกกลุ่มวิชา รองลงมาคือ โมเดล รูปแบบ A และ โมเดลรูปแบบ C ตามลำดับ รายละเอียดการเปรียบเทียบแสดงดังตารางที่ 4.33

ตารางที่ 4.33 ผลการเปรียบเทียบดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของ โมเดลภายในกลุ่มวิชา

โมเดล	เปรียบเทียบ	χ^2_{diff}	df _{diff}	$\chi^2_{ตาราง}$	p	χ^2/df	สรุป
กลุ่ม 2 คณิตศาสตร์	2A - 2B	1786.49	0	-	แตกต่าง	29.08 : 23.17	2B
	2B - 2C	3131.87	185	124.30*	แตกต่าง	23.17 : 33.03	2B
	2A - 2C	4928.36	185	124.30*	แตกต่าง	29.08 : 33.03	2A
กลุ่ม 3 ภาษาอังกฤษ	3A - 3B	2351.01	1	3.84	แตกต่าง	30.09 : 22.43	3B
	3B - 3C	2947.44	186	124.30*	แตกต่าง	22.43 : 32.88	3B
	3A - 3C	5298.45	187	124.30*	แตกต่าง	30.09 : 32.88	3A
กลุ่ม 4 วิทยาศาสตร์	4B - 4A	-200.63	1	3.84	ไม่แตกต่าง	27.43 : 28.19	4B
	4B - 4C	4517.17	185	124.30*	แตกต่าง	27.43 : 32.19	4B
	4A - 4C	4717.80	184	124.30*	แตกต่าง	28.19 : 32.19	4A
กลุ่ม 5 ภาษาไทย	5B - 5A	-1490.56	2	5.99	ไม่แตกต่าง	23.58 : 28.68	5B
	5B - 5C	3343.47	126	124.30*	แตกต่าง	23.58 : 32.48	5B
	5A - 5C	4834.03	124	124.30*	แตกต่าง	28.68 : 32.48	5A
ระหว่าง กลุ่มวิชา	3B - 2B	-201.03	1	3.34	ไม่แตกต่าง	22.43 : 23.17	3B
	4B - 2B	1287.54	0	-	แตกต่าง	27.43 : 23.17	2B
	5B - 2B	147.44	1	3.34	แตกต่าง	23.58 : 23.17	2B
	3B - 4B	-1488.57	1	3.34	ไม่แตกต่าง	22.43 : 27.43	3B
	5B - 3B	348.47	0	-	แตกต่าง	23.58 : 22.43	3B
	5B - 4B	-1140.10	1	3.34	ไม่แตกต่าง	23.58 : 27.43	5B

หมายเหตุ * องศาอิสระ 100, ระดับนัยสำคัญ .05 (Kerlinger, 1999)

เมื่อผู้วิจัยพบว่า โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อม โนทัศน์วิชาการ อ้อม โนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาภาษาอังกฤษ โมเดลย่อยที่ 2 (โมเดล 3B) มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด ผู้วิจัยนำโมเดลดังกล่าวไป เปรียบเทียบกับ โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อม โนทัศน์วิชาการ อ้อม โนทัศน์ ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุดในกลุ่มที่ 1 (โมเดล 1A) พบว่า โมเดลทั้งสองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ($\chi^2_{diff} = 6436.18$, $df_{diff} = 267$) นอกจากนี้ โมเดล 3B ยังค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ต่ำกว่า

โมเดล 1A ดังนั้น โมเดล 3B จึงเป็น โมเดลที่มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด ในจำนวน 15 โมเดลที่กำหนดไว้ในการศึกษา

2.4 ผลการพัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การนำเสนอสาระส่วนนี้ เป็นการนำเสนอผลการพัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โมเดลที่ใช้ในการพัฒนาและตรวจสอบความตรงในขั้นตอนนี้ได้จากการเปรียบเทียบดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์จำนวน 15 โมเดล ซึ่งพบว่า โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โมเดลย่อยที่ 2 ในวิชาภาษาอังกฤษเป็น โมเดลที่มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด ($\chi^2=6794.88$, $df=303$, $RMSEA=0.16$, $CFI=0.79$, $GFI=0.62$, $AGFI=0.52$, $\chi^2/df=22.42$) ผู้วิจัยจึงคัดเลือกโมเดลดังกล่าวเพื่อใช้ในขั้นตอนการพัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัย

การพัฒนาโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีขั้นตอนต่อเนื่องจากการดำเนินเปรียบเทียบดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และนำเข้าสู่การตรวจสอบความตรงของโมเดลด้วยโปรแกรม LISREL เพื่อให้ได้ข้อมูลเสนอแนะเพื่อดำเนินการพัฒนาปรับโมเดลให้มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผลจากการพัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า โมเดลมีดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในเกณฑ์ดี แม้ว่าโมเดลจะยังมีค่า p เท่ากับ 0.0000 ($\chi^2=629.84$, $df=298$, $RMSEA=0.037$, $CFI=0.99$, $GFI=0.95$, $AGFI=0.93$, $\chi^2/df=2.11$)

ผลการพัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดลพบว่า คำนี้น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้จำนวน 27 ตัว แบ่งเป็นตัวแปรสังเกตได้ภายนอก (ชุดตัวแปรสังเกตได้ในการวัดครั้งที่ 1) จำนวน 9 ตัว และเป็นตัวแปรสังเกตได้ภายใน (ชุดตัวแปรสังเกตได้ในการวัดครั้งที่ 2 จำนวน 9 ตัว และครั้งที่ 3 จำนวน 9 ตัว) จำนวน 18 ตัว ในการประมาณค่าน้ำหนักองค์ประกอบมีการกำหนดค่าตั้งต้นในการวิเคราะห์ตัวแปรสังเกตได้จำนวน 8 ตัวแปร ทำให้มีการประมาณค่าพารามิเตอร์น้ำหนักองค์ประกอบที่เหลือจำนวน 19 ตัว มีค่าเป็นบวกทุกตัวและแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การวัดครั้งที่ 1 ตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้สูงที่สุดคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ (ENG1) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ

0.79 รองลงมาคือ ตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเอง (SEF1) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ 0.74 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (MAT1) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ 0.69 ตามลำดับ (ไม่รวมการพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบของอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านภาษาอังกฤษ เนื่องจากกำหนดค่าตั้งต้นในการวิเคราะห์เป็น 1 และมีตัวแปรเพียงตัวเดียวที่วัดจากองค์ประกอบอ้อมโนทัศน์วิชาการ ทำให้ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมีค่าสูงกว่าปกติ) ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของตัวแปรจำนวน 8 ตัวในการวัดครั้งที่ 1 มีค่าตั้งแต่ 0.25-0.63 (ไม่รวมค่าความเที่ยงของตัวแปรอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านภาษาอังกฤษ เนื่องจากผู้วิจัยได้กำหนดค่าตั้งต้นความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ของตัวแปรดังกล่าวที่ 0.01 จึงทำให้ค่าความเที่ยงที่ได้ไม่เป็นค่าที่แท้จริง) ตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงสูงสุดคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ (ENG1) มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง 0.63 การวัดครั้งที่ 2 ตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ ตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงที่สุดคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ (ENG2) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ 0.77 รองลงมาคือ การรับรู้ความสามารถของตนเองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ 0.75 เท่ากัน ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของตัวแปรจำนวน 8 ตัวในการวัดครั้งที่ 2 มีค่าตั้งแต่ 0.21-0.59 ตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงสูงสุดคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง 0.59 การวัดครั้งที่ 3 ตัวแปรที่มีค่าน้ำหนัก องค์ประกอบสูงที่สุดคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (SCI3) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ 0.82 รองลงมาคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ (ENG3) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ 0.81 และ การรับรู้ความสามารถของตนเอง (SEF3) กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย (THA3) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ 0.79 เท่ากัน ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของตัวแปรจำนวน 8 ตัวในการวัดครั้งที่ 3 มีค่าตั้งแต่ 0.23-0.67 ตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงสูงสุดคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (SCI3) มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง 0.67 ส่วนค่าความเที่ยงของตัวแปรแฝงภายในโมเดลสมการโครงสร้างอยู่ระหว่าง 0.44-0.96 ซึ่งโดยรวมถือว่าอยู่ในเกณฑ์ดี ตัวแปรแฝงที่มีค่าความเที่ยงสูงที่สุดคือ ตัวแปรแฝงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการวัดครั้งที่ 3 (ACH3) มีค่าความเที่ยง 0.96 ในขณะที่ตัวแปรแฝงอ้อมโนทัศน์วิชาการในการวัดครั้งที่ 2 เป็นตัวแปรที่มีค่าความเที่ยงต่ำที่สุด โดยมีค่าความเที่ยง 0.44 รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.34

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.34 การประมาณค่าพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ ΛX และ ΛY

ตัวแปร	ACH1					ASC1					NSC1					R ²
	สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC	
MAT1	1.37	0.06	22.17	0.71	0.69											0.47
ENG1	1.54	0.06	26.24	0.80	0.79											0.63
SCI1	1.26	0.06	20.26	0.66	0.66											0.43
THA1	1.29	0.06	21.07	0.67	0.67											0.45
ESC1						1.00	-	-	1.01	1.00						0.99
PAB1											1.00	-	-	0.55	0.51	0.26
PER1											1.05	0.08	12.94	0.57	0.55	0.30
PAP1											0.94	0.08	12.08	0.51	0.50	0.25
SEF1											1.40	0.09	15.25	0.76	0.74	0.54
ตัวแปร	ACH2					ASC2					NSC2					R ²
	สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC	
MAT2	1.00	-	-	0.75	0.72											0.52
ENG2	1.04	0.04	23.25	0.78	0.77											0.59
SCI2	1.01	0.04	22.99	0.76	0.74											0.55
THA2	1.00	0.04	22.71	0.75	0.75											0.56
ESC2						1.00	-	-	1.00	1.00						0.99
PAB2											1.00	-	-	0.50	0.46	0.21
PER2											1.19	0.09	12.52	0.59	0.56	0.31
PAP2											0.95	0.08	11.31	0.47	0.46	0.21
SEF2											1.54	0.11	14.08	0.77	0.75	0.57
R ²	0.84					0.44					0.71					
ตัวแปร	ACH3					ASC3					NSC3					R ²
	สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC	
MAT3	1.00	-	-	0.80	0.77											0.59
ENG3	1.03	0.04	25.72	0.83	0.81											0.66
SCI3	1.04	0.04	26.11	0.83	0.82											0.67
THA3	1.01	0.04	25.52	0.80	0.79											0.63
ESC3						1.00	-	-	0.99	0.99						0.99
PAB3											1.00	-	-	0.53	0.48	0.23
PER3											1.16	0.08	13.77	0.61	0.57	0.32
PAP2											1.01	0.08	12.56	0.53	0.51	0.26
SEF2											1.56	0.10	15.83	0.82	0.79	0.63
R ²	0.96					0.67					0.77					

เมื่อพิจารณาผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ในโมเดลสมการโครงสร้าง พบว่า อิทธิพลระหว่างตัวแปรแฝงภายนอก (ตัวแปรแฝงจากการวัดครั้งที่ 1) ไปยังตัวแปรแฝงภายใน (ตัวแปรแฝงจากการวัดครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3) มีค่าเป็นบวก จำนวน 10 ค่า มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 7 ค่าและที่ระดับ .05 จำนวน 1 ค่า และมีค่าเป็นลบจำนวน 4 ค่า ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่อิทธิพลระหว่างตัวแปรแฝงภายใน (ระหว่างการวัดครั้งที่ 2 และการวัดครั้งที่ 3) มีค่าเป็นบวก 4 ค่า มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้ง 4 ค่า และมีค่าเป็นลบ 3 ค่า ขนาดอิทธิพลจากตัวแปรแฝงระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการวัดครั้งที่ 2 (ACH2) ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการวัดครั้งที่ 3 (ACH3) เป็นขนาดอิทธิพลใหญ่สุดใน โมเดลและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าเท่ากับ 1.08 รองลงมาคืออิทธิพลจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการวัดครั้งที่ 1 (ACH1) ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการวัดครั้งที่ 2 (ACH2) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าเท่ากับ 0.96 และอิทธิพลจากอัตมโนทัศน์ไม่ใช้วิชาการจากการวัดครั้งที่ 1 (NSC1) ต่ออัตมโนทัศน์ไม่ใช้วิชาการจากการวัดครั้งที่ 2 (NSC2) มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 มีค่าเท่ากับ 0.79 ตามลำดับ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.35

ตารางที่ 4.35 การประมาณค่าพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ γ และ β

ตัวแปร	ACH2					ASC2					NSC2				
	สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC
ACH1	1.40	0.07	20.86	0.96	0.96	0.09	0.06	1.39	0.05	0.05	0.13	0.03	3.83	0.13	0.13
ASC1	-0.05	0.02	-2.85	-0.07	-0.07	0.64	0.03	22.12	0.65	0.65					
NSC1	-0.09	0.04	-2.21	-0.06	-0.06						0.71	0.05	13.51	0.79	0.79
ตัวแปร	ACH3					ASC3					NSC3				
	สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC
ACH1	-0.18	0.12	-1.47	-0.12	-0.12	-0.25	0.18	-1.41	-0.13	-0.13	0.22	0.09	2.40	0.21	0.21
ASC1	0.10	0.02	4.03	0.12	0.12	0.23	0.04	6.33	0.23	0.56					
NSC1	0.11	0.04	6.33	0.08	0.08						0.01	0.07	0.21	0.01	0.01
ตัวแปร	ACH3					ASC3					NSC3				
	สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC
ACH2	1.15	0.08	13.74	1.08	1.08	0.39	0.12	3.25	0.30	0.30	-0.02	0.06	-0.26	-0.02	-0.02
ASC2	-0.10	0.02	-4.46	-0.13	-0.13	0.56	0.03	16.13	0.56	0.56					
NSC2	-0.04	0.07	-0.56	-0.03	-0.03						0.81	0.08	9.82	0.77	0.77

เมื่อพิจารณาผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วม (variance-covariance matrix) ระหว่างตัวแปรแฝงภายนอก จำนวน 4 ค่า (ถูกกำหนดค่าในการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวน 2 ค่า) มีค่าเป็นบวกและมีนัยสำคัญทางสถิติทุกตัวที่ระดับนัยสำคัญ .01 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงภายนอกที่มีค่ามากที่สุดคือ ความสัมพันธ์ระหว่างอัตมโนทัศน์

วิชาการ (ASC1) กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ACH1) มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ 0.42 รองลงมาคือ ความสัมพันธ์ระหว่างอัตรานักศึกษาที่ไม่ใช่วิชาการ (NSC1) กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ACH1) มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ 0.35 และ ความสัมพันธ์ระหว่างอัตรานักศึกษาวิชาการ (ASC1) กับอัตรานักศึกษาที่ไม่ใช่วิชาการ (NSC1) มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ 0.34 ตามลำดับ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.36

ตารางที่ 4.36 การประมาณค่าพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ Φ

ตัวแปร	ACH1					ASC1					NSC1				
	สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC
ACH1	0.27	-	-	1.00	1.00										
ASC1	0.22	0.02	11.61	0.42	0.42	1.03	0.05	20.42	1.00	1.00					
NSC1	0.10	-	-	0.35	0.35	0.19	0.02	8.42	0.34	0.34	0.30	0.03	9.02	1.00	1.00

เมื่อพิจารณาผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนระหว่างตัวแปรแฝงภายในจำนวน 6 ค่า พบว่า ทุกค่ามีค่าเป็นบวก ในจำนวนนี้มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 5 ค่า และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 1 ค่า คือความสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนระหว่างตัวแปรแฝงอัตรานักศึกษาวิชาการครั้งที่ 3 (ASC3) กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครั้งที่ 3 (ACH3) มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ 0.01 ($t=0.99$) ค่าความสัมพันธ์ระหว่างความคลาดเคลื่อนของตัวแปรแฝงภายในที่มีค่ามากที่สุด คือ ความสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนระหว่างตัวแปรแฝงอัตรานักศึกษาที่ไม่ใช่วิชาการครั้งที่ 3 (NSC3) กับตัวแปรแฝงอัตรานักศึกษาวิชาการครั้งที่ 3 (ASC3) มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ 0.06 รองลงมาคือ ความสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนระหว่างตัวแปรแฝงอัตรานักศึกษาที่ไม่ใช่วิชาการครั้งที่ 2 (NSC2) กับตัวแปรแฝงอัตรานักศึกษาวิชาการครั้งที่ 2 (ASC2) มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ 0.05 นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนของตัวแปรแฝงภายในแต่ละตัว จำนวน 5 ค่า (ยกเว้นค่าความคลาดเคลื่อนของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครั้งที่ 2 เนื่องจากถูกกำหนดค่าตั้งต้นในการวิเคราะห์) พบว่า มีความคลาดเคลื่อนระหว่าง 0.04-0.56 โดยตัวแปรแฝงภายในที่มีค่าความคลาดเคลื่อนสูงที่สุดคือตัวแปรแฝงอัตรานักศึกษาวิชาการครั้งที่ 2 (ASC2) มีค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.56 รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.37

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.37 การประมาณค่าพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ Ψ

ตัวแปร	ACH2					ASC2					NSC2				
	สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC
ACH2	0.09	-	-	0.16	0.16										
ASC2	0.10	0.01	8.63	0.14	0.14	0.56	0.03	20.03	0.56	0.56					
NSC2	0.02	0.01	3.87	0.07	0.07	0.05	0.01	5.13	0.11	0.11	0.07	0.01	6.40	0.29	0.29
ตัวแปร	ACH3					ASC3					NSC3				
	สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC
ACH3	0.02	0.01	3.49	0.04	0.04										
ASC3	0.01	0.01	0.99	0.01	0.01	0.33	0.02	19.65	0.33	0.33					
NSC3	0.02	0.00	5.28	0.06	0.06	0.06	0.01	8.15	0.12	0.12	0.06	0.01	7.34	0.23	0.23

เมื่อพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ภายนอกจำนวน 16 ค่า (ไม่รวมค่าความคลาดเคลื่อนจำนวน 2 ค่าที่ถูกกำหนดค่าตั้งต้นในการวิเคราะห์เป็น 0.01) พบว่าตัวแปรมีค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดอยู่ระหว่าง 0.33-0.79 ทุกตัวมีความแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตัวแปรที่มีค่าความคลาดเคลื่อนจากการวัดมากที่สุดคือ ความสามารถทางกายภาพครั้งที่ 2 (PAB2) กับตัวแปรลักษณะทางกายภาพครั้งที่ 2 (PAP2) มีค่าความคลาดเคลื่อน 0.79 รองลงมาคือ คือ ความสามารถทางกายภาพครั้งที่ 3 (PAB3) มีค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.77 และ ความสามารถทางกายภาพครั้งที่ 3 (PAB3) มีค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.74 ตามลำดับ ส่วนความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ภายนอกจำนวน 8 ตัว (ไม่รวมความคลาดเคลื่อนของตัวแปรอัตโนมัติศรัณวิชาการด้านภาษาอังกฤษ ครั้งที่ 1 ที่ถูกกำหนดค่าตั้งต้นในการวิเคราะห์) มีค่าระหว่าง 0.37-0.75 ทุกตัวมีความแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตัวแปรที่มีค่าความคลาดเคลื่อนจากการวัดมากที่สุดคือ ลักษณะทางกายภาพครั้งที่ 1 (PAP1) มีค่าความคลาดเคลื่อน 0.75 รองลงมาคือ และ ความสามารถทางกายภาพครั้งที่ 1 (PAB1) มีค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.74 และ ความสัมพันธ์กับเพื่อนครั้งที่ 1 (PER1) มีค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.70 ตามลำดับ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.38

ตารางที่ 4.38 การประมาณค่าพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ Θ_{ϵ} และ Θ_{δ}

ตัวแปร	TE				ตัวแปร	TE			
	สปส	SE	t	SC		สปส	SE	t	SC
MAT2	0.53	0.01	38.50	0.48	MAT3	0.45	0.01	36.51	0.41
ENG2	0.42	0.01	29.23	0.41	ENG3	0.34	0.01	25.60	0.34
SCI2	0.46	0.02	29.14	0.45	SCI3	0.34	0.01	26.45	0.33
THA2	0.45	0.01	38.13	0.44	THA3	0.38	0.01	39.99	0.37
ESC2	0.01	-	-	0.01	ESC3	0.01	-	-	0.01
PAB2	0.90	0.02	51.19	0.79	PAB3	0.91	0.02	54.00	0.77
PER2	0.77	0.02	47.98	0.69	PER3	0.78	0.02	47.18	0.68
PAP2	0.82	0.02	37.08	0.79	PAP3	0.78	0.02	37.62	0.74
SEF2	0.44	0.02	25.52	0.43	SEF3	0.39	0.01	26.34	0.37
ตัวแปร	TD				GOODNESS OF FIT STATISTICS				
	สปส	SE	t	SC					
MAT1	0.57	0.02	29.10	0.53	Chi-Square = 629.84, df = 298 CFI = 0.99, GFI = 0.95, AGFI = 0.93, PGFI = 0.75, NFI = 0.98, NNFI = 0.99, RMSEA = 0.037, RMR = 0.12 $R^2_{ACH} = 96.00$ $R^2_{ASC} = 0.67$ $R^2_{NSC} = 0.77$				
ENG1	0.38	0.02	20.45	0.37					
SCI1	0.57	0.02	24.96	0.57					
THA1	0.55	0.02	30.43	0.55					
ESC1	0.01	-	-	0.01					
PAB1	0.84	0.02	36.78	0.74					
PER1	0.76	0.03	30.29	0.70					
PAP1	0.81	0.03	28.40	0.75					
SEF1	0.49	0.02	22.81	0.46					

จากการพัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอัตรานักวิชาการ อัตรานักศึไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (3B) ซึ่งเป็นโมเดลที่ผู้วิจัยคัดเลือกจากโมเดลจำนวนหลายโมเดลที่มีค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ต่ำที่สุด สรุปได้ว่าโมเดลที่พัฒนาและตรวจสอบความตรงมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในเกณฑ์ดี แม้จะมีค่าดัชนีบางค่าไม่เป็นไปตามที่กำหนด คือ ค่า p มีค่าต่ำกว่า 0.05 อย่างไรก็ตาม เนื่องจากโมเดลที่พัฒนาขึ้นนี้มีจำนวนตัวแปรจำนวนมากและมีความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ส่งอิทธิพลถึงกันจำนวนมากหลายเส้น จัดได้ว่าเป็นโมเดลที่มีขนาดใหญ่และมีความซับซ้อน ดังนั้นดัชนีที่ผู้วิจัยให้ความสำคัญต่อการพิจารณาความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์จึงมีดัชนีหลายค่า ได้แก่ ค่าสัดส่วนระหว่างค่าไค-สแควร์ต่อองศาอิสระ (χ^2/df) ภายหลังจากปรับโมเดลเป็นที่เรียบร้อยแล้วพบว่า มีค่าเท่ากับ 2.114 (จากเดิมก่อนปรับมีค่าเท่ากับ 22.43) ค่า RMR มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ ค่า CFI GFI และ AGFI มีค่าเข้าใกล้ 1 จึงทำผู้วิจัยสรุปผลการพัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดล

การจัดลำดับความสัมพันธ์ของอัตรานักเรียน อัตรานักเรียนไม่ใช่นักเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

เมื่อพิจารณาลักษณะความสัมพันธ์และอิทธิพลของตัวแปรในโมเดลตามแนวคิดของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุในโมเดลต้นแบบ (causal ordering model) ที่อธิบายลักษณะอิทธิพล 4 ทิศทาง ได้แก่

1. อิทธิพลแนวราบ (horizontal effect: H) เป็นอิทธิพลของตัวแปรอัตรานักเรียน อัตรานักเรียนไม่ใช่นักเรียน หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละตัวที่มีต่อตัวเองในการวัดครั้งหลัง พบว่า **1.1)** อิทธิพลแนวราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (HACH) ในลำดับที่ 2 (ACH2-ACH3) มีขนาดใหญ่กว่าอิทธิพลลำดับที่ 1 (ACH1-ACH2) และลำดับที่ 3 (ACH1-ACH3) **1.2)** อิทธิพลแนวราบอัตรานักเรียน (HASC) ในลำดับที่ 1 (ASC1-ASC2) มีขนาดมากกว่าอิทธิพลลำดับที่ 2 (ASC2-ASC3) และลำดับที่ 3 (ASC1-ASC3) และ **1.3)** อิทธิพลแนวราบอัตรานักเรียนไม่ใช่นักเรียน (HNSC) ในลำดับที่ 1 (NSC1-NSC2) มีขนาดมากกว่าอิทธิพลลำดับที่ 2 (NSC2-NSC3) และลำดับที่ 3 (NSC1-NSC3)

ลำดับของตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลแนวราบมากที่สุดคือ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ACH) ลำดับที่ 1 มีขนาดอิทธิพล 0.96 และลำดับที่ 2 มีขนาดอิทธิพล 1.08 รองลงมาคือตัวแปรอัตรานักเรียนไม่ใช่นักเรียน (NSC) ลำดับที่ 1 มีขนาดอิทธิพล 0.79 และลำดับที่ 2 มีขนาดอิทธิพล 0.77 และ ตัวแปร อัตรานักเรียน (ASC) ลำดับที่ 1 มีขนาดอิทธิพล 0.65 และลำดับที่ 2 มีขนาดอิทธิพล 0.65 ตามลำดับ

2. อิทธิพลจากบนสู่ล่าง (top-down effect: T) เป็นทิศทางของการส่งอิทธิพลจากตัวแปรอัตรานักเรียนมีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า **2.1)** อิทธิพลจากบนสู่ล่างของอัตรานักเรียน (TASC) ในลำดับที่ 3 (ASC1-ACH3) มีขนาดมากกว่าอิทธิพลลำดับที่ 1 (ASC1-ACH2) และลำดับที่ 2 (ASC2-ACH3) และ **2.2)** อิทธิพลจากบนสู่ล่างของอัตรานักเรียนไม่ใช่นักเรียน (TNSC) ในลำดับที่ 3 (NSC1-ACH3) มีขนาดใหญ่กว่าอิทธิพลลำดับที่ 2 (NSC2-ACH3) และลำดับที่ 1 (NSC1-ACH2)

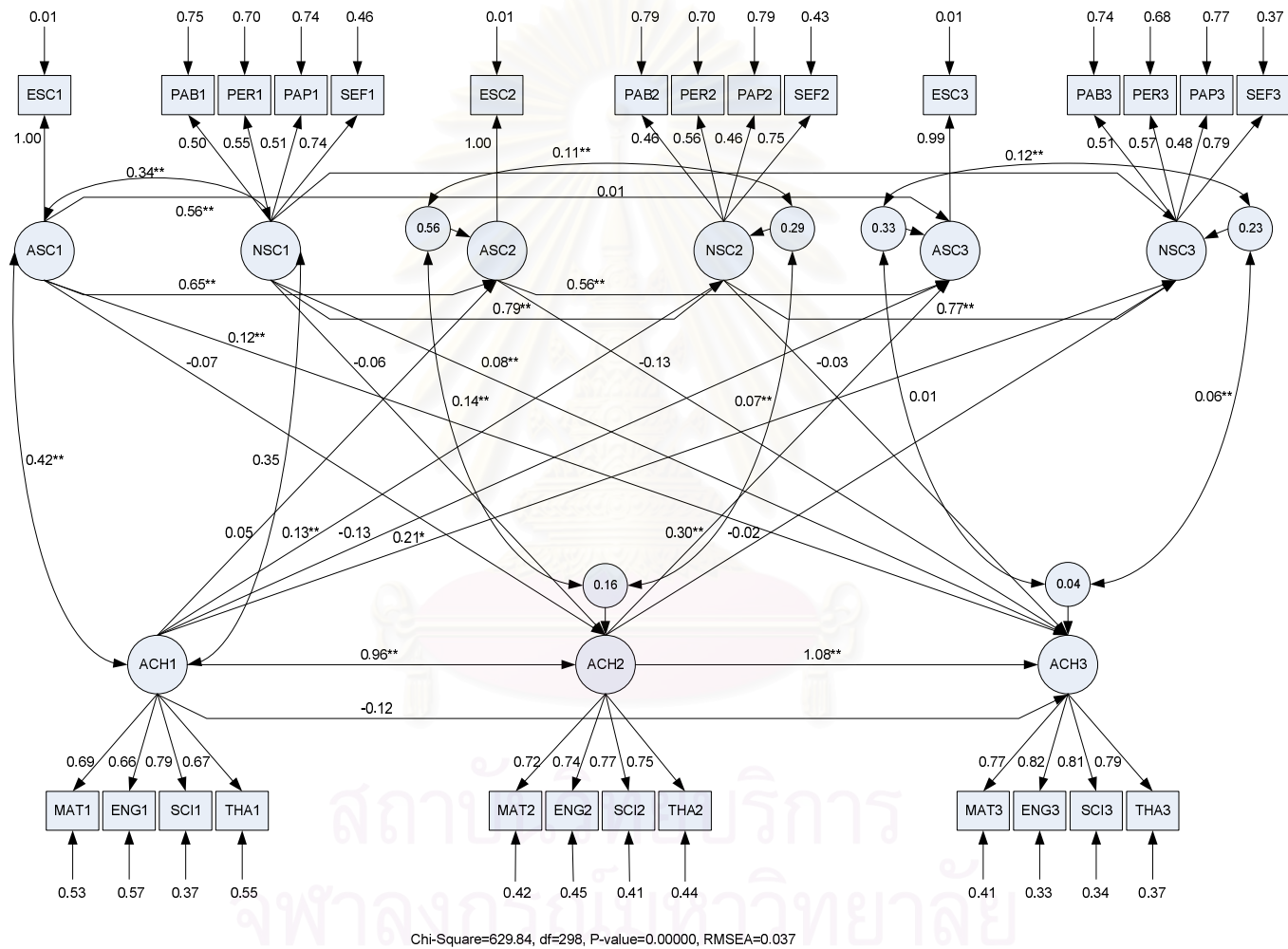
3. อิทธิพลจากล่างสู่บน (bottom-up: B) เป็นทิศทางอิทธิพลจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีต่ออัตรานักเรียนทั้งอัตรานักเรียนและอัตรานักเรียนไม่ใช่นักเรียน พบว่า **3.1)** อิทธิพลจากล่างสู่บนของอัตรานักเรียน (BASC) ลำดับที่ 2 (ACH2-ASC3) มีขนาดใหญ่กว่าอิทธิพลลำดับที่ 1 (ACH1-ASC2) และลำดับที่ 3 (ACH1-ASC3) และ **3.2)** อิทธิพลจากล่างสู่บนของอัตรานักเรียนไม่ใช่นักเรียน (BNSC) ลำดับที่ 3 (ACH1-NSC3) มีขนาดใหญ่กว่าอิทธิพลลำดับที่ 1 (ACH1-NSC2) และลำดับที่ 2 (ACH2-NSC3)

4. ทิศทางย้อนกลับ (reciprocal: R) เป็นอิทธิพลของตัวแปรแต่ละตัวที่ส่งอิทธิพลไปยังตัวแปรอื่นในการวัดครั้งที่ 2 และได้รับอิทธิพลกลับมาที่ตัวแปรตัวเดิมในการวัดครั้งที่ 3 พบว่า **4.1)**

อิทธิพลย้อนกลับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากอัตรานวัตกรรม (RACH-ASC) อิทธิพลย้อนกลับลำดับที่ 1 (ACH1-ASC2) มีขนาดใหญ่กว่าอิทธิพลลำดับที่ 2 (ASC2-ACH3) **4.2)** อิทธิพลย้อนกลับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากอัตรานวัตกรรมไม่ใช่วิชาการ (RACH-NSC) ในลำดับที่ 1 (ACH1-NSC2) มีขนาดใหญ่กว่าลำดับที่ 2 (NSC2-ACH3) **4.3)** อิทธิพลย้อนของอัตรานวัตกรรมจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (RASC-ACH) ในลำดับที่ 2 (ACH2-ASC3) มีขนาดใหญ่กว่าอิทธิพลลำดับที่ 1 (ASC1-ACH2) และ **4.4)** อิทธิพลย้อนกลับของอัตรานวัตกรรมไม่ใช่วิชาการจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (RNSC-ACH) ในลำดับที่ 2 (ACH2-NSC3) มีขนาดใหญ่กว่าอิทธิพลในลำดับที่ 1 (NSC1-ACH2)

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ของอัตรานวัตกรรมไม่ใช่วิชาการ พบว่า ตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเอง (SEF) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดจากการวัดทั้ง 3 ครั้ง รองลงมาคือ ตัวแปร ความสัมพันธ์กับเพื่อน (PER) ส่วนน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (SCI) รองลงมาคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย (THA) รายละเอียดขนาดและเส้นทางของอิทธิพลแต่ละตัวแปรแสดงในรูปที่ 4.14

สรุปได้ว่า เมื่อผู้วิจัยนำตัวแปรเข้าร่วมในโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ใช้องค์ประกอบของอัตรานวัตกรรมครบถ้วนทั้ง 3 องค์ประกอบ (เพิ่มเติมจากโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ใช้อัตรานวัตกรรมเพียงองค์ประกอบเดียว หรือ โมเดล 1B) พบว่า **1)** ตัวแปรอัตรานวัตกรรมที่เป็นตัวแปรที่สำคัญที่สุดเปลี่ยนแปลงจากอัตรานวัตกรรมด้านคณิตศาสตร์ (MSC) มาเป็นอัตรานวัตกรรมด้านภาษาอังกฤษ (ESC) (ทั้งนี้เลือกโมเดลการใช้อัตรานวัตกรรมสู่การพัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดลเนื่องจากผลการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติระหว่างอัตรานวัตกรรมแต่ละรายวิชามีความแตกต่างกันต่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ) **2)** ความแปรปรวนที่อธิบายได้ในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 88.00 เป็นร้อยละ 96.00 (มากกว่าโมเดล GMB ที่อธิบายได้ร้อยละ 92.00) ความแปรปรวนที่อธิบายได้ในอัตรานวัตกรรมเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 50 เป็นร้อยละ 67 ส่วนความแปรปรวนที่อธิบายได้ในอัตรานวัตกรรมไม่ใช่วิชาการ อธิบายได้ร้อยละ 77.00 **3)** อิทธิพลจากล่างสู่บน (top-down) และจากบนสู่ล่าง (bottom-up) ที่เป็นระยะสั้น (อิทธิพลลำดับที่ 1 และ ลำดับที่ 2) มักมีขนาดเล็กและมีทิศทางเป็นลบ ในขณะที่อิทธิพลระยะยาว (อิทธิพลลำดับที่ 3) มักมีขนาดใหญ่กว่าอิทธิพลระยะสั้นและมีทิศทางเป็นบวก **4)** อิทธิพลแนวราบระยะสั้น (อิทธิพลลำดับที่ 1 และลำดับที่ 2) มีขนาดเป็นบวกและมีขนาดใหญ่กว่าอิทธิพลระยะยาว (อิทธิพลลำดับที่ 3) ตัวแปรแฝงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีขนาดอิทธิพลแนวราบใหญ่ที่สุด รองลงมาคือ อัตรานวัตกรรมไม่ใช่วิชาการ และอัตรานวัตกรรม ตามลำดับ และ **5)** อิทธิพลย้อนกลับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากอัตรานวัตกรรมมีทิศทางเป็นลบขนาดเล็ก



รูปที่ 4.14 โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอัตมโนทัศน์วิชาการ อัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (โมเดลย่อย 3B)

2.5 ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบและพารามิเตอร์ของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มนักเรียนชายและนักเรียนหญิง

การนำเสนอในส่วนนี้ เป็นการนำเสนอผลการทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็น โมเดลที่ผู้วิจัยได้คัดเลือก พัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดลในขั้นตอนที่แล้ว จนโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับดี ($\chi^2=629.84$, $df=298$, $RMSEA=0.037$, $CFI=0.99$, $GFI=0.95$, $AGFI=0.93$, $\chi^2/df=2.11$) และผู้วิจัยได้นำโมเดลดังกล่าวใช้ทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลระหว่างกลุ่ม 2 กลุ่ม คือกลุ่มนักเรียนหญิง จำนวน 526 คน และกลุ่มนักเรียนชาย จำนวน 294 คน

ตามหลักของการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนนั้น จำเป็นต้องมีการทดสอบ 2 ขั้นตอนหลักคือการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล และการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ในโมเดล โดยค่อย ๆ วางเงื่อนไขบังคับพารามิเตอร์ไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่ม โดยเงื่อนไขที่ใช้ทดสอบจะมีความเข้มงวดจากน้อยที่สุดไปมากที่สุด เงื่อนไขที่ผู้วิจัยใช้ทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์จำนวน 9 เมทริกซ์ ตามลำดับคือ 1) เมทริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ ($\Lambda \times \Lambda_y$) 2) เมทริกซ์อิทธิพลของตัวแปรแฝงภายในและตัวแปรแฝงภายนอก (β, Γ) 3) เมทริกซ์ความคลาดเคลื่อนของตัวแปรแฝงภายใน (Ψ) 4) เมทริกซ์ความสัมพันธ์ของตัวแปรแฝงภายนอก (Φ) 5) เมทริกซ์ความคลาดเคลื่อนจากการวัดตัวแปรสังเกตได้ ($\Theta_o \Theta_o$) 6) เมทริกซ์ความสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ (TH) รวมสมมติฐานในการทดสอบ 6 สมมติฐาน

ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ มีค่าเท่ากับ 1087.98 df มีค่าเท่ากับ 623 ($\chi^2/df = 1.74$) ค่า p มีค่าเท่ากับ 0.000 ค่า CFI มีค่าเท่ากับ 0.98 GFI มีค่าเท่ากับ 0.88 RMR มีค่าเท่ากับ 0.11 อย่างไรก็ตามเนื่องจากค่า GFI มีค่าลดต่ำลงไปมาก ก่อนที่ผู้วิจัยจะนำโมเดลไปใช้ทดสอบ ความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ทั้ง 6 สมมติฐานนั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับโมเดลเพื่อให้รูปแบบโมเดลของกลุ่มนักเรียนชายและนักเรียนหญิงซึ่งมีจำนวนค่อนข้างแตกต่างกันมาก มีความเท่าเทียมกันมากขึ้น โดยผลจากการปรับโมเดลพบว่า ค่าไค-สแควร์มีค่าต่ำลง มีค่าเท่ากับ 799.40 ค่า CFI และค่า GFI มีค่าเพิ่มขึ้น ($CFI = 0.99$, $GFI = 0.91$) ค่า RMR ลดลงเข้าใกล้ศูนย์ ($RMR = 0.0071$) แต่ค่า p ยังคงมีค่าเป็น 0.0000 อยู่ สัดส่วนของค่าไค-สแควร์ต่อองศาอิสระมีค่าลดลง ($\chi^2/df = 1.366$) แสดงว่าภายหลังจากการปรับโมเดล โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์เพิ่มมากขึ้น รายละเอียดการปรับโมเดลแสดงในภาคผนวก

เมื่อผู้วิจัยนำโมเดลที่ได้จากการปรับ โมเดลเรียบร้อยแล้วมาใช้เริ่มต้นทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ โดยเริ่มจากการทดสอบสมมติฐานที่ 1 ความไม่แปรเปลี่ยนของน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ใน โมเดล พบว่า โมเดลมีค่าไคสแควร์และองศาอิสระเพิ่มขึ้น ($\chi^2 = 845.20$, $df = 604$) ค่า p ยังมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่โมเดลยังมีค่าความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับดี โดยมีค่า CFI = 0.990 GFI = 0.91 และ $\chi^2/df = 1.399$ ซึ่งเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล อย่างไรก็ตาม ผลการทดสอบความแตกต่างพบว่า โมเดลที่ทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล และ โมเดลตามสมมติฐานที่ 1 มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ตามสมมติฐานที่ 2 ผู้วิจัยเพิ่มเงื่อนไขความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ในเมทริกซ์อิทธิพลระหว่างตัวแปรแฝงภายนอกกับตัวแปรแฝงภายใน และอิทธิพลระหว่างตัวแปรแฝงภายในเพิ่มเติมจากสมมติฐานแรก พบว่า โมเดลมีค่าไคสแควร์และองศาอิสระเพิ่มขึ้นจากสมมติฐานที่ 1 ($\chi^2 = 865.30$, $df = 625$) ค่า p ยังมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่โมเดลยังมีค่าความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับดี โดยมีค่า CFI = 0.990 GFI = 0.91 และ $\chi^2/df = 1.384$ ซึ่งลดลงเล็กน้อยจากการทดสอบสมมติฐานที่ 1 อย่างไรก็ตาม ผลการทดสอบความแตกต่างพบว่า โมเดลตามสมมติฐานที่ 1 และ โมเดลตามสมมติฐานที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ตามสมมติฐานที่ 3 ผู้วิจัยเพิ่มเงื่อนไขความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ความสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนของตัวแปรแฝงภายในเพิ่มเติมจากการทดสอบสมมติฐานที่ 2 พบว่า โมเดลมีค่าไคสแควร์และองศาอิสระเพิ่มขึ้นจากสมมติฐานที่ 1 ($\chi^2 = 882.13$, $df = 632$) ค่า p ยังมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่โมเดลยังมีค่าความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับดี โดยมีค่า CFI = 0.990 GFI = 0.91 และ $\chi^2/df = 1.395$ และ RMR เข้าใกล้ศูนย์ ซึ่งเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากการทดสอบสมมติฐานที่ 2 อย่างไรก็ตาม ผลการทดสอบความแตกต่างพบว่า โมเดลตามสมมติฐานที่ 2 และ โมเดลตามสมมติฐานที่ 3 มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ตามสมมติฐานที่ 4 ผู้วิจัยเพิ่มเงื่อนไขความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ความสัมพันธ์ของตัวแปรแฝงภายนอกเพิ่มเติมจากการทดสอบสมมติฐานที่ 3 พบว่า โมเดลมีค่าไค-สแควร์เพิ่มขึ้นจากสมมติฐานที่ 3 ในขณะที่ค่าองศาอิสระเท่าเดิม ($\chi^2 = 882.20$, $df = 632$) ค่า p ยังมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่โมเดลยังมีค่าความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับดี โดยมีค่า CFI = 0.990 GFI = 0.91 และ $\chi^2/df = 1.395$ และ RMR เข้าใกล้ศูนย์ เท่ากับการทดสอบสมมติฐานที่ 3 และผลการทดสอบความแตกต่างพบว่า โมเดลตามสมมติฐานที่ 4 และ โมเดลตามสมมติฐานที่ 3 มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีความสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ตามสมมติฐานที่ 5 ผู้วิจัยเพิ่มเงื่อนไขความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้เพิ่มเติมจากการทดสอบสมมติฐานที่ 4 พบว่า โมเดลมีค่าไค-สแควร์เพิ่มขึ้นจากสมมติฐานที่ 3 ในขณะที่ค่าองศาอิสระเท่าเดิม ($\chi^2 = 882.61$, $df = 632$) ค่า p ยังมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่โมเดลยังมีค่าความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับดี โดยมีค่า CFI = 0.990 GFI = 0.91 และ $\chi^2/df = 1.395$ และ RMR เข้าใกล้ศูนย์ ซึ่งเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากการทดสอบสมมติฐานที่ 4 และผลการทดสอบความแตกต่างพบว่า โมเดลตามสมมติฐานที่ 5 และ โมเดลตามสมมติฐานที่ 4 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ตามสมมติฐานที่ 6 ผู้วิจัยเพิ่มเงื่อนไขความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ความสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้เพิ่มเติมจากการทดสอบสมมติฐานที่ 5 พบว่า โมเดลมีค่าไค-สแควร์เพิ่มขึ้นจากสมมติฐานที่ 5 ในขณะที่ค่าองศาอิสระเท่าเดิม ($\chi^2 = 1540.44$, $df = 632$) ค่า p ยังมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่โมเดลยังมีค่าความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์น้อยกว่าการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ในทุกสมมติฐาน โดยมีค่า CFI ลดลงเท่ากับ 0.960 GFI ลดลงเท่ากับ 0.780 และ χ^2/df ลดลงเท่ากับ 2.437 และ RMR เพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากการทดสอบสมมติฐานที่ 5

ในภาพรวมสรุปได้ว่า โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลระหว่างกลุ่มนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย พบว่า โมเดลไม่มีความแปรเปลี่ยนด้วยรูปแบบของโมเดล แต่มีความแปรเปลี่ยนด้านพารามิเตอร์ความสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนจากการวัดตัวแปรสังเกตได้เท่านั้น และในภาพรวมของการทดสอบ โมเดลตามสมมติฐานมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ สังเกตได้จากดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนตั้งแต่การทดสอบตามสมมติฐานที่ 1 ถึงการทดสอบตามสมมติฐานที่ 5 จะเห็นได้ว่าค่า χ^2/df มีค่าไม่เกิน 2 ค่า CFI และ AGFI ค่อนข้างคงที่และเข้าใกล้ 1 ค่า RMR เข้าใกล้ศูนย์ ผลจากการทดสอบความแตกต่างของการ

วางเงื่อนไขความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล พบว่า โมเดลตามสมมติฐานที่ 2 ถึงโมเดลตามสมมติฐานที่ 5 ไม่มีความแตกต่างกัน โดยในกลุ่มนี้ โมเดลตามสมมติฐานที่ 2 มีค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ต่ำสุด (1.384) ในขณะที่โมเดลตามสมมติฐานที่ 3 ถึงสมมติฐานที่ 5 มีค่าสูงกว่าเพียงเล็กน้อย แต่การวางเงื่อนไขการทดสอบแตกต่างกันค่อนข้างมาก ดังนั้น ในการนำเสนอผลการทดสอบความตรงของโมเดลโดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุระหว่างกลุ่มนักเรียนหญิงและนักเรียนชายนั้น ผู้วิจัยขอนำเสนอผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ในโมเดลตามสมมติฐานที่ 5 ในลำดับถัดไป ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ในโมเดลสรุปได้ดังตารางที่ 4.39

ตารางที่ 4.39 ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบและพารามิเตอร์ในโมเดล

สมมติฐาน	χ^2	df	χ^2/df	p	CFI	GFI	RMR
Model form	799.400	585	1.366	0.000	0.990	0.910	0.0071
1. $H_0: \Lambda x \Lambda y$	845.200	604	1.399	0.000	0.990	0.910	0.072
2. $H_0: \Lambda x \Lambda y \beta \Gamma$	865.300	625	1.384	0.000	0.990	0.910	0.072
3. $H_0: \Lambda x \Lambda y \beta \Gamma \Psi$	882.13	632	1.395	0.000	0.990	0.910	0.073
4. $H_0: \Lambda x \Lambda y \beta \Gamma \Psi \Phi$	882.20	632	1.395	0.000	0.990	0.910	0.073
5. $H_0: \Lambda x \Lambda y \beta \Gamma \Psi \Phi \theta_c \theta_e$	882.61	632	1.396	0.000	0.990	0.910	0.074
6. $H_0: \Lambda x \Lambda y \beta \Gamma \Psi \Phi \theta_c \theta_e \theta_h$	1540.44	632	2.437	0.000	0.096	0.780	0.096
ทดสอบความแตกต่างของโมเดล	χ^2_{diff}	df _{diff}	χ^2 (ตาราง)		สรุป		
สมมติฐาน 1 – Model Form	45.80*	19	30.10		แตกต่าง		
สมมติฐาน 2 – สมมติฐาน 1	20.10	21	32.70		ไม่แตกต่าง		
สมมติฐาน 3 – สมมติฐาน 2	16.83*	8	15.5		แตกต่าง		
สมมติฐาน 4 - สมมติฐาน 3	-0.07	1	3.84		ไม่แตกต่าง		
สมมติฐาน 5 – สมมติฐาน 4	0.01	0	-		ไม่แตกต่าง		
สมมติฐาน 6 – สมมติฐาน 5	657	0	-		แตกต่าง		

ในการนำเสนอผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ในโมเดล ผู้วิจัยจะนำเสนอผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ในโมเดลของกลุ่มนักเรียนหญิงและในกลุ่มนักเรียนชายควบคู่กันในแต่ละเมทริกซ์ ค่าพารามิเตอร์ส่วนใหญ่มีค่าเหมือนกันหรือใกล้เคียงกันเนื่องจากผลการวิเคราะห์หากลุ่มพหุแสดงให้เห็นว่าเมทริกซ์ของพารามิเตอร์จำนวนถึง 8 เมทริกซ์ที่ไม่มีความแปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มในการทดสอบสมมติฐานที่ 5 จากการประมาณค่าพารามิเตอร์ระหว่างกลุ่มนักเรียนชายและนักเรียนหญิงจำนวน 93 ค่า พบว่า มีพารามิเตอร์จำนวน 41 ค่าที่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 44 ทั้งนี้ เป็นค่าพารามิเตอร์ที่มีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย เมทริกซ์ที่มีความแตกต่างของพารามิเตอร์ระหว่างกลุ่มน้อยที่สุดคือเมทริกซ์ของพารามิเตอร์สมการโครงสร้าง (GA 2 ค่า จากทั้งหมด 14 ค่าและ BE 2 ค่า จากทั้งหมด 7 ค่า) ส่วนเมทริกซ์ของพารามิเตอร์ที่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มมากที่สุดคือ เมทริกซ์ของพารามิเตอร์ความคลาดเคลื่อนจากการวัดตัวแปรสังเกตได้ (TE 11 ค่า จากทั้งหมด 18 ค่า และ TD 6 ค่า จากทั้งหมด 9 ค่า) ผลการวิเคราะห์สรุปได้ดังนี้

ในเมทริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ภายนอก พบว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบ ของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ (ENG1) ความสามารถทางกายภาพ (PAB1) ความสัมพันธ์กับเพื่อน (PER1) ลักษณะทางกายภาพ (PAP1) และการรับรู้ความสามารถของตนเอง (SEF1) เป็นตัวแปรที่มีค่าไม่เหมือนกันระหว่างกลุ่มนักเรียนชาย ส่วนค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ภายในที่มีความแตกต่างกัน ระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย ได้แก่ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ครั้งที่ 2 (MAT2) และวิชาภาษาอังกฤษครั้งที่ 2 (ENG2) ตัวแปรความสามารถทางการภาพครั้งที่ 2 (PAB2) ความสัมพันธ์กับเพื่อนครั้งที่ 2 (PER2) ลักษณะทางกายภาพครั้งที่ 2 (PAP2) การรับรู้ความสามารถของตนเองครั้งที่ 2 (SEF2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยครั้งที่ 3 (THA3) และลักษณะทางกายภาพครั้งที่ 3 (PAP3) นอกจากนี้ ค่าร้อยละของการอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรดังกล่าวยังแตกต่างกันเล็กน้อย รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.40

ลักษณะนวัตกรรมการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.40 การประมาณค่าพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ Λ_x และ Λ_y

ตัวแปร	เพศ	ACH1					ASC1					NSC1					R ²
		สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC	
MAT1	หญิง	1.26	0.07	18.72	0.65	0.65											0.42
	ชาย	1.26	0.07	18.72	0.66	0.65											0.43
ENG1	หญิง	1.49	0.07	22.20	0.77	0.78											0.61
	ชาย	1.49	0.07	22.20	0.78	0.79											0.62
SCI1	หญิง	1.22	0.07	18.09	0.63	0.65											0.42
	ชาย	1.22	0.07	18.09	0.64	0.65											0.42
THA1	หญิง	1.24	0.07	18.39	0.65	0.66											0.43
	ชาย	1.24	0.07	18.39	0.65	0.66											0.43
ESC1	หญิง						1.00	-	-	0.99	0.99						0.99
	ชาย						1.00	-	-	0.98	0.99						0.99
PAB1	หญิง											1.00	-	-	0.42	0.42	0.18
	ชาย											1.00	-	-	0.39	0.39	0.16
PER1	หญิง											1.28	0.12	10.28	0.54	0.53	0.28
	ชาย											1.28	0.12	10.28	0.50	0.50	0.25
PAP1	หญิง											1.18	0.12	9.91	0.50	0.49	0.24
	ชาย											1.18	0.12	9.91	0.46	0.46	0.21
ตัวแปร	เพศ	ACH1					ASC1					NSC1					R ²
		สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC	
SEF1	หญิง											1.66	0.14	11.48	0.70	0.73	0.53
	ชาย											1.66	0.14	11.48	0.65	0.66	0.43
ตัวแปร	เพศ	ACH2					ASC2					NSC2					R ²
		สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC	
MAT2	หญิง	1.00	-	-	0.73	0.72											0.51
	ชาย	1.00	-	-	0.73	0.70											0.49
ENG2	หญิง	1.07	0.05	23.24	0.78	0.79											0.62
	ชาย	1.07	0.05	23.24	0.77	0.73											0.54
SCI2	หญิง	1.02	0.04	23.10	0.74	0.74											0.55
	ชาย	1.02	0.04	23.10	0.74	0.74											0.55
THA2	หญิง	1.03	0.05	22.01	0.75	0.75											0.56
	ชาย	1.03	0.05	22.01	0.75	0.75											0.56
ESC2	หญิง						1.00	-	-	0.99	0.99						0.99
	ชาย						1.00	-	-	0.99	0.99						0.99
PAB2	หญิง											1.00	-	-	0.42	0.41	0.16
	ชาย											1.00	-	-	0.41	0.39	0.15

ตารางที่ 4.40 การประมาณค่าพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ Λ_X และ Λ_Y (ต่อ)

ตัวแปร	เพศ	ACH2					ASC2					NSC2					R ²	
		สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC		
PER2	หญิง											1.31	0.12	10.99	0.55	0.53	0.29	
	ชาย											1.31	0.12	10.99	0.53	0.52	0.27	
PAP2	หญิง											1.07	0.11	10.08	0.45	0.45	0.20	
	ชาย											1.07	0.11	10.08	0.44	0.43	0.19	
SEF2	หญิง											1.02	0.04	24.77	0.71	0.73	0.53	
	ชาย											1.02	0.04	24.77	0.69	0.72	0.52	
R ²		0.83					0.40					0.63						
ตัวแปร	เพศ	ACH3					ASC3					NSC3					R ²	
		สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC		
MAT3	หญิง	1.00	-	-	0.77	0.75												0.57
	ชาย	1.00	-	-	0.77	0.75												0.57
ENG3	หญิง	1.05	0.04	25.08	0.80	0.81												0.65
	ชาย	1.05	0.04	25.08	0.80	0.81												0.65
SCI3	หญิง	1.06	0.04	25.86	0.81	0.82												0.67
	ชาย	1.06	0.04	25.86	0.82	0.82												0.68
THA3	หญิง	1.02	0.04	24.77	0.78	0.77												0.60
	ชาย	1.02	0.04	24.77	0.79	0.80												0.64
ESC3	หญิง						1.00	-	-	0.98	0.99							0.99
	ชาย						1.00	-	-	0.98	0.99							0.99
PAB3	หญิง											1.00	-	-	0.43	0.41		0.17
	ชาย											1.00	-	-	0.43	0.41		0.16
PER3	หญิง											1.30	0.11	11.97	0.57	0.54		0.29
	ชาย											1.30	0.11	11.97	0.56	0.54		0.29
PAP3	หญิง											1.14	0.10	11.0	0.49	0.49		0.24
	ชาย											1.14	0.10	11.0	0.49	0.48		0.23
SEF3	หญิง											1.70	0.13	13.28	0.74	0.76		0.58
	ชาย											1.70	0.13	13.28	0.73	0.76		0.57
R ²		0.95					0.65					0.71						

ในเมทริกซ์อิทธิพลระหว่างตัวแปรแฝงภายนอกและตัวแปรแฝงภายใน ค่าพารามิเตอร์ที่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มนักเรียนหญิงและนักเรียนชายคือ อิทธิพลจากตัวแปรแฝงอัตมโนทัศน์วิชาการครั้งที่ 1 (ASC1) ที่มีต่ออัตมโนทัศน์วิชาการครั้งที่ 2 (ASC2) และอิทธิพลจากตัวแปรแฝงอัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการครั้งที่ 1 (NSC1) ที่มีต่ออัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการครั้งที่ 2 (NSC2) ส่วนเมทริกซ์อิทธิพลระหว่างตัวแปรแฝงภายใน ค่าพารามิเตอร์ที่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มมีจำนวน 2 ค่า ได้แก่ อิทธิพลจากตัวแปรแฝงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครั้งที่ 2 (ACH2) ที่มีต่อตัวแปรแฝง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครั้งที่ 3 (ACH3) และอิทธิพลของตัวแปรแฝงอ้อมโน้ตสนั้ไม่ใช้วิชาการ ครั้งที่ 2 (NSC2) ที่มีต่อตัวแปรแฝงอ้อมโน้ตสนั้ไม่ใช้วิชาการครั้งที่ 3 (NSC3) ส่วนค่าอื่น ไม่แตกต่างกัน รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.41

ตารางที่ 4.41 การประมาณค่าพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ γ และ β

ตัวแปร	เพศ	ACH2					ASC2					NSC2				
		สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC
ACH1	หญิง	1.30	0.07	18.80	0.93	0.93	0.08	0.07	1.30	0.04	0.04	0.14	0.03	4.86	0.17	0.17
	ชาย	1.30	0.07	18.80	0.93	0.93	0.08	0.07	1.30	0.04	0.04	0.14	0.03	4.86	0.18	0.18
ASC1	หญิง	-0.05	0.02	-2.77	-0.07	-0.07	0.62	0.04	17.66	0.62	0.62	-	-	-	-	-
	ชาย	-0.05	0.02	-2.77	-0.07	-0.07	0.62	0.04	17.66	0.61	0.61	-	-	-	-	-
NSC1	หญิง	-0.05	0.05	-0.95	-0.03	-0.03	-	-	-	-	-	0.80	0.07	11.02	0.80	0.80
	ชาย	-0.05	0.05	-0.95	-0.02	-0.02	-	-	-	-	-	0.80	0.07	11.02	0.77	0.77
ตัวแปร	เพศ	ACH3					ASC3					NSC3				
		สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC
ACH1	หญิง	0.02	0.10	0.16	0.01	0.01	-0.16	0.17	-0.97	-0.09	-0.09	0.13	0.07	1.88	0.16	0.16
	ชาย	0.02	0.10	0.16	0.01	0.01	-0.16	0.17	-0.97	-0.09	-0.09	0.13	0.07	1.88	0.16	0.16
ASC1	หญิง	0.08	0.02	3.64	0.10	0.10	0.23	0.04	6.45	0.23	0.23	-	-	-	-	-
	ชาย	0.08	0.02	3.64	0.10	0.10	0.23	0.04	6.45	0.23	0.23	-	-	-	-	-
NSC1	หญิง	0.03	0.07	11.02	0.01	0.01	-	-	-	-	-	0.04	0.07	0.56	0.04	0.04
	ชาย	0.03	0.07	11.02	0.01	0.01	-	-	-	-	-	0.04	0.07	0.56	0.04	0.04
ตัวแปร	เพศ	ACH3					ASC3					NSC3				
		สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC
ACH2	หญิง	1.02	0.08	13.34	0.97	0.97	0.34	0.12	2.87	0.25	0.25	0.02	0.05	0.30	0.03	0.03
	ชาย	1.02	0.08	13.34	0.96	0.96	0.34	0.12	2.87	0.25	0.25	0.02	0.05	0.30	0.03	0.03
ASC2	หญิง	-0.09	0.02	-4.34	-0.12	-0.12	0.56	0.03	17.14	0.56	0.56	-	-	-	-	-
	ชาย	-0.09	0.02	-4.34	-0.12	-0.12	0.56	0.03	17.14	0.56	0.56	-	-	-	-	-
NSC2	หญิง	0.08	0.07	1.15	0.04	0.04	-	-	-	-	-	0.79	0.08	9.61	0.77	0.77
	ชาย	0.08	0.07	1.15	0.04	0.04	-	-	-	-	-	0.79	0.08	9.61	0.75	0.75

ในเมทริกซ์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงภายนอกในการวัดครั้งที่ 1 มีค่าพารามิเตอร์ที่แตกต่างกัน 3 ค่า ได้แก่ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงอ้อมโน้ตสนั้วิชาการ(ASC1) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ACH1) ความสัมพันธ์ระหว่างอ้อมโน้ตสนั้ไม่ใช้วิชาการ (NSC1) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ACH1) และ ความสัมพันธ์ระหว่างอ้อมโน้ตสนั้วิชาการ (ASC1) และอ้อมโน้ตสนั้ไม่ใช้วิชาการ (NSC1) รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.42

ตารางที่ 4.42 การประมาณค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์ Φ

ตัวแปร	เพศ	ACH1					ASC1					NSC1					
		สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC	
ACH1	หญิง	0.27	0.03	8.18	1.00	1.00											
	ชาย	0.27	0.03	8.18	1.00	1.00											
ASC1	หญิง	0.19	0.03	5.53	0.33	0.33	0.96	0.08	12.27	1.00	1.00						
	ชาย	0.19	0.03	5.53	0.38	0.38	0.96	0.08	12.27	1.00	1.00						
NSC1	หญิง	0.01	0.02	0.41	-0.04	-0.04	0.05	0.03	1.91	0.27	0.27	0.15	0.03	5.19	1.00	1.00	
	ชาย	0.01	0.02	0.41	0.03	0.03	0.05	0.03	1.91	0.14	0.14	0.15	0.03	5.19	1.00	1.00	

ในเมตริกซ์ความสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนของตัวแปรแฝงภายใน มีค่าพารามิเตอร์ที่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มนักเรียนชายและนักเรียนหญิงจำนวน 4 ค่า ได้แก่ ความสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนระหว่างตัวแปรแฝงอัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการครั้งที่ 2 (NSC2) และอัตมโนทัศน์วิชาการครั้งที่ 2 (ASC2) ความสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนระหว่างตัวแปรแฝงอัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการครั้งที่ 3 (NSC3) และอัตมโนทัศน์วิชาการครั้งที่ 3 (ASC3) ความคลาดเคลื่อนในตัวแปรอัตมโนทัศน์วิชาการครั้งที่ 2 (ASC2) และ ความคลาดเคลื่อนในตัวแปรอัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการครั้งที่ 2 (NSC2) รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.43

ตารางที่ 4.43 การประมาณค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์ Ψ

ตัวแปร	เพศ	ACH2					ASC2					NSC2					
		สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC	
ACH2	หญิง	0.09	-	-	0.17	0.17											
	ชาย	0.09	-	-	0.17	0.17											
ASC2	หญิง	0.10	0.01	8.54	0.14	0.14	0.58	0.04	16.39	0.59	0.59						
	ชาย	0.10	0.01	8.54	0.14	0.14	0.58	0.04	16.39	0.60	0.60						
NSC2	หญิง	0.02	0.01	3.10	0.06	0.06	0.05	0.01	4.76	0.11	0.11	0.06	0.01	5.79	0.35	0.35	
	ชาย	0.02	0.01	3.10	0.06	0.06	0.05	0.01	4.76	0.12	0.12	0.06	0.01	5.79	0.37	0.37	
ตัวแปร	เพศ	ACH3					ASC3					NSC3					
		สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC	สปส	SE	t	SS	SC	
ACH3	หญิง	0.03	0.01	4.81	0.05	0.05											
	ชาย	0.03	0.01	4.81	0.05	0.05											
ASC3	หญิง	0.02	0.01	2.10	0.02	0.02	0.33	0.02	19.35	0.35	0.35						
	ชาย	0.02	0.01	2.10	0.02	0.02	0.33	0.02	19.35	0.35	0.35						
NSC3	หญิง	0.02	0.00	5.04	0.06	0.06	0.07	0.01	8.58	0.15	0.15	0.05	0.01	6.58	0.29	0.29	
	ชาย	0.02	0.00	5.04	0.06	0.06	0.07	0.01	8.58	0.16	0.16	0.05	0.01	6.58	0.29	0.29	

ในเมตริกซ์ความคลาดเคลื่อนจากการวัดตัวแปรสังเกตได้ภายใน พบค่าพารามิเตอร์ที่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มนักเรียนหญิงและนักเรียนชายจำนวน 11 ค่า ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ครั้งที่ 2 (MAT2) และวิชาภาษาอังกฤษครั้งที่ 2 (ENG2) ความสามารถทางกายภาพครั้งที่ 2 (PAB2) ความสัมพันธ์กับเพื่อนครั้งที่ 2 (PER2) ลักษณะทางกายภาพครั้งที่ 2 (PAP2) การรับรู้ความสามารถของตนเองครั้งที่ 2 (SEF2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ครั้งที่ 3 (SCI3) และวิชาภาษาไทยครั้งที่ 3 (THA3) และความสามารถทางกายภาพครั้งที่ 3 (PAB3) ส่วนเมตริกซ์ความคลาดเคลื่อนจากการวัดตัวแปรสังเกตได้ภายนอก พบค่าพารามิเตอร์ที่แตกต่างกันจำนวน 6 ค่า ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ครั้งที่ 1 (MAT1) และวิชาภาษาอังกฤษครั้งที่ 1 (ENG1) ความสามารถทางกายภาพครั้งที่ 1 (PAB1) ความสัมพันธ์กับเพื่อนครั้งที่ 1 (PER1) ลักษณะทางกายภาพครั้งที่ 1 (PAP1) และการรับรู้ความสามารถของตนเองครั้งที่ 1 (SEF1) ส่วนค่าอื่นๆไม่แตกต่างกัน รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.44 เพื่อให้เห็นภาพโดยรวมของความแตกต่างของตัวแปรในโมเดล สามารถพิจารณาได้ในรูปที่ 4.15-4.16

ตารางที่ 4.44 การประมาณค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์ Θ_{ϵ} และ Θ_{δ}

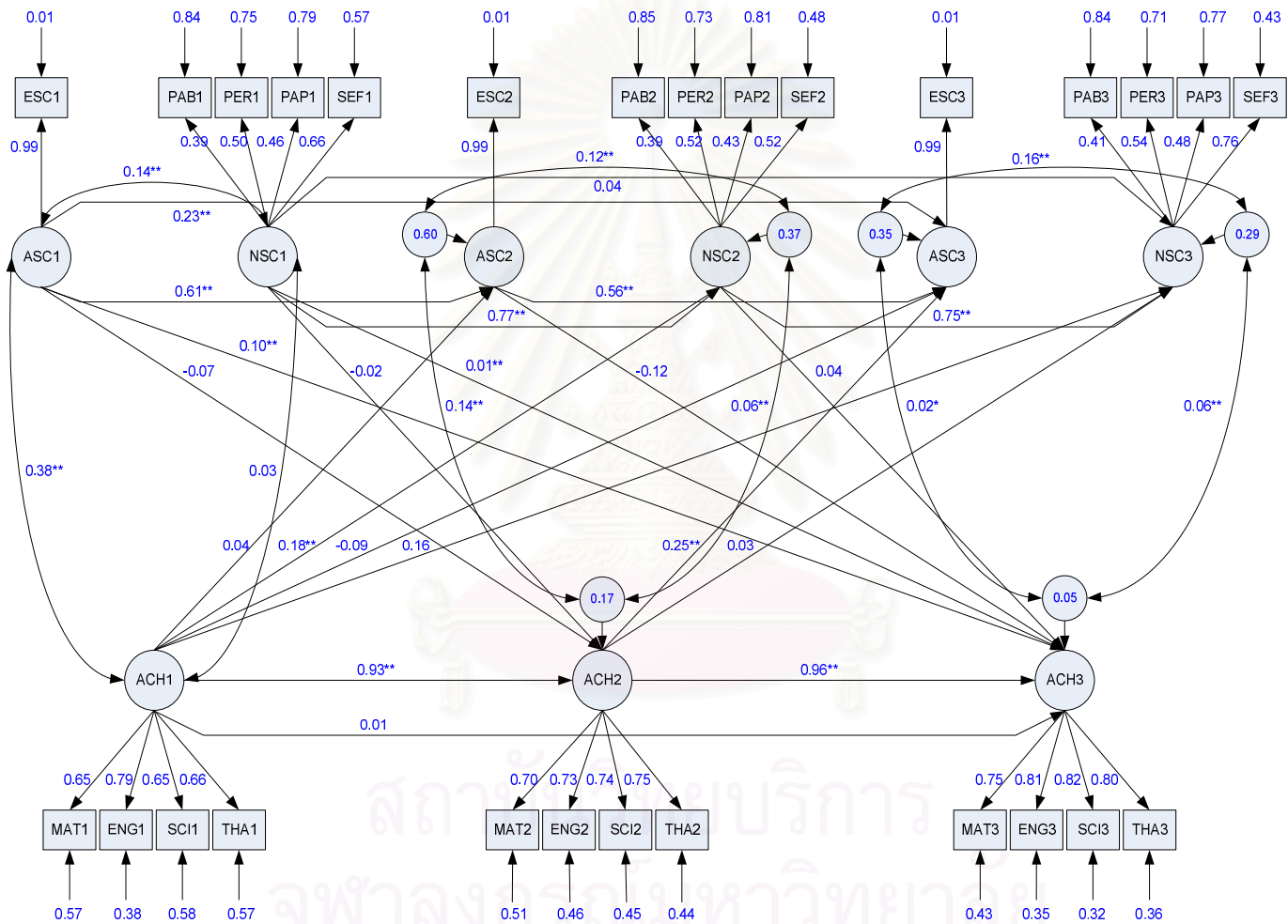
ตัวแปร	เพศ	TE			
		สปส			สปส
MAT2	หญิง	0.50	MAT2	หญิง	0.50
	ชาย	0.54		ชาย	0.54
ENG2	หญิง	0.37	ENG2	หญิง	0.37
	ชาย	0.52		ชาย	0.52
SCI2	หญิง	0.44	SCI2	หญิง	0.44
	ชาย	0.44		ชาย	0.44
THA2	หญิง	0.45	THA2	หญิง	0.45
	ชาย	0.45		ชาย	0.45
ESC2	หญิง	0.01	ESC2	หญิง	0.01
	ชาย	0.01		ชาย	0.01
PAB2	หญิง	0.91	PAB2	หญิง	0.91
	ชาย	0.91		ชาย	0.91
PER2	หญิง	0.77	PER2	หญิง	0.77
	ชาย	0.77		ชาย	0.77
PAP2	หญิง	0.82	PAP2	หญิง	0.82
	ชาย	0.82		ชาย	0.82
SEF2	หญิง	0.44	SEF2	หญิง	0.44
	ชาย	0.44		ชาย	0.44

ตารางที่ 4.44 การประมาณค่าพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ Θ_{ε} และ Θ_{δ} (ต่อ)

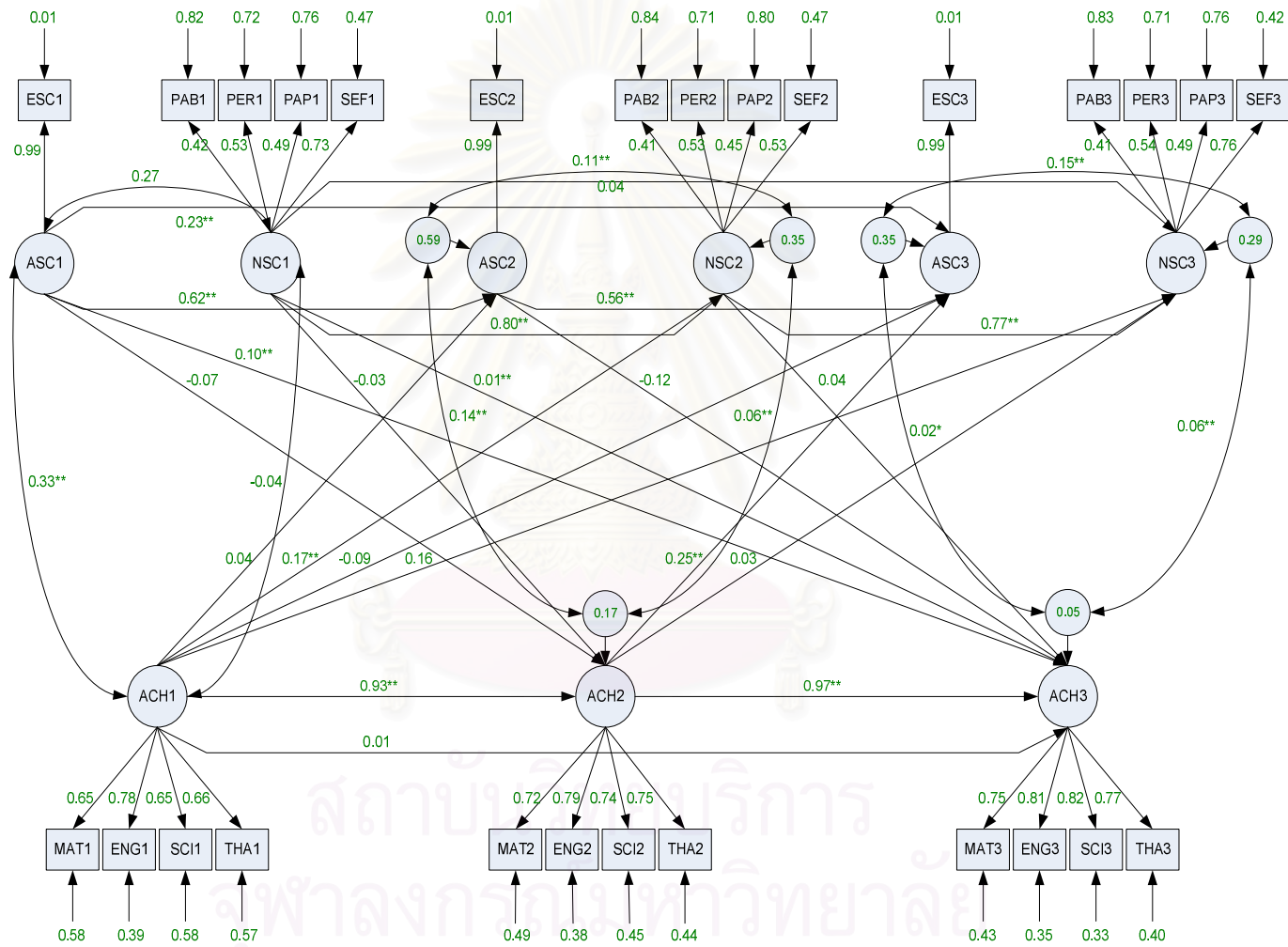
ตัวแปร	เพศ	TE			
		สปส	SE	t	SC
MAT3	หญิง	0.45	0.01	34.13	0.43
	ชาย	0.45	0.01	34.13	0.43
ENG3	หญิง	0.35	0.01	25.90	0.35
	ชาย	0.35	0.01	25.90	0.35
SCI3	หญิง	0.32	0.01	24.64	0.33
	ชาย	0.32	0.01	24.64	0.32
THA3	หญิง	0.41	0.01	31.82	0.40
	ชาย	0.36	0.01	28.38	0.36
ESC3	หญิง	0.01	-	-	0.01
	ชาย	0.01	-	-	0.01
PAB3	หญิง	0.93	0.02	50.63	0.83
	ชาย	0.93	0.02	50.63	0.84
PER3	หญิง	0.77	0.02	46.78	0.71
	ชาย	0.77	0.02	46.78	0.71
PAP3	หญิง	0.78	0.02	37.47	0.76
	ชาย	0.78	0.02	37.47	0.77
SEF3	หญิง	0.40	0.02	25.96	0.42
	ชาย	0.40	0.02	25.96	0.43

ตารางที่ 4.44 การประมาณค่าพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ Θ_{ϵ} และ Θ_{δ} (ต่อ)

ตัวแปร	เพศ	TD				GOODNESS OF FIT STATISTICS		
		สปส	SE	t	SC			
MAT1	หญิง	0.58	0.02	29.23	0.58	Gender	GIRL	BOY
	ชาย	0.58	0.02	29.23	0.57	Contribution to Chi-square	473.4600	440.6600
ENG1	หญิง	0.38	0.02	20.19	0.39	%Contribution to Chi-square	51.7900	48.2100
	ชาย	0.38	0.02	20.19	0.38	GFI	0.9400	0.9100
SCII	หญิง	0.56	0.02	23.53	0.58	RMR	0.0730	0.0730
	ชาย	0.56	0.02	20.19	0.58			
THA1	หญิง	0.55	0.02	30.04	0.57			
	ชาย	0.55	0.02	30.04	0.57			
ESC1	หญิง	0.01	-	-	0.01			
	ชาย	0.01	-	-	0.01			
PAB1	หญิง	0.84	0.02	37.31	0.82			
	ชาย	0.84	0.02	37.31	0.84			
PER1	หญิง	0.76	0.03	30.02	0.72			
	ชาย	0.76	0.03	30.02	0.75			
PAP1	หญิง	0.80	0.03	28.22	0.76			
	ชาย	0.80	0.03	28.22	0.79			
SEF1	หญิง	0.45	0.02	18.41	0.47			
	ชาย	0.57	0.04	14.42	0.57			



รูปที่ 4.15 โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อม โหนดสนัวิชากร อ้อม โหนดสนัไมใช้วิชากร และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน: การวิเคราะห์กลุ่มพหุ (กลุ่มนักเรียนชาย)



รูปที่ 4.16 โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อม โหนดนักวิชาการ อ้อม โหนดคนไม่ใช่นักวิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน: การวิเคราะห์กลุ่มพหุ (กลุ่มนักเรียนหญิง)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยเรื่องโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีวัตถุประสงค์การวิจัย 4 ประการ **ประการแรก** เพื่อเปรียบเทียบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้องค์ประกอบของอ้อมโนทัศน์ที่แตกต่างกัน **ประการที่สอง** เพื่อเปรียบเทียบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยตัวแปรแฝงแต่ละตัวใช้ตัวแปรสังเกตได้แตกต่างกันในด้านคณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ และภาษาไทย **ประการที่สาม** เพื่อพัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ**ประการที่สี่** เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบและพารามิเตอร์ของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มนักเรียนชายและกลุ่มนักเรียนหญิง โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุในการวิจัยครั้งนี้ได้แนวคิดในการพัฒนาจากการจัดองค์ประกอบของอ้อมโนทัศน์โดย Marsh และ Shavelson (1985) ที่จัดแบ่งโครงสร้างของอ้อมโนทัศน์เป็น 3 องค์ประกอบหลักได้แก่ อ้อมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์ อ้อมโนทัศน์วิชาการด้านภาษาอังกฤษ และอ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และจากการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมในระยะหลังเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของอ้อมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า อิทธิพลระหว่างอ้อมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีอิทธิพลแบบย้อนกลับ (reciprocal effect) และสามารถศึกษาลักษณะอิทธิพลได้ด้วยโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (causal ordering model) ที่ได้รับการพัฒนาเป็นโมเดลต้นแบบโดย Marsh (1990) ถือเป็นโมเดลการวิเคราะห์อิทธิพลจากการวัดตัวแปรซ้ำจำนวนหลายครั้งและสามารถศึกษาอิทธิพลของตัวแปรอื่นได้ในขณะเดียวกัน ในขณะที่การศึกษาคือความสัมพันธ์ระหว่างอ้อมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเริ่มมีความชัดเจนว่าความสัมพันธ์ของตัวแปรเป็นไปตามโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ แต่ความสัมพันธ์ของอ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนยังคงไม่ได้รับการศึกษาลักษณะอิทธิพลเพื่อยืนยันลักษณะความสัมพันธ์ตามโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุเท่าที่ควร ทำให้การอธิบายความสัมพันธ์และอิทธิพลจึงอ้อมโนทัศน์ร่วมกันอย่างเต็มรูปแบบตามแนวคิดเดิมของ Marsh และ Shavelson ยังไม่ชัดเจนเท่าที่ควร ดังนั้น โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์ของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนในการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้เห็นขนาดและทิศทางของอิทธิพลระหว่างอ้อมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของของนักเรียนได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 820 คน เป็นชาย 294 คน และเป็นหญิง 526 คน ได้รับการสุ่มแบบหลายขั้นตอนจาก 6 ภูมิภาคของประเทศ คือ ภาคเหนือ จำนวน 139 คน ภาคกลาง จำนวน 130 คน ภาคตะวันตก จำนวน 125 คน ภาคตะวันออก จำนวน 134 คน ภาคใต้ จำนวน 138 คน และกรุงเทพมหานคร จำนวน 130 คน

เครื่องมือวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย แบบสอบถาม 1 ฉบับและแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 4 ฉบับ แบบสอบถามเป็นแบบสอบถามการรับรู้เกี่ยวกับตนเองของนักเรียน มีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 6 ระดับ (6-5) จำนวน 78 ข้อ มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับ 0.924 ใช้วัดองค์ประกอบของอ้อมโนทัศน์ 2 องค์ประกอบคือ 1) อ้อมโนทัศน์วิชาการ วัดตัวแปรด้านคณิตศาสตร์ ด้านภาษาอังกฤษ ด้านวิทยาศาสตร์ และด้านภาษาไทย รวมจำนวนข้อที่ใช้วัดองค์ประกอบอ้อมโนทัศน์วิชาการ จำนวน 40 ข้อ ค่าความเที่ยง 0.861 และ 2) อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ วัดตัวแปรความสามารถทางกายภาพ ความสัมพันธ์กับเพื่อน ลักษณะทางกายภาพ และการรับรู้ความสามารถของตนเอง รวมจำนวนข้อที่ใช้วัดองค์ประกอบอ้อมโนทัศน์วิชาการ จำนวน 38 ข้อ ค่าความเที่ยง 0.893 นอกจากนี้จากการวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของแบบสอบถามด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า ลักษณะโครงสร้างการวัดตัวแปรในแบบสอบถามมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ($\chi^2 = 18.360$, $df = 19$, $p = 0.499$, $CFI = 1.000$, $GFI = 0.890$, $AGFI = 0.79$, $RMSEA = 0.000$) ส่วนแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีลักษณะเป็นแบบทดสอบ 4 ตัวเลือก ตรวจสอบให้คะแนนเป็น 2 ค่า คือ ถูกเป็น 1 ผิดเป็น 0 แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่พัฒนาขึ้นมี 4 วิชา ได้แก่ แบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ มีจำนวนข้อสอบ 46 ข้อ มีค่าความเที่ยง 0.865 ค่าความยากเฉลี่ย 0.416 และค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย 0.425 แบบสอบวิชาภาษาอังกฤษ มีจำนวน 50 ข้อ มีค่าความเที่ยง 0.876 ค่าความยากเฉลี่ย 0.452 และค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย 0.442 แบบสอบวิชาวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 50 ข้อ มีค่าความยากเฉลี่ย 0.490 และค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย 0.473 และแบบสอบวิชาภาษาไทย มีจำนวน 50 ข้อ มีค่าความเที่ยง 0.897 ค่าความยากเฉลี่ย 0.488 และค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย 0.460 ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลจำนวน 3 ครั้งกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดิม ครั้งแรกตอนเปิดภาคการศึกษาที่ 1 ประมาณเดือนพฤษภาคม 2550 ครั้งที่ 2 ตอนปิดภาคการศึกษาที่ 1 ประมาณเดือนกันยายน 2550 และครั้งที่ 3 ตอนสิ้นภาคการศึกษาที่ 2 ประมาณเดือนกุมภาพันธ์ 2551 จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติบรรยาย (descriptive statistics) เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่างและข้อมูลจากตัวแปรในการวิจัยรวมถึงการทดสอบความแตกต่างของตัวแปรที่ต้องการศึกษาอันเนื่องมาจากความแตกต่างทางเพศของกลุ่ม

ตัวอย่างด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามแบบวัดซ้ำ (MANOVA repeated measures) นอกจากนี้ยังใช้การวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) เพื่อให้ได้ข้อมูลดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลการวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์และเปรียบเทียบดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ด้วยค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ และในการวิเคราะห์กลุ่มพหุ (multiple group analysis) เพื่อตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบและพารามิเตอร์ในโมเดลที่พัฒนาขึ้น

สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัย สรุปผลได้ดังต่อไปนี้

1. จากการวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบเชิงยืนยัน โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้องค์ประกอบของอ้อมโนทัศน์ในโมเดลแตกต่างกัน 3 รูปแบบ พบว่า โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้องค์ประกอบร่วมกันทั้งอ้อมโนทัศน์วิชาการและอ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการในโมเดลเดียวกัน (โมเดล 1A) เป็นโมเดลที่มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด มีค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ 23.22 รองลงมาคือ โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (โมเดล 1C) และโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (โมเดล 1B) มีค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ 27.07 และ 35.25 ตามลำดับ นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์เสริมเพื่อขยายผลการศึกษาเปรียบเทียบโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโมเดลสมมติฐานการวิจัย (โมเดล 1B) (ดำเนินการพัฒนาและตรวจสอบความตรงมีค่าดัชนีความสอดคล้อง $\chi^2=370.590$, $df=282$, $RMSEA=0.019$, $CFI=0.998$, $NNFI=0.998$) กับโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เคยมีผู้พัฒนาไว้ ($\chi^2=389.793$, $df=282$, $RMSEA=0.032$, $CFI=0.983$, $NNFI=0.979$) พบว่า ในภาพรวม ขนาดอิทธิพลของลำดับความสัมพันธ์ในโมเดลมีความสอดคล้องกันยกเว้นอิทธิพลแนวราบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีขนาดอิทธิพลแต่ละลำดับแตกต่างกันไป ในภาพรวมโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ 1B อิทธิพลทิศทางจากบนสู่ล่าง (top-down) และจากล่างสู่บน (bottom-up) จะมีขนาดสูงสุดเมื่อเป็นอิทธิพลลำดับที่ 1 ส่วนอิทธิพลทิศทางแนวราบ (horizontal) ของอ้อมโนทัศน์วิชาการ (ASC) ในลำดับที่ 1 มีขนาดใหญ่กว่าลำดับที่ 2 และลำดับที่ 3 ส่วนอิทธิพลแนวราบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลำดับที่ 1 มีขนาดใหญ่กว่าอิทธิพลลำดับที่ 3 และลำดับที่ 2 และอิทธิพลย้อนกลับ (reciprocal

effect) ของอ้อมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ผลคล้ายกันคือ อธิพจน์ลำดับที่ 1 มีขนาดใหญ่กว่าอธิพจน์ลำดับที่ 2 ตัวแปรสังเกตได้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดคืออ้อมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์ (MSC) รองลงมาคืออ้อมโนทัศน์วิชาการด้านวิทยาศาสตร์ (SSC) โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ 1B สามารถอธิบายความแปรปรวนในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและอ้อมโนทัศน์วิชาการได้ร้อยละ 88 และ 50 ตามลำดับ

2. จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้รูปแบบตัวแปรสังเกตได้แตกต่างกันในรายวิชาคณิตศาสตร์ วิชาภาษาอังกฤษ วิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาภาษาไทย และทำการเปรียบเทียบดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในแต่ละโมเดล จำนวน 12 โมเดล ในโมเดลในกลุ่มวิชาเดียวกัน มีรูปแบบโมเดลกลุ่มวิชาละ 3 รูปแบบ พบว่า โมเดลรูปแบบ B ซึ่งมีรูปแบบที่ตัวแปรแฝงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวัดจากตัวแปรสังเกตได้ครบ 4 ตัว (วิชาคณิตศาสตร์ วิชาภาษาอังกฤษ วิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาภาษาไทย) ตัวแปรแฝงอ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการวัดจากตัวแปรสังเกตได้ครบ 4 ตัว (ความสามารถทางกายภาพ ความสัมพันธ์กับเพื่อน ลักษณะทางกายภาพ และการรับรู้ความสามารถของตนเอง) แต่อ้อมโนทัศน์วัดจากตัวแปรสังเกตได้ในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง (1 ตัวแปร) เท่านั้น เป็นโมเดลที่มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุดในแต่ละกลุ่มวิชา นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของโมเดลที่ดีที่สุดในแต่ละกลุ่มวิชา พบว่า โมเดลในวิชาภาษาอังกฤษรูปแบบ B (3B) เป็นโมเดลที่มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด

3. จากการพัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ มีค่าดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนได้แก่ $\chi^2=629.840$, $df=298$, $RMSEA=0.037$, $CFI=0.990$, $GFI=0.950$, $AGFI=0.930$, $\chi^2/df=2.114$, $p=0.000$ ในภาพรวมของโมเดล ตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ (ENG) รองลงมาคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (SCI) ตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงอ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดคือ การรับรู้ความสามารถของตนเอง (SEF) รองลงมาคือความสัมพันธ์กับเพื่อน (PER) และลักษณะทางกายภาพ (PAP) ส่วนตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงอ้อมโนทัศน์วิชาการมีเพียงตัวเดียวคือ อ้อมโนทัศน์วิชาการด้านภาษาอังกฤษ (ESC) ตัวแปรแฝงในโมเดลจำนวน 6 ตัว สามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 44-96 ตัวแปรสังเกตได้

ภายในอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 21-67 ส่วนตัวแปรสังเกตได้ภายนอก อธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 25-63 อิทธิพลแนวราบ (horizontal effect) มีความสอดคล้องกันทั้ง 3 ตัวแปรแฝง คือ อิทธิพลลำดับที่ 1 มีขนาดใหญ่กว่าอิทธิพลลำดับที่ 2 และลำดับที่ 3 อิทธิพลย้อนกลับ (reciprocal effect) ของตัวแปรอ้อมโนทัศน์ทั้งที่เป็นวิชาการและไม่ใช่วิชาการในลำดับที่ 2 จะมีขนาดใหญ่กว่าอิทธิพลลำดับที่ 1 ส่วนอิทธิพลย้อนกลับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในลำดับที่ 1 จะมีขนาดใหญ่กว่าอิทธิพลลำดับที่ 2 อิทธิพลจากบนสู่ล่าง (top-down effect) มีความสอดคล้องกันทั้งอ้อมโนทัศน์วิชาการและอ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ คือ อิทธิพลลำดับที่ 3 มีขนาดอิทธิพลใหญ่สุด และอิทธิพลจากล่างสู่บน (bottom-up effect) จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสู่อ้อมโนทัศน์วิชาการ อิทธิพลลำดับที่ 2 มีขนาดใหญ่สุดในขณะที่อิทธิพลจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสู่อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการในลำดับที่ 3 มีขนาดใหญ่สุด

4. จากการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบและพารามิเตอร์ในโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า โมเดลไม่มีความแปรเปลี่ยนด้านรูปแบบ โดยผลการทดสอบมีค่า $\chi^2=799.850$, $df=585$, $RMSEA=0.071$, $CFI=0.990$, $GFI=0.910$, $\chi^2/df=1.366$, $p=0.000$ ส่วนในการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ในโมเดลตามสมมติฐาน 6 ข้อ พบว่า โมเดลตามสมมติฐานแต่ละข้อส่วนใหญ่มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ค่าไค-สแควร์และองศาอิสระมีค่าใกล้เคียงกัน ค่า CFI และ GFI มีค่าเข้าใกล้ 1 และค่า RMR มีค่าเข้าใกล้ 0 แม้จะยังมีนัยสำคัญทางสถิติจากการทดสอบพบว่า ค่าผลต่างไค-สแควร์มีค่าสูงสุดที่กำหนดเงื่อนไขในสมมติฐานสุดท้าย คือ การกำหนดความไม่แปรเปลี่ยนของความสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนของตัวแปรสังเกตได้ภายในและตัวแปรสังเกตได้ภายนอก โมเดลการวิเคราะห์ที่อธิบายความแตกต่างของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยการวิเคราะห์กลุ่มพหุคือโมเดลตามสมมติฐานที่ 5 เป็นโมเดลที่มีการกำหนดเงื่อนไขไปความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ถึง 8 เมทริกซ์ ยกเว้นเมทริกซ์ความสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนของการวัดตัวแปรสังเกตได้ภายนอกและตัวแปรสังเกตได้ภายใน เมทริกซ์ที่มีความแตกต่างของพารามิเตอร์ระหว่างกลุ่มน้อยที่สุดคือเมทริกซ์ GA มีความต่างของพารามิเตอร์ระหว่างกลุ่ม 2 ค่าจากทั้งหมด 14 ค่า รองลงมาคือเมทริกซ์ BE มีความต่างของพารามิเตอร์ระหว่างกลุ่ม 2 ค่า จากทั้งหมด 7 ค่า

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยมีประเด็นสำหรับอภิปรายผลการวิจัยดังนี้

1. ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ได้มาจากแบบสอบถามการรับรู้เกี่ยวกับตนเองของนักเรียน ซึ่งผู้วิจัยแปลจากแบบสอบถามที่นิยมใช้ในงานวิจัยเกี่ยวกับอ้อมโนทัศน์จำนวนมาก แบบวัดดั้งเดิม ได้รับการพัฒนาขึ้นโดย Marsh (1997) ใช้ในการวัดตัวแปรด้านการรับรู้เกี่ยวกับตนเองจำนวน 11 ตัวแปร รวมจำนวนข้อคำถามทั้งสิ้น 102 ข้อ เหมาะสำหรับนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างช่วงอายุ 12-18 ปี ซึ่งเหมาะสมกับการนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการแปลข้อความจากแบบสอบถามตามตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย และตรวจสอบความตรงของการแปลโดยการพิจารณาแบบสอบถามที่แปลไว้ควบคู่กับแบบสอบถามฉบับเดิมโดยผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาอังกฤษจำนวน 3 ท่าน จนแน่ใจว่าแบบสอบถามมีคุณภาพในการรวบรวมข้อมูล โดยมีค่าความเที่ยงถึง 0.924 และจากการวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันพบว่า แบบสอบถามมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์เป็นอย่างดี ดังนั้น แบบสอบถามที่ได้จากการวิจัยจึงมีคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อผู้เกี่ยวข้องในการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาอ้อมโนทัศน์อันจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ในระยะยาว

2. ผลการเปรียบเทียบโมเดลสมมติฐานการวิจัยที่ใช้องค์ประกอบของอ้อมโนทัศน์ที่แตกต่างกันจำนวน 3 โมเดล พบว่าโมเดลที่ใช้องค์ประกอบของอ้อมโนทัศน์และตัวแปรสังเกตได้ครบ (โมเดล 1A) เป็นโมเดลที่มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด เนื่องจากโมเดลดังกล่าวมีการใช้ตัวแปรจำนวนมากว่าโมเดลที่ใช้องค์ประกอบของอ้อมโนทัศน์เพียงองค์ประกอบเดียว นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาโมเดลที่ใช้องค์ประกอบของอ้อมโนทัศน์ด้านใดด้านหนึ่งจำนวน 2 โมเดล พบว่าโมเดลที่ใช้องค์ประกอบอ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการเพียงอย่างเดียวมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด ทั้งนี้ เนื่องจากอ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการเป็นองค์ประกอบด้านการรับรู้ต่อตนเองที่มีความสอดคล้องกับการใช้ชีวิตประจำวันของนักเรียนตลอดเวลา ไม่เฉพาะในบริบทของการใช้ชีวิตในโรงเรียนหรือในห้องเรียนเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการใช้ชีวิตนอกโรงเรียน ที่บ้าน หรือที่อื่นๆ ที่ส่งผลต่อการรับรู้ต่อตนเองของผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา (Williams, 1993) และเมื่อพิจารณาถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอ้อมโนทัศน์ด้านต่างๆ เช่น ประสบการณ์ช่วงแรกของชีวิต อิทธิพลทางวัฒนธรรม ความแตกต่างด้านร่างกาย สติปัญญา ความสำเร็จหรือความล้มเหลว การยอมรับทางสังคม สัญลักษณ์ของสถานภาพทางครอบครัว และอิทธิพลของครู (พรณี ชูทัย เจนจิต, 2538; Roger, 1959 cited in Hjelle & Ziegler, 1992; Mead, 1934, cited in Burn, 1979; Cooley, 1902, cited in Burn, 1979; Gross, 1992, cited in Reinecke, 1993) จะเห็นว่าปัจจัยดังกล่าวเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องและส่งผลต่ออ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการของ

ผู้เรียนตั้งแต่วัยเด็กจนถึงวัยเข้าเรียน ดังนั้น ความสัมพันธ์ระหว่างอัตรานอนที่นอนไม่ใช้วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงมีขนาดเป็นบวกและส่งผลกระทบต่อความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดล 1C (โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอัตรานอนที่นอนไม่ใช้วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน) กับข้อมูลเชิงประจักษ์มากกว่าโมเดล 1B (โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอัตรานอนที่นอนไม่ใช้วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน)

3. จากการวิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มโดยทำการพัฒนาโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอัตรานอนที่นอนไม่ใช้วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (1B) เพื่อเปรียบเทียบกับ โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอัตรานอนที่นอนไม่ใช้วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีนักวิจัยได้ทำการศึกษาไว้ก่อน (Guay, Marsh, & Boivin, 2003) พบว่าโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ 1B มีขนาดอิทธิพลในแต่ละลำดับโดยรวมใกล้เคียงกับโมเดลของ Guay, Marsh และ Boivin แต่ค่าร้อยละในการอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและอัตรานอนที่นอนไม่ใช้วิชาการในโมเดล 1B มีค่าน้อยกว่า ทั้งนี้ เนื่องจากการใช้ตัวแปรสังเกตได้ในโมเดล 1B จำนวน 24 ตัว ซึ่งน้อยกว่าโมเดลของ Guay, Marsh และ Boivin ที่ใช้ตัวแปรสังเกตได้จำนวน 27 ตัว นอกจากนี้ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการเก็บข้อมูลวัดตัวแปรซ้ำจำนวน 3 ครั้ง แต่แต่ละครั้งมีระยะเวลาห่างกัน 4 เดือน ในขณะที่งานวิจัยของ Guay, Marsh และ Boivin ดำเนินการวัด 3 ครั้ง แต่แต่ละครั้งมีระยะเวลาห่างกัน 1 ปี ทำให้ตัวแปรแต่ละตัวมีความสัมพันธ์กันมากกว่า ส่งผลให้ตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนได้มากกว่า อย่างไรก็ตาม แม้ว่าระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้น้อยกว่าระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยต่างประเทศกว่า 1 เท่าตัว และมีการใช้ตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลน้อยกว่า แต่ค่าร้อยละในการอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและอัตรานอนที่นอนไม่ใช้วิชาการต่ำกว่าโมเดลของ Guay, Marsh และ Boivin ไม่มากนัก โดยพบว่าผลต่างของค่าร้อยละของความแปรปรวนที่อธิบายได้จากตัวแปรในโมเดลในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีเพียงร้อยละ 8 เท่านั้น ส่วนผลต่างค่าร้อยละของความแปรปรวนที่อธิบายได้จากตัวแปรในโมเดลในอัตรานอนที่นอนไม่ใช้วิชาการยังมีค่าต่างกันค่อนข้างมากถึงร้อยละ 33 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากพัฒนาการของตัวแปรอัตรานอนที่นอนไม่ใช้วิชาการมีความเปลี่ยนแปลงค่อนข้างช้า ทำให้ข้อมูลที่รวบรวมจากช่วงเวลาสั้นไม่สามารถอธิบายความแปรปรวนได้เท่ากับข้อมูลที่รวบรวมจากช่วงระยะเวลาที่นานกว่า

4. ผลจากการเปรียบเทียบดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลสมมติฐานการวิจัยจำนวน 12 โมเดลที่ตัวแปรแฝงในโมเดลวัดจากตัวแปรสังเกตได้แตกต่างกันกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โมเดลที่มีรูปแบบโครงสร้างแบบ B (อัตรานอนที่นอนไม่ใช้วิชาการวัดจากตัวแปรสังเกตได้เพียง 1 ตัว) จะมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุดในกลุ่มวิชาเดียวกัน นอกจากนี้

เมื่อพิจารณาความแตกต่างระหว่างโมเดลรูปแบบ B ที่วัดจากอ้อมโนทัศน์ด้านคณิตศาสตร์ ด้านภาษาอังกฤษ ด้านวิทยาศาสตร์ และด้านภาษาไทย สรุปได้ว่าโมเดลมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สามารถนำมาใช้แทนกันได้ ทั้งนี้อธิบายได้ด้วยการศึกษาและจัดแบ่งองค์ประกอบอ้อมโนทัศน์โดย Marsh และ Shavelson (1985) ที่จัดองค์ประกอบของอ้อมโนทัศน์วิชาการออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ อ้อมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์และอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านภาษาอังกฤษ อ้อมโนทัศน์วิชาการทั้ง 2 ส่วนต่างเป็นตัวแปรย่อยในตัวแปรใหญ่เดียวกันคือ อ้อมโนทัศน์ จึงมีความสัมพันธ์กันเองสูง เมื่อนำมาทดสอบความแตกต่างจึงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ ในตัวแปรอ้อมโนทัศน์วิชาการอีก 2 ด้าน คือ ด้านวิทยาศาสตร์และด้านภาษาไทย ต่างเป็นตัวแปรที่มีความใกล้เคียงกันอ้อมโนทัศน์วิชาการด้านคณิตศาสตร์ และด้านภาษาอังกฤษ จึงทำให้โดยรวม โมเดลที่มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด ในแต่ละกลุ่มวิชา เมื่อนำมาเปรียบเทียบกันจึงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตาม จากการเปรียบเทียบค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ โมเดลรูปแบบ B ในวิชาภาษาอังกฤษเป็นโมเดลที่มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูล เชิงประจักษ์มากที่สุด

5. จากการพัฒนาและตรวจสอบความตรงโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โมเดล 3B พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ทั้งนี้เนื่องจากโมเดลที่ใช้ในการพัฒนาในขั้นตอนนี้เป็นโมเดลที่คัดเลือกว่ามีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด ในจำนวน 15 โมเดล นอกจากนี้ ตัวแปรหลักในโมเดล 2 ใน 3 เป็นตัวแปรเป็นตัวแปรที่เกี่ยวข้องและมีความสัมพันธ์กันเองสูง คืออ้อมโนทัศน์วิชาการและอ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ โดยทั้งสองส่วนมีรายงานการวิจัยจำนวนมาก (e.g. Marsh, 1990; Guay, Marsh, & Boivin, 2003; Pietsch, Walker, & Chapman, 2003; Helmke & Aken, 1995; Trauwein, Lüdtke, Köller, & Baumert, 2006) สนับสนุนว่า อ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการต่างมีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อกันและกัน จึงทำให้โมเดลที่พัฒนามีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับดี ยกเว้นค่าดัชนี p ที่มีค่าเป็น 0.0000 เนื่องจากโมเดลที่พัฒนาขึ้นมีความซับซ้อน มีตัวแปรแฝงหลายตัว โดยตัวแปรแฝงแต่ละตัวมีอิทธิพลต่อตัวแปรแฝงตัวอื่นในสมการโครงสร้างจำนวนมาก ในส่วนนี้ Guay, Marsh และ Boivin (2003) ซึ่งอิทธิพลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงได้กำหนดแนวทางการพิจารณาความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุไว้โดยให้พิจารณาค่าความสอดคล้องกลมกลืนจากดัชนี CFI (comparative fit index) NNFI (nonnorm fit index) และ RMSEA (root-mean-square

error of approximation) รวม 3 ดัชนี ซึ่งโมเดลที่พัฒนาและตรวจสอบความตรงมีค่าดัชนีความสอดคล้องเกินที่นักวิจัยเสนอแนะทุกประการ

นอกจากนี้ เพื่อทำการศึกษาเพิ่มเติมถึงผลของการนำตัวแปรอัตรโมทัศน์ไม่ใช่วิชาการมาร่วมอธิบายความสัมพันธ์ในโมเดล ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบโมเดลสมมติฐานการวิจัยที่ใช้องค์ประกอบของอัตรโมทัศน์วิชาการเพียงองค์ประกอบเดียวร่วมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (1B) และ โมเดลสมมติฐานการวิจัยที่พัฒนาและตรวจสอบความตรงเพื่อตอบคำถามวิจัยข้อที่ 3 (โมเดล 3B) พบว่า โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ 3B เป็นโมเดลที่สามารถอธิบายความแปรปรวนได้มากกว่าโมเดล 1B ในทุกตัวแปร (และสามารถอธิบายความแปรปรวนในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้มากกว่าโมเดลของ Guay, Marsh และ Boivin) ทั้งนี้ ทำให้เกิดความแตกต่างที่มีความสำคัญของผลการวิจัยจากการพัฒนาโมเดลที่ใช้องค์ประกอบของอัตรโมทัศน์วิชาการเพียงองค์ประกอบเดียวกับสององค์ประกอบ จุดที่มีความสำคัญคือ การพัฒนาโมเดลที่ใช้องค์ประกอบของอัตรทัศนทั้ง 2 องค์ประกอบครบถ้วน มีตัวแปรสังเกตได้เท่ากับ โมเดลของ Guay, Marsh และ Boivin ที่ใช้องค์ประกอบของอัตรโมทัศน์เพียงองค์ประกอบเดียว แต่โมเดล 1B สามารถอธิบายความแปรปรวนในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้มากกว่าถึงร้อยละ 96 ในขณะที่ค่าร้อยละของการอธิบายความแปรปรวนของอัตรโมทัศน์วิชาการและอัตรโมทัศน์ไม่ใช่วิชาการสามารถอธิบายได้ถึงร้อยละ 67 และ 77 ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากตัวแปรอัตรโมทัศน์ไม่ใช่วิชาการมีความสอดคล้องกับสภาพการใช้ชีวิตจริงทั้งใน โรงเรียนและนอกโรงเรียนของผู้เรียนซึ่งอัตรโมทัศน์วิชาการไม่สามารถนำมาใช้อธิบายได้ ดังนั้นอิทธิพลที่ได้จากสถานการณ์ที่ไม่เป็นเชิงวิชาการที่อัตรโมทัศน์ไม่ใช่วิชาการสามารถอธิบายได้ จึงถูกนำมาใช้ในการศึกษาในโมเดล ทำให้ความแปรปรวนที่อธิบายได้เพิ่มขึ้นในทุกตัวแปรแม้ว่าข้อมูลที่ได้ในการวิจัยจะมีระยะเวลาการเก็บรวบรวมระยะสั้น ถือได้ว่าโมเดลที่นำองค์ประกอบของอัตรโมทัศน์ไม่ใช่วิชาการร่วมพิจารณาในการพัฒนาโมเดลเพื่ออธิบายอิทธิพลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุจะช่วยให้เกิดความถูกต้องของการศึกษา และเกิดความครอบคลุมขององค์ความรู้ใหม่ที่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงมากขึ้น

6. ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบและพารามิเตอร์ในโมเดลพบว่า โมเดลไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย ผลการวิจัยส่วนนี้มีทั้งส่วนที่สอดคล้องและแตกต่างกับผลการวิจัยก่อนหน้า ส่วนที่สอดคล้อง พบว่า ตัวแปรเพศไม่มีผลต่อความแตกต่างของอัตรโมทัศน์ (Egbochuku & Obiunu, 2006) และไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยของนักวิจัยบางท่านที่พบว่า อัตรโมทัศน์ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Wilkins, 2004; Marsh, 1998; อีรินันท์ แก่นจันทร์หอม, 2537; สมบูรณ์ ภัคดี, 2533) อย่างไรก็ตามก็ใช้

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนาม (MANOVA) พบว่าตัวแปรจำนวน 8 ตัวมีความแตกต่างระหว่างกลุ่มนักเรียนหญิงและนักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนอีก 4 ตัวแปรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติโดยเฉพาะอ้อม โนทัศน์ไม่ใช่วิชาการที่มีจำนวนตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลหลายตัว ทำให้อิทธิพลของตัวแปรเพศส่งผลให้โมเดลไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ข้อค้นพบที่สำคัญจากการวิเคราะห์กลุ่มพหุพบว่าพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ GA และ BE พบว่ากลุ่มนักเรียนทั้งชายและหญิงมีค่าประมาณพารามิเตอร์ในโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อม โนทัศน์วิชาการ อ้อม โนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในสมการโครงสร้างแตกต่างกันน้อยมาก โดยค่าพารามิเตอร์ถึงร้อยละ 86 และ 72 มีค่าเท่ากันตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ค่าอิทธิพลในโมเดลสามารถใช้อธิบายขนาดอิทธิพลในแต่ละลำดับได้เหมือนกันระหว่างกลุ่มนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะต่อผู้สนใจศึกษาวิจัยหรือนำผลการวิจัยไปใช้ดังนี้

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. ผลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อม โนทัศน์วิชาการ อ้อม โนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่าความสัมพันธ์ของอ้อม โนทัศน์ไม่ใช่วิชาการด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองเป็นตัวแปรที่มีน้ำหนักองค์ประกอบสูงมากอย่างต่อเนื่อง (ครั้งที่ 1 มีค่า 0.74 ครั้งที่ 2 มีค่า 0.75 และครั้งที่ 3 มีค่า 0.79) (รองลงมาคือความสัมพันธ์กับเพื่อนและลักษณะทางกายภาพ) แสดงว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองของนักเรียนมีความสำคัญต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้นหากผู้เกี่ยวข้องให้ความสำคัญในการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการรับรู้ต่อตนเองที่ดี เช่น การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Roberson & Stewart, 2006) ส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนในกลุ่มนักเรียน เช่น การจัดกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ การใช้ละครเชิงสร้างสรรค์กับกลุ่มนักเรียน เป็นต้น (Freeman, Sullivan, & Fullton, 2003) และส่งเสริมกิจกรรมด้านภาษาอังกฤษ จะเป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้

2. ผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอน และผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาควรให้ความสำคัญต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเฉพาะวิชาภาษาอังกฤษ รวมถึงกิจกรรมเสริมนอกหลักสูตรที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดการรับรู้เกี่ยวกับตนเองด้านความสามารถของตนเองและส่งเสริมความสัมพันธ์กับเพื่อนในโรงเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการรับรู้ต่อตนเองในเรื่องดังกล่าวในเชิงบวก

อย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่เริ่มเปิดภาคการศึกษาแรก จะช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น
 อย่างเห็นได้ชัดในสิ้นภาคการศึกษาปลาย

3. หน่วยงานระดับนโยบายควรให้ความสำคัญกับกิจกรรมเสริมหลักสูตร โดยเน้นการเห็น
 ความสำคัญของการพัฒนาอ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการให้มากขึ้น ทั้งนี้อาจมีการเน้นการเพิ่มบทบาท
 หน้าที่ของสถานศึกษาในการปลูกฝังการพัฒนาทักษะชีวิตแก่ผู้เรียนอย่างจริงจังในหลักสูตร
 การศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการรับรู้ต่อตนเองและผู้อื่นในเชิงบวกต่อไป

ข้อเสนอแนะเชิงวิชาการ

1. เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลแบบวัดซ้ำ (repeated measures)
 โดยใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบวัดตัวแปรซ้ำกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดิมจากทั่วทุกภาคของประเท
 ไทย ทำให้เกิดปัญหาในการดำเนินการระหว่างการเก็บข้อมูลเป็นอย่างมาก ผู้วิจัยใช้แนวทางการ
 แก้ปัญหาด้านการเก็บข้อมูลแต่ละครั้ง โดยการประสานงานติดต่อกับครูผู้ช่วยรวบรวมข้อมูล
 ล่วงหน้าอย่างน้อย 2 เดือน และติดต่อยืนยันการรวบรวมข้อมูลอีกครั้งก่อนดำเนินการจัดส่ง
 เครื่องมือก่อนการรวบรวมข้อมูลจริงอย่างน้อย 2 อาทิตย์ การส่งเครื่องมือวิจัยในการรวบรวมข้อมูล
 แต่ละครั้ง ผู้วิจัยได้แนบรายชื่อนักเรียนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดิมของแต่ละโรงเรียนรวมถึงกระบวนการ
 และจุดเน้นสำคัญในการรวบรวมข้อมูลในการวิจัยเพื่อให้เกิดความชัดเจนต่อครูผู้ช่วยในการ
 รวบรวมข้อมูลจากนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดรหัสประจำตัวนักเรียน
 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 หลัก แต่ละหลักสามารถระบุภูมิภาค จังหวัด และลำดับที่ของนักเรียนเพื่อใช้
 ในการจับคู่ข้อมูลและบันทึกข้อมูลแต่ละครั้งเข้าไว้ด้วยกัน ทำให้ฐานข้อมูลในการวิเคราะห์มีความ
 เป็นระบบและตรวจสอบได้ง่ายมากยิ่งขึ้น แม้ว่าจะมีความยากลำบากในการดำเนินการ แต่จากการ
 วิเคราะห์และสรุปผล การรวบรวมข้อมูลลักษณะดังกล่าวสามารถให้ข้อมูลสารสนเทศที่มีคุณค่า
 มากมาย ที่ผู้เกี่ยวข้องกับการวิจัย ครูอาจารย์ระดับอุดมศึกษาควรนำไปใช้เป็นตัวอย่างหรือตัวแบบ
 ในประเด็นเกี่ยวกับการรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูลระยะยาวต่อไปได้

2. การดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของอ้อมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ที่มีการเก็บ
 รวบรวมข้อมูลแบบวัดซ้ำ ควรมีการวางแผนรวบรวมข้อมูลให้ช่วงเวลาห่างกันอย่างน้อย 1 ปี เพื่อ
 ให้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถตอบคำถามการวิจัยได้ชัดเจนมากกว่าการเก็บรวบรวมข้อมูลและ
 วิเคราะห์ข้อมูลจากช่วงสั้นๆ นอกจากนี้ ควรวางแผนเก็บรวบรวมข้อมูล และประสานงานการเก็บ
 ข้อมูลกับผู้เกี่ยวข้องอย่างรัดกุม เนื่องจากปัจจุบันนี้ สถานศึกษาส่วนใหญ่มีการจัดกิจกรรมระหว่าง
 ภาคการศึกษาทั้งที่เป็นกิจกรรมตามปฏิทินการศึกษาและกิจกรรมเสริมที่ไม่มีการวางแผนล่วงหน้า
 อาจทำให้ไม่สามารถรวบรวมข้อมูลตามวันและเวลาที่กำหนดได้

3. การศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาอิทธิพลของตัวแปรระหว่างอัตมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวคิดของ Marsh (1990) ซึ่งมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการส่งอิทธิพลควบคู่กันระหว่างอัตมโนทัศน์วิชาการและอัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของตัวแปรเป็นหลัก ทั้งนี้ ไม่ได้ทำการศึกษาถึงลักษณะอิทธิพลที่มีจากแหล่งความแปรปรวนในลักษณะพหุมิติ (multidimension) ตามข้อเสนอแนะจากบางงานวิจัยที่ได้เสนอไว้ (Guay, Marsh, & Boivin, 2003; Marsh, 2003; Koumi & Meadow, 1997; Marsh & Ayotte, 2003; Hay, 2005; Fraine, Damme, & Onghena, 2007) ดังนั้น เพื่อให้การวิจัยมีความถูกต้องชัดเจนและเกิดองค์ความรู้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น จึงควรศึกษาแหล่งความแปรปรวนอันเนื่องมาจากลักษณะตัวแปรที่มีความลดหลั่นอันจะนำไปสู่การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ที่ถูกต้อง เหมาะสมกับลักษณะของตัวแปรและวัตถุประสงค์ของการศึกษามากยิ่งขึ้น เช่น การประยุกต์ใช้โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบขั้นที่ 2 (second order factor analysis) หรือ การประยุกต์ใช้โมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง (latent growth curve model) มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล จะช่วยให้การศึกษาที่ถูกต้องและเกิดองค์ความรู้ต่อยอดที่มีคุณค่ามากขึ้น

4. จากการพัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดล แม้ว่าโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอัตมโนทัศน์วิชาการ อัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โมเดลย่อยที่ 2 ในวิชาภาษาอังกฤษ (3B) จะเป็นโมเดลที่มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด แต่เนื่องจากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันยันกับทุกโมเดลทั้ง 15 โมเดล เป็นที่น่าสนใจว่า โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอัตมโนทัศน์วิชาการ อัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เป็นโมเดลเต็มรูป (1A) มีค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ใกล้เคียงกับโมเดล 3B มาก แต่เนื่องจากหลักการในการคัดเลือกโมเดลที่มีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์บนพื้นฐานของค่าดัชนีความกลมกลืนเท่าหรือใกล้เคียงกัน ควรเลือกใช้โมเดลที่มีการวัดตัวแปรที่น้อยกว่าแต่มีประสิทธิภาพในการอธิบายความสัมพันธ์ได้เทียบเท่ากันหรือดีกว่า ดังนั้น โมเดล 3B จึงเป็นโมเดลที่ใช้ตอบคำถามวิจัยในครั้งนี้ แต่ยังไม่เหมาะสมสำหรับการตอบคำถามเพื่อให้ได้ข้อมูลต่อการพัฒนาผู้เรียนครบทุกด้าน ดังนั้น โมเดล 1A จึงยังเป็นโมเดลที่น่าสนใจนำไปใช้ศึกษาและพัฒนาต่อเพื่อให้ได้ข้อมูลต่อการวินิจฉัย ปรับเปลี่ยนพฤติกรรม และพัฒนาอัตมโนทัศน์ทั้งเชิงวิชาการและไม่ใช่วิชาการ อันจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญของการจัดการศึกษาต่อไป

5. ในการวิเคราะห์กลุ่มพหุโมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอัตมโนทัศน์วิชาการ อัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โมเดลย่อยที่ 2 วิชาภาษาอังกฤษ ผลการทดสอบพบว่านอกจากการทดสอบความแปรเปลี่ยนของเมตริกซ์ความสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนของตัวแปรสังเกตได้นั้น โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์เป็น

อย่างดี หรือกล่าวได้ว่า พารามิเตอร์ในโมเดลระหว่างกลุ่มนักเรียนชายและนักเรียนหญิงแทบไม่แตกต่างกัน แต่เนื่องจากการรวบรวมข้อมูลนักเรียนจาก 6 ภูมิภาคของประเทศ ดังนั้นจึงเป็นที่น่าสนใจว่า โมเดลที่พัฒนาขึ้นจะมีความแปรเปลี่ยนในรูปแบบและพารามิเตอร์ระหว่างกลุ่มนักเรียนภูมิภาคหรือไม่ นอกจากนี้ หากนำโมเดลดังกล่าวไปทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างนักเรียนในสังกัดต่างๆ จะได้ผลเหมือนกันหรือไม่อย่างไร

6. เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลสมมติฐานที่มีความครอบคลุมด้านรายวิชาและตัวแปรตามกรอบแนวคิดของ Marsh และ Shavelson (1985) อันจะนำไปสู่การพัฒนาและตรวจสอบความตรงตามประเด็นวัตถุประสงค์การวิจัย ทั้งนี้ เพื่อให้ได้โมเดลที่สามารถอธิบายลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปรได้อย่างเหมาะสม โมเดลที่ได้จากการวิจัยจึงเป็นโมเดลต้นแบบที่ใช้อธิบายโครงสร้างความสัมพันธ์ของผู้เรียนปกติทั่วไปในประเทศไทย อย่างไรก็ดี จากการศึกษาเอกสารและรายงานการวิจัย พบว่า แนวโน้มของการวิจัยอ้อมโนทัศน์เริ่มมีความละเอียดลึกซึ้ง เข้าถึงกลุ่มผู้เรียนที่มีความเฉพาะเจาะจงมากขึ้น เช่น กลุ่มผู้เรียนที่เข้าศึกษาเฉพาะด้านในสถานศึกษาเฉพาะทาง กลุ่มผู้เรียนปัญญาเลิศ กลุ่มผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการรับรู้หรือพฤติกรรม รวมไปถึงจนถึงกลุ่มผู้เรียนที่มีความแตกต่างทางด้านวัฒนธรรม (e.g. McCoach & Siegle, 2002; Marsh, 2003; Marsh, Papaioannou, & Theodorakis, 2006; Freeman, Sullivan, & Fulton, 2003; Plucker & Stocking, 2001) ซึ่งล้วนแต่มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ได้ข้อมูลต่อการพัฒนาผู้เรียนต่อไป จากผลการวิจัยครั้งนี้ที่แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของอ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ เป็นที่น่าคิดว่า โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอ้อมโนทัศน์วิชาการ อ้อมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะสามารถอธิบายลักษณะโครงสร้างหรืออิทธิพลของตัวแปรในกลุ่มผู้เรียนที่มีความเฉพาะเจาะจง เช่น ผู้เรียนปัญญาเลิศและผู้เรียนปกติ หรือ ผู้เรียนที่มีความถนัดทางการเรียนสายวิทย์และถนัดทางการเรียนสายศิลป์ คำนวณ เป็นต้น ทั้งนี้ ผลที่ได้จะเกิดประโยชน์โดยตรงต่อการสนับสนุนส่งเสริมผู้เรียนให้สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์และค้นพบความถนัดทางการเรียนได้ในอนาคตต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- ฉิรนนท์ แก่นจันทร์หอม. (2537). *ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางกายกับอึดมโนทัศน์ของนักเรียนโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ สาขาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2538). *ความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2542). *โมเดลลิสม์: สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นาลีวรรณ บุญประสงค์. (2532). *การพัฒนาอึดมโนทัศน์โดยใช้ Sensitivity Training The Development of Self Concept by Sensitivity Training*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ สาขาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พรรณิ ชูทัย. (2522). *จิตวิทยาการเรียนการสอน* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พรรณิ ชูทัย เจนจิต. (2538). *จิตวิทยาการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: ต้นอ้อแกรมมี.
- พิศมภ์ เกิดศิลป์. (2546). *โมเดลสมการโครงสร้างของเขาวนปัญญา เขาวนอารมณ์ และผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ สาขาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปรียานุช ชุนเณร. (2549). *ตัวแทนเด็กไทยคว่ำซัยโอลิมปิก ความภาคภูมิใจของคนทั้งประเทศ*. *ศึกษาวិทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สสวท*, 114, 12-13.
- สมบูรณ์ ภัคดี. (2533). *ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางกายกับอึดมโนภาพแห่งตนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพลศึกษา*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ สาขาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุวิมล พิริยะปัญญา. (2546). *ผลของการฝึกทักษะกีฬาออลเลย์บอลที่มีต่ออึดมโนทัศน์และปัญหาการปรับตัวของวัยรุ่นติดยาเสพติดในสถานบำบัดรักษาและฟื้นฟูสมรรถภาพผู้ติดยาเสพติดกรุงเทพมหานคร*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ สาขาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ. (2549). *รายงานการวิเคราะห์ผลการติดตามและประเมินการดำเนินงานปฏิรูปการศึกษานับตั้งแต่ประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ถึงสิ้นสุดปีงบประมาณ 2548*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- ศิริชัย หงษ์สงวนศรี และ นงพงา ลิ้มสุวรรณ. (2005). *Aggression and violence in adolescents*. Retrieved August, 2006, from http://www.rcpsycht.org/cap/detail_article.php?news_id=52.
- อภิญา สุทธิสิงห์. (2541). *การศึกษาสหสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของพฤติกรรมแบบเอและอึดมโนทัศน์*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ สาขาจิตวิทยาสังคม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

- Ahmed, W., & Bruinsma, M. (2006). A structural model of self-concept, autonomous motivation and academic performance in cross-cultural perspective. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 4, 551-576.
- Ausubel, D. P., & Robinson, F. G. (1969). *School Learning*. New York: Holt Rinehart and Winston.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review*, 84, 191-215.
- Bryne, B. M. (1984). The general/academic self-concept nomological network: a review of construct validation research. *Review of Educational Research*, 54, 427-456.
- Burnett, P. C. (2003). The impact of teacher feedback on student self-talk and self-concept in reading and mathematics. *Journal of Classroom Interaction*, 38, 11-16.
- Burns, R. B. (1979). *The self-concept: theory, measurement, development, and behavior*. Singapore: Longman Inc.
- Craven, R. G., Marsh, H. W., Debus, R. L., & Jayasinghe, U. (2001). Diffusion effects: Control Group Contamination Threats to the Validity of Teacher-Administered Interventions. *Journal of Educational Psychology*, 93, 639-645
- Cauley, K. & Tyler, B. (1989). The relationship of self-concept to prosocial behavior in children. *Early Childhood Research Quarterly*, 4, 51-60.
- Egbochuku, E. O., & Obiunu, J. J. (2006). The effect of reciprocal peer counseling in the enhancement of self-concept among adolescents. *Education*, 126, 504-511.
- Engler, B., (1999). *Personality theory* (5th edition). NY: Houghton Mifflin Company.
- Franken, R. (1994). *Human motivation*. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole Publishing Co.
- Fraine, B. D., Damme, J. V., & Onghena, P. (2007). A longitudinal analysis of gender differences in academic self-concept and language achievement: A multivariate multilevel latent growth approach. *Contemporary Educational Psychology*, doi: 10.1016/j.cedpsych.2006.10.005.
- Freeman, G. D., Sullivan, K., & Fulton, C. R. (2003). Effects of creative drama on self-concept, social skills, and problem behavior. *The Journal of Educational Research*, 96, 131-138.
- Ghaderi, A. (2005). Psychometric properties of the self-concept questionnaire. *European Journal of Psychological Assessment*, 21, 139-146.
- Glenn, D. N. (1977). *Cohort Analysis* (Sage University Paper series on the Quantitative Application in the Social Science, series no. 07-005). Newbury Park, CA: Sage.
- Gottlieb, R. J., & Roger, J. L. (2002). Academic self-concept, academic achievement, and leadership in university students studying in a physical therapy program. Retrieved May, 2006, from http://www.finarticles.com/p/articles/mi_qa4040/is_200207/ai_n9124989/pg2.
- Guay, F., Marsh, H. W., & Boivin, M. (2003). Academic self-concept and achievement: Developmental perspective on their causal ordering. *Journal of Educational Psychology*, 95, 124-136.

- Guay, F., Mageau, A. G., & Vallerand, J. R. (2003). On the hierarchical structure of self-determined motivation: a test of top-down, bottom-up, reciprocal, and horizontal effect. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 29, 992-1004.
- Kelloway, E. K. (1998). *Using LISREL for Structural Equation Modeling*. CA: SAGE Publication.
- Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (1999). *Foundations of behavioral research*. TX: Harcourt College Publisher.
- Koumi, I. & Meadows, S. (1997). The Multidimensional, hierarchical model of academic self-concept: The case of Greek secondary school pupils. Retrieved May, 2006, from <http://www.multilingual-matters.net/eric/011/0164/eric0110164.pdf>
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1998). *Multivariate Data Analysis*. NJ: Prentice-Hall.
- Hay, I. (2005). Facilitating children's self-concept: A rationale and evaluative study. *Australian Journal of Guidance & Counselling*, 15, 60-67.
- Harter, S. (1999). *The Construction of the Self: A Developmental Perspective*. New York: Guilford Press.
- Helmke, A., & Van Aken, M. A. (1995). The causal ordering of academic achievement and self-concept of ability during elementary school: A longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 87, 624-637.
- Hjelle, A. L. & Ziegler, J. D. (1992). *Personality Theory*. New York: McGraw-Hill, Inc.
- Huitt, W. (2004). Self-concept and self-esteem. Retrieved May, 2006, from <http://chiron.valdosta.edu/wu=huitt/col/regsys/self.html>
- Kirk, E. R. (1995). *Experimental Design*. CA: Brook/Cole Publishing Company.
- Lalley, J. P., & Miller, R. H. (2006). *Effect of pre-teaching on math achievement and academic self-concept of students with low achievement in math*. Retrieved October, 2006, from http://vnweb.hwwilsonweb.com/hww/results/results_single_fulltext.jhtml.
- Leyy, L. H. (1970). *Conception of personality : Theories and research*. PA : Random House, Inc.
- Lyon, M. A. (1993). Academic self-concept and its relationship to achievement in a sample of junior high school students. *Educational and Psychological Measurement*, 53, 201-211.
- Markus, H., & Cross, S. (1990). The interpersonal self. In L. Pervin (Ed), *Handbook of Personality: Theory and Research*. New York: Guilford Press.
- Marsh, H. W., (1989). Age and sex effects in multiple dimensions of self-concept: Preadolescence to early adulthood. *Journal of Educational Psychology*, 81, 417-430.
- Marsh, H. W. (1990). Causal ordering of academic self-concept and academic achievement: A multiwave, longitudinal panel analysis. *Journal of Educational Psychology*, 82, 646-656.
- Marsh, H.W. (1998). *SELF Research centre instrument*. Retrieved July, 2006, from <http://self.uws.edu.au/Instruments/packages.htm>.
- Marsh, H. W. (2003). *A reciprocal effect model of the causal ordering of academic self-concept and achievement*. Retrieved July, 2006, from <http://www.aare.edu.au/03pap/mar03755.pdf>.
- Marsh, H. W. & Ayotte, V. (2003). Do multiple dimension of self-concept become more differentiated with age? The differential distinctiveness hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 95, 687-706.

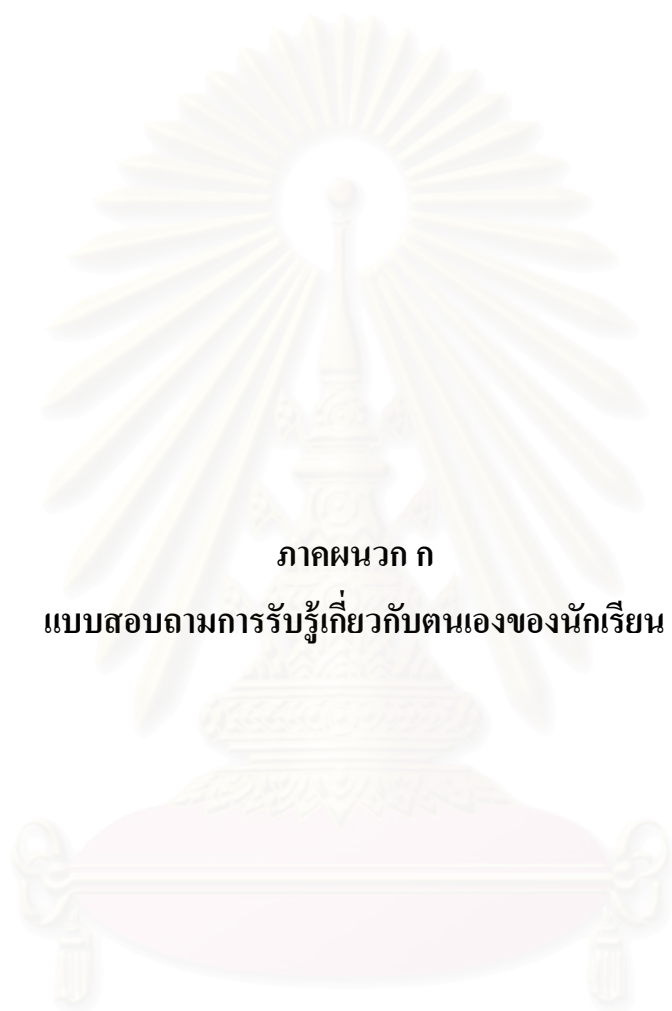
- Marsh, H. W. & Craven, R. (1997). Academic self-concept: Beyond the dustbowl. *Handbook of classroom assessment: Learning, achievement, and adjustment*. Orlando, FL: Academic Press.
- Marsh, H. W. & Craven, G. R. (2006). Reciprocal effect of self-concept and performance from a multidimensional perspective beyond seductive pleasure and unidimensional perspectives. Retrieved July, 2006, from <http://www.edstud.ox.ac.uk/about/reciprocal>.
- Marsh, H. W. & Shavelson, R. J. (1985). Self-concept: Its multifaceted, hierarchical structure. *Educational Psychologist*, 20, 107-125.
- Marsh, H. W., Papaioannou, A., & Theodorakis, Y. (2006). Causal ordering of physical self-concept and exercise behavior: reciprocal effect model and the influence of physical education teacher. *Health Psychology*, 25, 316-328.
- McCoach, D. B. & Siegle, D. (2003). The structure and function of academic self-concept in gifted and general education students. *Roeper Reviewer*, 25, 61-65.
- Menard, S. (1991). *Longitudinal Research* (Sage University Paper series on the Quantitative Application in the Social Science, series no. 07-076). Newbury Park, CA: Sage.
- Metcatfe, B. (1981). Self-concept and attitude toward school. *British Journal of Educational Psychology*, 56, 66-76.
- Neisser, U. (1993). *The Perceived Self: Ecological and Interpersonal Sources of Self-Knowledge*. New York: Cambridge University Press.
- Plucker, J. A. & Stocking, V. B. (2003). Looking outside and inside: Self-concept development of gifted adolescent. *Exceptional Children*, 67, 535-548.
- Pierson, R. M., & Glaeser, C. B., (2002). *Academic importance: Difference among adolescents grouped by class placement and rank within placement*. Retrieved July, 2006, from http://www.csupomona.edu/~jis/2002/Pierson_Glaeser.pdf.
- Pietsch, J., Walker, R., & Chapman, E. (2003). The relationship among self-concept, self-efficacy, and performance in mathematics during secondary school. *Journal of Educational Psychology*, 95, 589-603.
- Reinecke, C. R. (1993). A biblical and psychological comparative study of self-concept. Retrieved October, 2006, from http://www.aiias.edu/ict/vol_12/12cc_261-273.htm.
- Richard, G. E. (2000). *SELF Research centre instrument*. Retrieved July, 2006, from <http://self.uws.edu.au/Instruments/packages.htm>
- Roberson, Q. M., & Stewart, M. M. (2006). Understanding the motivational effects of procedure and informational justice in feedback processes. *British Journal of Psychology*, 97, 281-298.
- Rogers, C. R. (1951). *Client-Centered Therapy*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Rost, D. H., Sparfeldt, J. R., Dickhauser O., & Schilling, S. R. (2005). Dimensional comparison in subject-specific academic self-concepts and achievements: A quasi-experimental approach. *Learning and Instruction*, 15, 557-570.
- Shrpka, J. D., & Keating, D. P. (2005). Structure and Change in self-concept during adolescent. *Canadian Journal of Behavioral Science*, 37, 83-96.

- Shavelson, R. J., Hubner, J. J., & Stanton, G. C. (1976). Self-concept: validation of construct interpretations. *Review of Educational Research*, 46, 407-441.
- Spprinthall, A. N. & Spprintall, C. R. (1990). *Educational Psychology: A Developmental Approach*. Singapore: McGraw-Hill Book Co.
- Spprinthall, A. N., Spprintall, C. R. & Oja, N. S. (1998). *Educational Psychology: A Developmental Approach*. Boston, MA: McGraw-Hill Book Co.
- Slavin, E. R. (1991). *Educational Psychology* (3rd edition). NJ: Prentice-Hall, Inc.
- Slavin, E. R. (2003). *Educational Psychology, Theory and Practice*. MA: Pearson Education, Inc.
- Strein, W. (1993). Advances in research on academic self-concept: Implications for school psychology. *School Psychology Review*, 22, 273-284.
- Strein, W. (1996). Assessment of self-concept, eric digest. Retrieved July, 2006, from <http://ericdigests.org/1996-3/self.htm>.
- Stryker, S. (1980). *Symbolic Interactionism: A Social Structure Version*. Palo Alto, CA: Benjamin/Cummings.
- Tajfel, H. (1981). *Human Groups and Social Categories: Studies in Social Psychology*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Trautwein, U., Ludtke, O., Koller, O., & Baumert, J. (2006). Self-esteem, academic self-concept, and achievement: How the learning environment moderates the dynamics of self-concept. *Journal of Personality and Psychology*, 90, 334-349.
- Van De Geer, J. P. (1971). *Introduction to multivariate analysis for the social sciences*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Wigfield, A., & Karpathian, M. (1991). Who am I and what can I do? Children's self-concepts and motivation in achievement solutions. *Educational Psychologist*, 26, 233-261.
- Wilkins, J. L. M., (2004). Mathematics and science self-concept: an international investigation. *The Journal of Experimental Education*, 72, 331-346.
- William, J. E. (1993). *Nonacademic self-concept and gender as achievement predictors*. Retrieved July, 2006, from http://eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2/content_storage_01/0000000b/80/23/85/7f.pdf.
- Woolfolk, E. (1993). *Educational Psychology*. MA: A Division of Simon & Schuster, Inc.



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก
แบบสอบถามการรับรู้เกี่ยวกับตนเองของนักเรียน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามการรับรู้เกี่ยวกับตนเองของนักเรียน

ชื่อ(นาย/น.ส.).....	สกุล.....	ชั้น
โรงเรียน.....	อำเภอ.....	จังหวัด.....

กรุณาอ่านคำชี้แจงให้เข้าใจก่อนดำเนินการตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง:

- แบบสอบถามนี้มี**ใช่**แบบสอบ ดังนั้น**ไม่มีคำตอบใดที่ถูกหรือผิด**
- แบบสอบถามนี้เป็นการสำรวจความคิดและความรู้สึกต่อตนเองของนักเรียน ดังนั้นสิ่งสำคัญในการตอบแบบสอบถามคือ นักเรียน**ต้องตอบด้วยความซื่อสัตย์** ตอบด้วยความคิด/ความรู้สึกที่แท้จริงของตนเองโดย**ไม่ปรึกษาบุคคลอื่น** และบรรยาย**ความรู้สึกที่แท้จริงในปัจจุบันเท่านั้น** (การตอบแบบสอบถามนี้**ต้องใช้**ความรู้สึกในอดีตหรือความรู้สึกในอนาคตเป็นอันขาด)
- คำตอบของนักเรียนจะถูกเก็บเป็น**ความลับ**และใช้เฉพาะในการวิจัยและพัฒนาเท่านั้น คำตอบของนักเรียนจะ**ไม่ถูกใช้**อ้างอิงถึงนักเรียนเป็นรายบุคคล
- การตอบแบบสอบถามเพื่อสำรวจความรู้สึกต่อตนเองนี้ให้นักเรียนใช้มาตราประมาณค่า 6 ระดับโดยตัวเลขในแต่ละระดับจะอธิบายถึงความรู้สึก/การรับรู้ของนักเรียนแตกต่างกันไป ดังนี้

0	1	2	3	4	5
ไม่เหมือนตัวฉันที่สุด	ส่วนใหญ่ไม่เหมือนตัวฉัน	ค่อนข้างไม่เหมือนตัวฉัน	ค่อนข้างเหมือนตัวฉัน	ส่วนใหญ่เหมือนตัวฉัน	เหมือนตัวฉันที่สุด

กรุณาอ่านข้อความต่อไปนี้ทีละข้อแล้วพิจารณาว่าข้อความนั้นตรงกับระดับการรับรู้ของนักเรียนมากน้อยเพียงใด โดยทำเครื่องหมายถูก (X) ทับลงบนตัวเลขในช่องที่ตรงกับระดับการรับรู้ของนักเรียนมากที่สุด

ข้อ	ข้อความ	ไม่เหมือน-----เหมือน					
		0	1	2	3	4	5
1	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฉันชอบมากที่สุดวิชาหนึ่ง	0	1	2	3	4	5
2	ฉันต้องการความช่วยเหลือบ่อยครั้งในวิชาคณิตศาสตร์	0	1	2	3	4	5
3	ฉันอยากให้ถึงชั่วโมงคณิตศาสตร์โดยเร็ว	0	1	2	3	4	5
4	ฉันมีปัญหาในการทำความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์	0	1	2	3	4	5
5	ฉันมีความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์	0	1	2	3	4	5
6	ฉันทำคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ได้น้อย	0	1	2	3	4	5
7	ฉันทำคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดี	0	1	2	3	4	5
8	ฉันไม่ชอบเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์อื่นๆ อีก	0	1	2	3	4	5
9	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฉันถนัดที่สุด	0	1	2	3	4	5
10	ฉันไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์เลย	0	1	2	3	4	5

0	1	2	3	4	5
ไม่เหมือนตัว ฉันที่สุด	ส่วนใหญ่ไม่ เหมือนตัวฉัน	ค่อนข้างไม่ เหมือนตัวฉัน	ค่อนข้าง เหมือนตัวฉัน	ส่วนใหญ่ เหมือนตัวฉัน	เหมือนตัวฉัน ที่สุด

ข้อ	ข้อความ	ไม่เหมือน-----เหมือน					
		0	1	2	3	4	5
11	ฉันรู้สึกสิ้นหวังในวิชาภาษาอังกฤษ	0	1	2	3	4	5
12	ฉันอยากให้ถึงชั่วโมงภาษาอังกฤษโดยเร็ว	0	1	2	3	4	5
13	แบบฝึกหัดในวิชาภาษาอังกฤษง่ายมากสำหรับฉัน	0	1	2	3	4	5
14	วิชาภาษาอังกฤษเป็นวิชาที่ฉันชอบมากที่สุด	0	1	2	3	4	5
15	ฉันได้คะแนนดีในวิชาภาษาอังกฤษ	0	1	2	3	4	5
16	ฉันเรียนรู้วิชาภาษาอังกฤษได้เร็ว	0	1	2	3	4	5
17	หากต้องสอบอ่านภาษาอังกฤษ ฉันทำได้ไม่ดีนัก	0	1	2	3	4	5
18	ฉันไม่มีความถนัดในการอ่านภาษาอังกฤษมากนัก	0	1	2	3	4	5
19	ฉันไม่ชอบการอ่านภาษาอังกฤษ	0	1	2	3	4	5
20	ฉันมีปัญหาในการเขียนแสดงความคิดเห็นเป็นภาษาอังกฤษ	0	1	2	3	4	5
21	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ฉันชอบมากที่สุดวิชาหนึ่ง	0	1	2	3	4	5
22	ฉันต้องการความช่วยเหลือบ่อยครั้งในวิชาวิทยาศาสตร์	0	1	2	3	4	5
23	ฉันอยากให้ถึงชั่วโมงวิทยาศาสตร์โดยเร็ว	0	1	2	3	4	5
24	ฉันมีปัญหาในการทำความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์	0	1	2	3	4	5
25	ฉันมีความสุขในการเรียนวิทยาศาสตร์	0	1	2	3	4	5
26	ฉันทำคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ได้น้อย	0	1	2	3	4	5
27	ฉันทำคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ได้ดี	0	1	2	3	4	5
28	ฉันไม่อยากเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์อื่นๆ อีก	0	1	2	3	4	5
29	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ฉันถนัดที่สุด	0	1	2	3	4	5
30	ฉันไม่ชอบวิชาวิทยาศาสตร์	0	1	2	3	4	5
31	ฉันรู้สึกสิ้นหวังในวิชาภาษาไทย	0	1	2	3	4	5
32	ฉันอยากให้ถึงชั่วโมงภาษาไทยโดยเร็ว	0	1	2	3	4	5
33	แบบฝึกหัดในวิชาภาษาไทยง่ายมากสำหรับฉัน	0	1	2	3	4	5
34	วิชาภาษาไทยเป็นวิชาที่ฉันชอบมากที่สุด	0	1	2	3	4	5
35	ฉันได้คะแนนดีในวิชาภาษาไทย	0	1	2	3	4	5
36	ฉันเรียนรู้วิชาภาษาไทยได้เร็ว	0	1	2	3	4	5
37	หากต้องสอบอ่านภาษาไทย ฉันทำได้ไม่ดีนัก	0	1	2	3	4	5
38	ฉันไม่มีความถนัดในการอ่านภาษาไทยมากนัก	0	1	2	3	4	5
39	ฉันไม่ชอบการอ่านภาษาไทย	0	1	2	3	4	5
40	ฉันมีปัญหาในการเขียนแสดงความคิดเห็นเป็นภาษาไทย	0	1	2	3	4	5

0	1	2	3	4	5
ไม่เหมือนตัว ฉันที่สุด	ส่วนใหญ่ไม่ เหมือนตัวฉัน	ค่อนข้างไม่ เหมือนตัวฉัน	ค่อนข้างเหมือน ตัวฉัน	ส่วนใหญ่ เหมือนตัวฉัน	เหมือนตัวฉัน ที่สุด

ข้อ	ข้อความ	ไม่เหมือน-----เหมือน					
		0	1	2	3	4	5
41	ฉันมีความสุขสนุกสนานกับการเล่นกีฬา การออกกำลังกายและการเดินร่ำ	0	1	2	3	4	5
42	ฉันรู้สึกเกลียดคร่ำครึกับการเล่นกีฬา และการออกกำลังกายหนัก	0	1	2	3	4	5
43	ฉันมีความถนัดกับการเล่นกีฬา การออกกำลังกายและการเดินร่ำ	0	1	2	3	4	5
44	ฉันไม่ค่อยสันทัดกับการเล่นกีฬา การออกกำลังกายและการเดินร่ำ	0	1	2	3	4	5
45	ฉันเล่นกีฬา ออกกำลังกายและเดินร่ำได้ดีกว่าเพื่อนส่วนใหญ่ของฉัน	0	1	2	3	4	5
46	ฉันมักโดดเรียนในวิชาการศึกษาและพลศึกษาเท่าที่สามารถทำได้	0	1	2	3	4	5
47	ฉันสามารถวิ่งไประยะทางไกลๆได้โดยไม่ต้องหยุด	0	1	2	3	4	5
48	ฉันไม่ชอบการเล่นกีฬา การออกกำลังกาย และเดินร่ำ	0	1	2	3	4	5
49	ฉันมีเพื่อนมากมาย	0	1	2	3	4	5
50	ฉันมีเพื่อนได้ง่ายมาก	0	1	2	3	4	5
51	คนส่วนใหญ่มีเพื่อนมากกว่าที่ฉันมี	0	1	2	3	4	5
52	ฉันเป็นมิตรกับเพื่อนๆ ได้ง่าย	0	1	2	3	4	5
53	คนทั่วไปมักจะชอบเป็นเพื่อนกับฉัน	0	1	2	3	4	5
54	คนอื่นๆ อยากให้ฉันเป็นเพื่อนกับพวกเขา	0	1	2	3	4	5
55	ฉันมีเพื่อนมากกว่าที่คนอื่นๆ มี	0	1	2	3	4	5
56	ฉันเป็นที่ยอมรับของเพื่อนในรุ่นเดียวกัน	0	1	2	3	4	5
57	เพื่อนส่วนใหญ่ชอบฉัน	0	1	2	3	4	5
58	ไม่มีใครเลยที่คิดว่าฉันมีลักษณะท่าทางที่ดี	0	1	2	3	4	5
59	ฉันเป็นคนหน้าตาดี	0	1	2	3	4	5
60	เพื่อนของฉันส่วนใหญ่มีลักษณะท่าทางที่ดีกว่าฉัน	0	1	2	3	4	5
61	ฉันมีลักษณะท่าทางที่ดี	0	1	2	3	4	5
62	ฉันรู้สึกไม่ชอบลักษณะท่าทางของฉันเลย	0	1	2	3	4	5
63	คนอื่นคิดว่าฉันเป็นคนที่ดี	0	1	2	3	4	5
64	ฉันเป็นคนอัปลักษณ์	0	1	2	3	4	5
65	ฉันมีรูปร่างที่ดี	0	1	2	3	4	5
66	ฉันสามารถจัดการกับสถานการณ์ต่างๆ ได้	0	1	2	3	4	5
67	ไม่ว่าสิ่งใดจะเกิดขึ้น ฉันก็สามารถจัดการได้	0	1	2	3	4	5
68	ฉันสามารถจัดการสิ่งต่างๆ ได้ไม่ว่าอะไรจะเกิดขึ้น	0	1	2	3	4	5
69	ฉันมักเกิดความคิดในการแก้ไขปัญหาที่ยุ่ยากเสมอ	0	1	2	3	4	5
70	ฉันพัฒนาตนเองให้เป็นคนแก้ไขปัญหาเก่งได้ง่าย	0	1	2	3	4	5

0	1	2	3	4	5
ไม่เหมือนตัว ฉันที่สุด	ส่วนใหญ่ไม่ เหมือนตัวฉัน	ค่อนข้างไม่ เหมือนตัวฉัน	ค่อนข้างเหมือน ตัวฉัน	ส่วนใหญ่ เหมือนตัวฉัน	เหมือนตัวฉัน ที่สุด

ข้อ	ข้อความ	ไม่เหมือน-----เหมือน					
71	ฉันไม่มั่นใจในความสามารถในการแก้ปัญหาของตนเอง	0	1	2	3	4	5
72	เป็นการยากที่จะพัฒนาฉันให้เป็นคนมีความสามารถในการแก้ไขปัญหา	0	1	2	3	4	5
73	ฉันเป็นผู้มีความสามารถในการแก้ไขปัญหาที่ดีเมื่อเปรียบเทียบกับเพื่อนของฉัน	0	1	2	3	4	5
74	ฉันไม่สามารถจัดการสถานการณ์ที่ยุ่งยากซับซ้อนด้วยตนเองได้	0	1	2	3	4	5
75	ฉันจำเป็นต้องให้ผู้อื่นช่วยแก้ไขสถานการณ์ที่เป็นปัญหาย่อยบ่อยครั้ง	0	1	2	3	4	5
76	ฉันมักประสบความสำเร็จยากเสมอ	0	1	2	3	4	5
77	ฉันเป็นนักแก้ไขปัญหาที่เก่ง	0	1	2	3	4	5
78	ฉันแก้ไขปัญหาของตนเองได้มากกว่าร้อยละ 90	0	1	2	3	4	5

ก่อนส่งคืนแบบสอบถาม

เมื่อนักเรียนตอบคำถามเสร็จแล้ว กรุณาตรวจสอบการตอบคำถามของนักเรียนอีกครั้งตามประเด็นดังนี้

- 1) ในข้อคำถามแต่ละข้อ นักเรียนได้ตอบครบทุกข้อ ไม่มีข้อเว้นว่าง
- 2) นักเรียนได้ตอบเพียงข้อเดียวใน 1 ข้อคำถามเท่านั้น
- 3) นักเรียนทบทวนคำตอบและมั่นใจว่าคำตอบนั้นตรงกับความรู้เกี่ยวกับตนเองที่สุดตามคำชี้แจง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข

ผลการพัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดล 1B

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DATE: 5/10/2008
TIME: 17:15

L I S R E L 8.72

BY

Karl G. Jöreskog & Dag Sörbom

This program is published exclusively by
Scientific Software International, Inc.
7383 N. Lincoln Avenue, Suite 100
Lincolnwood, IL 60712, U.S.A.
Phone: (800)247-6113, (847)675-0720, Fax: (847)675-2140
Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-2005
Use of this program is subject to the terms specified in the
Universal Copyright Convention.
Website: www.ssicentral.com

The following lines were read from file C:\Documents and Settings\Com\Desktop\1B_370.59_282.LPJ:
1B CAUSAL ORDERING MODEL: ACADEMIC SELF-CONCEPT & ACHIEVEMENT
DA NI=24 NO=820 MA=KM
LA
1MAT1 2ENGL 3SCI1 4THA1 5MSC1 6ESC1 7SSC1 8TSC1 1MAT2 2ENG2
3SCI2 4THA2 5MSC2 6ESC2 7SSC2 8TSC2 9MAT3 10ENG3 11SCI3
12THA3 13MSC3 14ESC3 15SSC3 16TSC3
KM
1.000
0.498 1.000
0.458 0.505 1.000
0.402 0.496 0.446 1.000
0.228 0.047 0.175 0.103 1.000
0.132 0.281 0.250 0.302 0.125 1.000
0.085 0.011 0.217 0.122 0.399 0.253 1.000
-0.005 0.004 0.118 0.219 0.160 0.281 0.230 1.000
0.735 0.510 0.418 0.380 0.174 0.100 0.053 -0.054 1.000
0.470 0.741 0.462 0.439 -0.050 0.184 -0.020 0.031 0.535 1.000
0.506 0.559 0.666 0.479 0.204 0.199 0.209 0.098 0.553 0.573 1.000
0.433 0.554 0.467 0.732 0.059 0.263 0.125 0.196 0.459 0.579 0.595 1.000
0.259 0.090 0.204 0.197 0.763 0.122 0.303 0.180 0.306 0.039 0.265 0.171 1.000
0.077 0.238 0.189 0.219 0.087 0.657 0.187 0.303 0.129 0.254 0.218 0.298 0.211 1.000
0.100 0.111 0.226 0.200 0.355 0.172 0.641 0.142 0.129 0.060 0.264 0.207 0.361 0.204 1.000
0.034 0.101 0.119 0.302 0.119 0.223 0.171 0.639 0.023 0.121 0.165 0.300 0.221 0.295 0.281 1.000
0.701 0.521 0.381 0.413 0.143 0.123 0.018 -0.074 0.825 0.573 0.551 0.508 0.272 0.122 0.090 0.027
1.000
0.473 0.724 0.447 0.466 -0.066 0.288 -0.022 -0.003 0.542 0.796 0.539 0.572 0.070 0.285 0.089
0.150 0.619 1.000
0.526 0.593 0.705 0.481 0.170 0.181 0.211 0.043 0.560 0.614 0.811 0.582 0.213 0.132 0.240 0.090
0.610 0.594 1.000
0.445 0.596 0.492 0.774 0.068 0.292 0.075 0.163 0.489 0.576 0.575 0.856 0.211 0.279 0.202 0.301
0.558 0.628 0.635 1.000
0.335 0.237 0.319 0.256 0.711 0.150 0.298 0.137 0.353 0.161 0.340 0.280 0.819 0.194 0.380 0.147
0.361 0.192 0.364 0.322 1.000
0.138 0.321 0.232 0.297 0.045 0.641 0.157 0.180 0.195 0.330 0.242 0.367 0.150 0.774 0.176 0.203
0.264 0.471 0.261 0.372 0.263 1.000
0.136 0.219 0.303 0.214 0.317 0.230 0.624 0.144 0.147 0.117 0.274 0.236 0.299 0.218 0.694 0.148
0.140 0.171 0.356 0.248 0.471 0.286 1.000
0.080 0.207 0.191 0.332 0.068 0.300 0.172 0.624 0.076 0.201 0.197 0.357 0.137 0.363 0.233 0.712
0.097 0.249 0.175 0.387 0.200 0.360 0.309 1.000
SE
9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 1 2
3 4 5 6 7 8 /
MO NX=8 NY=16 NK=2 NE=4 BE=FU GA=FI PS=SY TE=SY,FI TD=SY,FI
LE
ACH2 ASC2 ACH3 ASC3
LK
ACH1 ASC1
VA 1.07 LY(2,1)
VA 1.15 LY(3,1)
VA 1.07 LY(4,1)
VA 0.54 LY(6,2)
VA 0.66 LY(7,2)
VA 0.62 LY(8,2)
VA 1.79 LY(10,3)
VA 1.89 LY(11,3)
VA 1.76 LY(12,3)
VA 0.40 LY(14,4)
VA 0.51 LY(15,4)
VA 0.49 LY(16,4)
VA 0.74 LX(2,1)
VA 0.60 LX(3,1)
VA 0.55 LX(4,1)
VA 0.52 LX(6,2)
VA 0.89 LX(7,2)
VA 0.61 LX(8,2)

VA 0.05 BE(3,1)
 VA 0.58 BE(4,2)
 VA 0.45 BE(4,1)
 VA 0.15 BE(3,2)
 VA 0.62 GA(1,1)
 VA 0.20 GA(1,2)
 VA 0.25 GA(2,1)
 VA 0.44 GA(2,2)
 VA 0.30 GA(3,1)
 VA 0.03 GA(3,2)
 VA 0.05 GA(4,1)
 VA 0.22 GA(4,2)
 VA 0.09 PS(2,1)
 VA 0.08 PS(4,3)
 VA 0.50 PH(2,1)
 VA 1.02 LY(1,1)
 VA 0.78 LY(5,2)
 VA 1.72 LY(9,3)
 VA 0.59 LY(13,4)
 VA 0.68 LX(1,1)
 VA 0.87 LX(5,2)
 VA 0.502 TE(1,1)
 VA 0.431 TE(2,2)
 VA 0.392 TE(3,3)
 VA 0.388 TE(4,4)
 VA 0.651 TE(5,5)
 VA 0.811 TE(6,6)
 VA 0.742 TE(7,7)
 VA 0.827 TE(8,8)
 VA 0.473 TE(9,9)
 VA 0.388 TE(10,10)
 VA 0.348 TE(11,11)
 VA 0.362 TE(12,12)
 VA 0.563 TE(13,13)
 VA 0.714 TE(14,14)
 VA 0.655 TE(15,15)
 FR TE(16,16)
 VA 0.514 TD(1,1)
 VA 0.411 TD(2,2)
 VA 0.583 TD(3,3)
 VA 0.627 TD(4,4)
 VA 0.592 TD(5,5)
 VA 0.814 TD(6,6)
 VA 0.590 TD(7,7)
 FR TD(8,8)
 VA 0.50 TE(13,5)
 VA 0.59 TE(14,6)
 VA 0.57 TE(16,8)
 FR TE(15,7)
 FR TE(6,3)
 VA 0.35 TE(9,1)
 VA 0.27 TE(12,4)
 VA 0.23 TE(11,3)
 VA 0.25 TE(10,2)
 VA 0.10 TE(14,10)
 VA 0.01 TE(11,2)
 VA 0.27 TH(1,1)
 VA 0.53 TH(5,5)
 VA 0.50 TH(5,13)
 VA -0.05 TH(5,2)
 VA 0.31 TH(4,12)
 VA 0.27 TH(4,4)
 VA 0.42 TH(7,15)
 VA 0.42 TH(7,7)
 VA 0.22 TH(3,11)
 VA 0.19 TH(3,3)
 VA 0.50 TH(8,16)
 VA 0.20 TH(2,2)
 VA 0.18 TH(2,10)
 VA 0.52 TH(8,8)
 VA 0.24 TH(1,9)
 VA 0.53 TH(6,6)
 VA 0.48 TH(6,14)
 VA -0.04 TD(2,1)
 VA -0.13 TD(7,5)
 VA 0.06 TD(5,2)
 VA 0.10 TD(6,2)
 VA -0.10 TD(8,5)
 VA -0.05 TE(11,6)
 VA 0.08 TE(8,7)
 VA 0.06 TH(6,10)
 VA 0.10 TH(1,13)
 VA 0.03 TH(1,11)
 VA 0.04 TH(8,5)
 VA -0.11 TH(7,10)
 VA 0.03 TH(4,14)
 VA -0.03 TH(8,11)
 VA -0.03 TH(5,16)



สถาบันวิทยบริการ
 วิทยาลัย

FR TE(4,2)
 VA 0.02 TE(6,5)
 VA -0.02 TE(4,3)
 VA -0.07 TE(9,7)
 VA 0.02 TE(13,6)
 VA 0.05 TE(15,13)
 VA 0.04 TE(15,5)
 VA -0.05 TE(15,1)
 VA -0.05 TE(7,1)
 VA 0.03 TE(14,9)
 VA -0.03 TE(6,1)
 VA -0.03 TE(15,14)
 VA -0.02 TE(16,3)
 VA 0.04 TE(10,1)
 VA 0.03 TE(5,1)
 VA -0.02 TE(11,5)
 VA -0.07 TE(13,9)
 VA -0.08 TE(5,4)
 VA -0.09 TE(5,2)
 VA -0.10 TE(16,13)
 VA -0.04 TE(5,3)
 VA -0.02 TE(11,10)
 VA -0.02 TE(13,12)
 VA 0.06 TE(9,5)
 VA -0.10 TE(16,11)
 FR TE(4,14)
 VA 0.07 TE(13,7)
 VA 0.05 TE(11,2) TE(9,3)
 VA 0.04 TE(10,8)
 VA 0.08 TD(6,3)
 VA 0.10 TD(6,4)
 VA 0.07 TD(4,3)
 VA 0.15 TD(5,1)
 VA 0.04 TH(5,11)
 VA 0.02 TH(2,6)
 VA 0.03 TH(4,7)
 VA -0.03 TH(7,4)
 VA 0.03 TH(2,15)
 VA -0.06 TH(5,10)
 VA -0.04 TH(1,4)
 VA -0.06 TH(5,4)
 VA 0.05 TH(3,13)
 VA 0.09 TH(5,15)
 VA 0.01 TH(6,5)
 VA 0.11 TH(8,6)
 FR TH(7,2)
 VA -0.08 TH(7,9)
 VA -0.07 TH(7,1)
 FR TH(4,16)
 VA 0.02 TH(6,15)
 FR TH(6,1)
 VA 0.09 TH(4,8)
 VA 0.02 TH(5,3)
 VA -0.02 TH(5,12)
 VA 0.04 TH(2,14)
 VA 0.07 TH(3,15)
 VA 0.04 TH(3,7)
 VA -0.05 TH(8,9)
 VA -0.04 TH(8,1)
 VA 0.03 TH(6,16)
 VA -0.02 TH(1,12)
 VA 0.05 TH(6,12)
 VA 0.03 TH(3,12)
 VA 0.04 TH(5,9)
 VA 0.09 TH(1,5)
 VA 0.07 TH(5,7)
 VA -0.07 TH(7,12)
 VA 0.03 TH(7,11)
 VA -0.04 TH(8,10)
 VA -0.03 TH(3,9)
 VA 0.05 TH(4,8)
 FR TH(3,16)
 VA 0.02 TH(6,4)
 VA -0.02 TH(2,3)
 VA -0.04 TH(7,2)
 VA 0.04 TH(2,12)
 VA 0.04 TH(2,13)
 VA 0.04 TH(7,6)
 VA 0.04 TE(9,2)
 VA -0.03 TE(7,4)
 VA 0.03 TD(4,2)
 VA 0.03 TE(13,9)
 VA -0.06 TE(16,9)
 VA 0.55 TE(13,5)
 VA 0.04 TE(13,1)
 VA 0.06 TE(16,7)
 VA 0.04 TE(14,5)
 VA 0.09 TE(16,6)



สถาบันวิทยบริการ
 ภาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

VA 0.05 TE(10,9)
 VA -0.03 TE(8,9)
 VA -0.05 TE(11,8)
 VA 0.03 TE(8,6)
 VA 0.02 TE(12,2)
 VA -0.03 TE(14,11)
 VA 0.04 TE(11,9)
 VA 0.04 TE(14,4)
 VA -0.03 TE(16,1)
 VA -0.06 TE(15,12)
 VA -0.03 TE(13,2)
 VA -0.07 TE(13,10)
 VA -0.05 TE(10,5)
 VA 0.03 TE(11,1)
 VA -0.09 TE(7,2)
 VA 0.06 TE(9,2)
 VA -0.07 TE(15,2)
 VA -0.07 TE(15,10)
 VA -0.05 TE(10,7)
 VA -0.08 TE(11,6)
 VA -0.02 TE(9,6)
 VA -0.06 TE(4,1)
 VA 0.05 TE(12,8)
 VA -0.10 TE(15,9)
 VA -0.05 TE(8,1)
 VA 0.05 TE(14,2)
 VA -0.01 TE(7,4)
 VA 0.02 TE(15,11)
 VA 0.02 TE(8,5)
 VA -0.05 TD(8,7)
 VA 0.06 TD(6,1)
 VA 0.05 TD(4,3)
 VA 0.02 TD(3,1)
 VA -0.08 TD(7,5)
 VA -0.06 TD(6,5)
 FR TD(8,4)
 VA 0.05 TD(7,1)
 VA 0.04 TD(8,1)
 VA 0.05 TD(5,3)
 VA 0.04 TD(8,3)
 VA 0.08 TD(7,3)
 VA -0.03 TD(8,2)
 VA -0.05 TD(7,2)
 PD
 OU TV SS SC AD=OFF ND=3

1B CAUSAL ORDERING MODEL: ACADEMIC SELF-CONCEPT & ACHIEVEMENT

Number of Input Variables 24
 Number of Y - Variables 16
 Number of X - Variables 8
 Number of ETA - Variables 4
 Number of KSI - Variables 2
 Number of Observations 820

1B CAUSAL ORDERING MODEL: ACADEMIC SELF-CONCEPT & ACHIEVEMENT

Correlation Matrix						
	1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5MSC2	6ESC2
1MAT2	1.000					
2ENG2	0.535	1.000				
3SCI2	0.553	0.573	1.000			
4THA2	0.459	0.579	0.595	1.000		
5MSC2	0.306	0.039	0.265	0.171	1.000	
6ESC2	0.129	0.254	0.218	0.298	0.211	1.000
7SSC2	0.129	0.060	0.264	0.207	0.361	0.204
8TSC2	0.023	0.121	0.165	0.300	0.221	0.295
9MAT3	0.825	0.573	0.551	0.508	0.272	0.122
10ENG3	0.542	0.796	0.539	0.572	0.070	0.285
11SCI3	0.560	0.614	0.811	0.582	0.213	0.132
12THA3	0.489	0.576	0.575	0.856	0.211	0.279
13MSC3	0.353	0.161	0.340	0.280	0.819	0.194
14ESC3	0.195	0.330	0.242	0.367	0.150	0.774
15SSC3	0.147	0.117	0.274	0.236	0.299	0.218
16TSC3	0.076	0.201	0.197	0.357	0.137	0.363
1MAT1	0.735	0.470	0.506	0.433	0.259	0.077
2ENG1	0.510	0.741	0.559	0.554	0.090	0.238
3SCI1	0.418	0.462	0.666	0.467	0.204	0.189
4THA1	0.380	0.439	0.479	0.732	0.197	0.219
5MSC1	0.174	-0.050	0.204	0.059	0.763	0.087
6ESC1	0.100	0.184	0.199	0.263	0.122	0.657
7SSC1	0.053	-0.020	0.209	0.125	0.303	0.187
8TSC1	-0.054	0.031	0.098	0.196	0.180	0.303

Correlation Matrix						
	7SSC2	8TSC2	9MAT3	10ENG3	11SCI3	12THA3
7SSC2						
8TSC2						
9MAT3						
10ENG3						
11SCI3						
12THA3						

7SSC2	1.000					
8TSC2	0.281	1.000				
9MAT3	0.090	0.027	1.000			
10ENG3	0.089	0.150	0.619	1.000		
11SCI3	0.240	0.090	0.610	0.594	1.000	
12THA3	0.202	0.301	0.558	0.628	0.635	1.000
13MSC3	0.380	0.147	0.361	0.192	0.364	0.322
14ESC3	0.176	0.203	0.264	0.471	0.261	0.372
15SSC3	0.694	0.148	0.140	0.171	0.356	0.248
16TSC3	0.233	0.712	0.097	0.249	0.175	0.387
1MAT1	0.100	0.034	0.701	0.473	0.526	0.445
2ENG1	0.111	0.101	0.521	0.724	0.593	0.596
3SCI1	0.226	0.119	0.381	0.447	0.705	0.492
4THA1	0.200	0.302	0.413	0.466	0.481	0.774
5MSC1	0.355	0.119	0.143	-0.066	0.170	0.068
6ESC1	0.172	0.223	0.123	0.288	0.181	0.292
7SSC1	0.641	0.171	0.018	-0.022	0.211	0.075
8TSC1	0.142	0.639	-0.074	-0.003	0.043	0.163

Correlation Matrix

	13MSC3	14ESC3	15SSC3	16TSC3	1MAT1	2ENG1
13MSC3	1.000					
14ESC3	0.263	1.000				
15SSC3	0.471	0.286	1.000			
16TSC3	0.200	0.360	0.309	1.000		
1MAT1	0.335	0.138	0.136	0.080	1.000	
2ENG1	0.237	0.321	0.219	0.207	0.498	1.000
3SCI1	0.319	0.232	0.303	0.191	0.458	0.505
4THA1	0.256	0.297	0.214	0.332	0.402	0.496
5MSC1	0.711	0.045	0.317	0.068	0.228	0.047
6ESC1	0.150	0.641	0.230	0.300	0.132	0.281
7SSC1	0.298	0.157	0.624	0.172	0.085	0.011
8TSC1	0.137	0.180	0.144	0.624	-0.005	0.004

Correlation Matrix

	3SCI1	4THA1	5MSC1	6ESC1	7SSC1	8TSC1
3SCI1	1.000					
4THA1	0.446	1.000				
5MSC1	0.175	0.103	1.000			
6ESC1	0.250	0.302	0.125	1.000		
7SSC1	0.217	0.122	0.399	0.253	1.000	
8TSC1	0.118	0.219	0.160	0.281	0.230	1.000

1B CAUSAL ORDERING MODEL: ACADEMIC SELF-CONCEPT & ACHIEVEMENT
Parameter Specifications

PHI		ACH1	ASC1				
ACH1		1					
ASC1		2	3				

PSI		ACH2	ASC2	ACH3	ASC3		
		4	5	6	7		

THETA-EPS		1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5MSC2	6ESC2
1MAT2		0					
2ENG2		0	0				
3SCI2		0	0	0			
4THA2		0	8	0	0		
5MSC2		0	0	0	0	0	
6ESC2		0	0	9	0	0	0
7SSC2		0	0	0	0	0	0
8TSC2		0	0	0	0	0	0
9MAT3		0	0	0	0	0	0
10ENG3		0	0	0	0	0	0
11SCI3		0	0	0	0	0	0
12THA3		0	0	0	0	0	0
13MSC3		0	0	0	0	0	0
14ESC3		0	0	0	10	0	0
15SSC3		0	0	0	0	0	0
16TSC3		0	0	0	0	0	0

THETA-EPS		7SSC2	8TSC2	9MAT3	10ENG3	11SCI3	12THA3
7SSC2		0					
8TSC2		0	0				
9MAT3		0	0	0			
10ENG3		0	0	0	0		
11SCI3		0	0	0	0	0	
12THA3		0	0	0	0	0	0

13MSC3	0	0	0	0	0	0
14ESC3	0	0	0	0	0	0
15SSC3	11	0	0	0	0	0
16TSC3	0	0	0	0	0	0

THETA-EPS						
	13MSC3	14ESC3	15SSC3	16TSC3		
13MSC3	0					
14ESC3	0	0				
15SSC3	0	0	0			
16TSC3	0	0	0	12		

THETA-DELTA-EPS						
	1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5MSC2	6ESC2
1MAT1	0	0	0	0	0	0
2ENG1	0	0	0	0	0	0
3SCI1	0	0	0	0	0	0
4THA1	0	0	0	0	0	0
5MSC1	0	0	0	0	0	0
6ESC1	15	0	0	0	0	0
7SSC1	0	16	0	0	0	0
8TSC1	0	0	0	0	0	0

THETA-DELTA-EPS						
	7SSC2	8TSC2	9MAT3	10ENG3	11SCI3	12THA3
1MAT1	0	0	0	0	0	0
2ENG1	0	0	0	0	0	0
3SCI1	0	0	0	0	0	0
4THA1	0	0	0	0	0	0
5MSC1	0	0	0	0	0	0
6ESC1	0	0	0	0	0	0
7SSC1	0	0	0	0	0	0
8TSC1	0	0	0	0	0	0

THETA-DELTA-EPS				
	13MSC3	14ESC3	15SSC3	16TSC3
1MAT1	0	0	0	0
2ENG1	0	0	0	0
3SCI1	0	0	0	13
4THA1	0	0	0	14
5MSC1	0	0	0	0
6ESC1	0	0	0	0
7SSC1	0	0	0	0
8TSC1	0	0	0	0

THETA-DELTA						
	1MAT1	2ENG1	3SCI1	4THA1	5MSC1	6ESC1
1MAT1	0					
2ENG1	0	0				
3SCI1	0	0	0			
4THA1	0	0	0	0		
5MSC1	0	0	0	0	0	
6ESC1	0	0	0	0	0	0
7SSC1	0	0	0	0	0	0
8TSC1	0	0	0	17	0	0

THETA-DELTA		
	7SSC1	8TSC1
7SSC1	0	
8TSC1	0	18

1B CAUSAL ORDERING MODEL: ACADEMIC SELF-CONCEPT & ACHIEVEMENT

Number of Iterations = 13

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

LAMBDA-Y				
	ACH2	ASC2	ACH3	ASC3
1MAT2	1.020	--	--	--
2ENG2	1.070	--	--	--
3SCI2	1.150	--	--	--
4THA2	1.070	--	--	--
5MSC2	--	0.780	--	--
6ESC2	--	0.540	--	--
7SSC2	--	0.660	--	--
8TSC2	--	0.620	--	--
9MAT3	--	--	1.720	--
10ENG3	--	--	1.790	--
11SCI3	--	--	1.890	--
12THA3	--	--	1.760	--

13MSC3	--	--	--	0.590
14ESC3	--	--	--	0.400
15SSC3	--	--	--	0.510
16TSC3	--	--	--	0.490

LAMBDA-X

	ACH1	ASC1
1MAT1	0.680	--
2ENG1	0.740	--
3SCI1	0.600	--
4THA1	0.550	--
5MSC1	--	0.870
6ESC1	--	0.520
7SSC1	--	0.890
8TSC1	--	0.610

BETA

	ACH2	ASC2	ACH3	ASC3
ACH2	--	--	--	--
ASC2	--	--	--	--
ACH3	0.050	0.150	--	--
ASC3	0.450	0.580	--	--

GAMMA

	ACH1	ASC1
ACH2	0.620	0.200
ASC2	0.250	0.440
ACH3	0.300	0.030
ASC3	0.050	0.220

Covariance Matrix of ETA and KSI

	ACH2	ASC2	ACH3	ASC3	ACH1	ASC1
ACH2	0.494	--	--	--	--	--
ASC2	0.329	0.433	--	--	--	--
ACH3	0.280	0.183	0.185	--	--	--
ASC3	0.483	0.464	0.352	1.170	--	--
ACH1	0.670	0.315	0.397	0.563	1.041	--
ASC1	0.163	0.221	0.091	0.302	0.124	0.431

PHI

	ACH1	ASC1
ACH1	1.041 (0.060) 17.378	--
ASC1	0.124 (0.026) 4.770	0.431 (0.022) 20.016

PSI

	ACH2	ASC2	ACH3	ASC3
ACH2	0.046 (0.004) 10.615	--	--	--
ASC2	0.090	0.258 (0.015) 16.867	--	--
ACH3	--	--	0.021 (0.002) 14.096	--
ASC3	--	--	0.080	0.589 (0.027) 21.682

Squared Multiple Correlations for Structural Equations

	ACH2	ASC2	ACH3	ASC3
	0.907	0.406	0.884	0.497

Squared Multiple Correlations for Reduced Form

	ACH2	ASC2	ACH3	ASC3

	0.907	0.406	0.844	0.374		
Reduced Form						
ACH1		ASC1				
ACH2	0.620	0.200				
ASC2	0.250	0.440				
ACH3	0.368	0.106				
ASC3	0.474	0.565				
THETA-EPS						
1MAT2	0.502					
2ENG2	--	0.431				
3SCI2	--	--	0.392			
4THA2	-0.060	-0.006 (0.009) -0.691	-0.020	0.388		
5MSC2	0.030	-0.090	-0.040	-0.080	0.651	
6ESC2	-0.030	--	-0.018 (0.010) -1.801	--	0.020	0.811
7SSC2	-0.050	-0.090	--	-0.010	--	--
8TSC2	-0.050	--	--	--	0.020	0.030
9MAT3	0.350	0.060	0.050	--	0.060	-0.020
10ENG3	0.040	0.250	--	--	-0.050	--
11SCI3	0.030	0.050	0.230	--	-0.020	-0.080
12THA3	--	0.020	--	0.270	--	--
13MSC3	0.040	-0.030	--	--	0.550	0.020
14ESC3	--	0.050	--	0.048 (0.009) 5.577	0.040	0.590
15SSC3	-0.050	-0.070	--	--	0.040	--
16TSC3	-0.030	--	-0.020	--	--	0.090
THETA-EPS						
7SSC2		8TSC2	9MAT3	10ENG3	11SCI3	12THA3
7SSC2	0.742					
8TSC2	0.080	0.827				
9MAT3	-0.070	-0.030	0.473			
10ENG3	-0.050	0.040	0.050	0.388		
11SCI3	--	-0.050	0.040	-0.020	0.348	
12THA3	--	0.050	--	--	--	0.362
13MSC3	0.070	--	0.030	-0.070	--	-0.020

14ESC3	--	--	0.030	0.100	-0.030	--
15SSC3	0.482 (0.011) 43.294	--	-0.100	-0.070	0.020	-0.060
16TSC3	0.060	0.570	-0.060	--	-0.100	--

THETA-EPS						
	13MSC3	14ESC3	15SSC3	16TSC3		
13MSC3	0.563					
14ESC3	--	0.714				
15SSC3	0.050	-0.030	0.655			
16TSC3	-0.100	--	--	0.706 (0.017) 40.865		

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5MSC2	6ESC2
0.506	0.568	0.625	0.593	0.288	0.135

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

7SSC2	8TSC2	9MAT3	10ENG3	11SCI3	12THA3
0.203	0.168	0.536	0.604	0.655	0.612

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

13MSC3	14ESC3	15SSC3	16TSC3
0.420	0.208	0.317	0.285

THETA-DELTA-EPS						
	1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5MSC2	6ESC2
1MAT1	0.270	--	--	-0.040	0.090	--
2ENG1	--	0.200	-0.020	--	--	0.020
3SCI1	--	--	0.190	--	--	--
4THA1	--	--	--	0.270	--	--
5MSC1	--	-0.050	0.020	-0.060	0.530	--
6ESC1	-0.029 (0.012) -2.467	--	--	0.020	0.010	0.530
7SSC1	-0.070	-0.112 (0.012) -9.498	--	-0.030	--	0.040
8TSC1	-0.040	--	--	--	0.040	0.110

THETA-DELTA-EPS

	7SSC2	8TSC2	9MAT3	10ENG3	11SCI3	12THA3
1MAT1	--	--	0.240	--	0.030	-0.020
2ENG1	--	--	--	0.180	--	0.040
3SCI1	0.040	--	-0.030	--	0.220	0.030
4THA1	0.030	0.050	--	--	--	0.310
5MSC1	0.070	--	0.040	-0.060	0.040	-0.020
6ESC1	--	--	--	0.060	--	0.050
7SSC1	0.420	--	-0.080	-0.110	0.030	-0.070
8TSC1	--	0.520	-0.050	-0.040	-0.030	--

THETA-DELTA-EPS

	13MSC3	14ESC3	15SSC3	16TSC3
1MAT1	0.100	--	--	--
2ENG1	0.040	0.040	0.030	--
3SCI1	0.050	--	0.070	0.001 (0.014) 0.074
4THA1	--	0.030	--	0.026 (0.013) 2.003
5MSC1	0.500	--	0.090	-0.030

6ESC1	--	0.480	0.020	0.030
7SSC1	--	--	0.420	--
8TSC1	--	--	--	0.500

THETA-DELTA

	1MAT1	2ENG1	3SCI1	4THA1	5MSC1	6ESC1
1MAT1	0.514					
2ENG1	-0.040	0.411				
3SCI1	0.020	--	0.583			
4THA1	--	0.030	0.050	0.627		
5MSC1	0.150	0.060	0.050	--	0.592	
6ESC1	0.060	0.100	0.080	0.100	-0.060	0.814
7SSC1	0.050	-0.050	0.080	--	--	--
8TSC1	0.040	-0.030	0.040	0.055 (0.015) 3.651	-0.100	--

THETA-DELTA

	7SSC1	8TSC1
7SSC1	0.590	
8TSC1	-0.050	0.795 (0.023) 34.939

Squared Multiple Correlations for X - Variables

1MAT1	2ENG1	3SCI1	4THA1	5MSC1	6ESC1
0.484	0.581	0.391	0.334	0.356	0.125

Squared Multiple Correlations for X - Variables

7SSC1	8TSC1
0.367	0.168

Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 282
 Minimum Fit Function Chi-Square = 355.039 (P = 0.00204)
 Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 370.590 (P = 0.000306)
 Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 88.590
 90 Percent Confidence Interval for NCP = (42.760 ; 142.524)
 Minimum Fit Function Value = 0.434
 Population Discrepancy Function Value (FO) = 0.108
 90 Percent Confidence Interval for FO = (0.0522 ; 0.174)
 Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.0196
 90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.0136 ; 0.0248)
 P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 1.000
 Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 0.496
 90 Percent Confidence Interval for ECVI = (0.440 ; 0.562)
 ECVI for Saturated Model = 0.733
 ECVI for Independence Model = 37.016
 Chi-Square for Independence Model with 276 Degrees of Freedom = 30268.274
 Independence AIC = 30316.274
 Model AIC = 406.590
 Saturated AIC = 600.000
 Independence CAIC = 30453.298
 Model CAIC = 509.357
 Saturated CAIC = 2312.791
 Normed Fit Index (NFI) = 0.988
 Non-Normed Fit Index (NNFI) = 0.998
 Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 1.010
 Comparative Fit Index (CFI) = 0.998
 Incremental Fit Index (IFI) = 0.998
 Relative Fit Index (RFI) = 0.989
 Critical N (CN) = 785.702
 Root Mean Square Residual (RMR) = 0.0692
 Standardized RMR = 0.0726
 Goodness of Fit Index (GFI) = 0.964
 Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.962
 Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) = 0.906

1B CAUSAL ORDERING MODEL: ACADEMIC SELF-CONCEPT & ACHIEVEMENT

Standardized Solution

LAMBDA-Y

	ACH2	ASC2	ACH3	ASC3
1MAT2	0.717	--	--	--
2ENG2	0.752	--	--	--

3SCI2	0.809	--	--	--
4THA2	0.752	--	--	--
5MSC2	--	0.513	--	--
6ESC2	--	0.355	--	--
7SSC2	--	0.434	--	--
8TSC2	--	0.408	--	--
9MAT3	--	--	0.739	--
10ENG3	--	--	0.769	--
11SCI3	--	--	0.812	--
12THA3	--	--	0.756	--
13MSC3	--	--	--	0.638
14ESC3	--	--	--	0.433
15SSC3	--	--	--	0.552
16TSC3	--	--	--	0.530

LAMBDA-X

	ACH1	ASC1
1MAT1	0.694	--
2ENG1	0.755	--
3SCI1	0.612	--
4THA1	0.561	--
5MSC1	--	0.571
6ESC1	--	0.342
7SSC1	--	0.585
8TSC1	--	0.401

BETA

	ACH2	ASC2	ACH3	ASC3
ACH2	--	--	--	--
ASC2	--	--	--	--
ACH3	0.082	0.230	--	--
ASC3	0.293	0.353	--	--

GAMMA

	ACH1	ASC1
ACH2	0.900	0.187
ASC2	0.388	0.439
ACH3	0.712	0.046
ASC3	0.047	0.134

Correlation Matrix of ETA and KSI

	ACH2	ASC2	ACH3	ASC3	ACH1	ASC1
ACH2	1.000	--	--	--	--	--
ASC2	0.711	1.000	--	--	--	--
ACH3	0.927	0.645	1.000	--	--	--
ASC3	0.635	0.651	0.757	1.000	--	--
ACH1	0.934	0.469	0.905	0.510	1.000	--
ASC1	0.353	0.511	0.323	0.426	0.184	1.000

PSI

	ACH2	ASC2	ACH3	ASC3
ACH2	0.093	--	--	--
ASC2	0.194	0.594	--	--
ACH3	--	--	0.116	--
ASC3	--	--	0.172	0.503

Regression Matrix ETA on KSI (Standardized)

	ACH1	ASC1
ACH2	0.900	0.187
ASC2	0.388	0.439
ACH3	0.875	0.162
ASC3	0.447	0.343

1B CAUSAL ORDERING MODEL: ACADEMIC SELF-CONCEPT & ACHIEVEMENT

Completely Standardized Solution

LAMBDA-Y

	ACH2	ASC2	ACH3	ASC3
1MAT2	0.711	--	--	--
2ENG2	0.753	--	--	--
3SCI2	0.791	--	--	--
4THA2	0.770	--	--	--
5MSC2	--	0.537	--	--
6ESC2	--	0.367	--	--
7SSC2	--	0.450	--	--
8TSC2	--	0.409	--	--
9MAT3	--	--	0.732	--
10ENG3	--	--	0.777	--
11SCI3	--	--	0.809	--

12THA3	--	--	0.783	--
13MSC3	--	--	--	0.648
14ESC3	--	--	--	0.456
15SSC3	--	--	--	0.563
16TSC3	--	--	--	0.533

LAMBDA-X

	ACH1	ASC1
1MAT1	0.695	--
2ENG1	0.762	--
3SCI1	0.626	--
4THA1	0.578	--
5MSC1	--	0.596
6ESC1	--	0.354
7SSC1	--	0.606
8TSC1	--	0.410

BETA

	ACH2	ASC2	ACH3	ASC3
ACH2	--	--	--	--
ASC2	--	--	--	--
ACH3	0.082	0.230	--	--
ASC3	0.293	0.353	--	--

GAMMA

	ACH1	ASC1
ACH2	0.900	0.187
ASC2	0.388	0.439
ACH3	0.712	0.046
ASC3	0.047	0.134

Correlation Matrix of ETA and KSI

	ACH2	ASC2	ACH3	ASC3	ACH1	ASC1
ACH2	1.000					
ASC2	0.711	1.000				
ACH3	0.927	0.645	1.000			
ASC3	0.635	0.651	0.757	1.000		
ACH1	0.934	0.469	0.905	0.510	1.000	
ASC1	0.353	0.511	0.323	0.426	0.184	1.000

PSI

	ACH2	ASC2	ACH3	ASC3
ACH2	0.093			
ASC2	0.194	0.594		
ACH3	--	--	0.116	
ASC3	--	--	0.172	0.503

THETA-EPS

	1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5MSC2	6ESC2
1MAT2	0.494					
2ENG2	--	0.432				
3SCI2	--	--	0.375			
4THA2	-0.061	-0.006	-0.020	0.407		
5MSC2	0.031	-0.094	-0.041	-0.086	0.712	
6ESC2	-0.031	--	-0.018	--	0.022	0.865
7SSC2	-0.051	-0.093	--	-0.011	--	--
8TSC2	-0.050	--	--	--	0.021	0.031
9MAT3	0.344	0.060	0.048	--	0.062	-0.020
10ENG3	0.040	0.253	--	--	-0.053	--
11SCI3	0.030	0.050	0.224	--	-0.021	-0.082
12THA3	--	0.021	--	0.286	--	--
13MSC3	0.040	-0.031	--	--	0.584	0.021
14ESC3	--	0.053	--	0.051	0.044	0.642
15SSC3	-0.051	-0.072	--	--	0.043	--
16TSC3	-0.030	--	-0.020	--	--	0.094

THETA-EPS

	7SSC2	8TSC2	9MAT3	10ENG3	11SCI3	12THA3
7SSC2	0.797					
8TSC2	0.083	0.832				
9MAT3	-0.072	-0.030	0.464			
10ENG3	-0.052	0.041	0.050	0.396		
11SCI3	--	-0.050	0.039	-0.020	0.345	
12THA3	--	0.052	--	--	--	0.388
13MSC3	0.074	--	0.030	-0.072	--	-0.021
14ESC3	--	--	0.031	0.106	-0.031	--
15SSC3	0.510	--	-0.101	-0.072	0.020	-0.063
16TSC3	0.063	0.576	-0.060	--	-0.100	--

THETA-EPS

	13MSC3	14ESC3	15SSC3	16TSC3
--	--------	--------	--------	--------

13MSC3	0.580				
14ESC3	-	0.792			
15SSC3	0.052	-0.032	0.683		
16TSC3	-0.102	-	-	0.715	

THETA-DELTA-EPS

	1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5MSC2	6ESC2
1MAT1	0.268	-	-	-0.041	0.094	-
2ENG1	-	0.202	-0.020	-	-	0.021
3SCI1	-	-	0.190	-	-	-
4THA1	-	-	-	0.285	-	-
5MSC1	-	-0.052	0.020	-0.064	0.578	-
6ESC1	-0.030	-	-	0.021	0.011	0.567
7SSC1	-0.072	-0.117	-	-0.032	-	0.043
8TSC1	-0.041	-	-	-	0.043	0.116

THETA-DELTA-EPS

	7SSC2	8TSC2	9MAT3	10ENG3	11SCI3	12THA3
1MAT1	-	-	0.238	-	0.030	-0.021
2ENG1	-	-	-	0.184	-	0.042
3SCI1	0.042	-	-0.030	-	0.224	0.032
4THA1	0.032	0.052	-	-	-	0.330
5MSC1	0.076	-	0.041	-0.063	0.042	-0.022
6ESC1	-	-	-	0.063	-	0.054
7SSC1	0.451	-	-0.082	-0.115	0.031	-0.075
8TSC1	-	0.534	-0.051	-0.041	-0.031	-

THETA-DELTA-EPS

	13MSC3	14ESC3	15SSC3	16TSC3
1MAT1	0.102	-	-	-
2ENG1	0.041	0.043	0.031	-
3SCI1	0.052	-	0.073	0.001
4THA1	-	0.033	-	0.027
5MSC1	0.530	-	0.096	-0.032
6ESC1	-	0.524	0.021	0.031
7SSC1	-	-	0.444	-
8TSC1	-	-	-	0.515

THETA-DELTA

	1MAT1	2ENG1	3SCI1	4THA1	5MSC1	6ESC1
1MAT1	0.516	-	-	-	-	-
2ENG1	-0.040	0.419	-	-	-	-
3SCI1	0.020	-	0.609	-	-	-
4THA1	-	0.031	0.053	0.666	-	-
5MSC1	0.157	0.063	0.053	-	0.644	-
6ESC1	0.062	0.105	0.085	0.107	-0.065	0.875
7SSC1	0.052	-0.052	0.085	-	-0.086	-
8TSC1	0.041	-0.031	0.042	0.058	-0.107	-

THETA-DELTA

	7SSC1	8TSC1
7SSC1	0.633	-
8TSC1	-0.053	0.832

Regression Matrix ETA on KSI (Standardized)

	ACH1	ASC1
ACH2	0.900	0.187
ASC2	0.388	0.439
ACH3	0.875	0.162
ASC3	0.447	0.343

Time used: 0.190 Seconds



ภาคผนวก ค

ผลการพัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดล 3B

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DATE: 5/10/2008
TIME: 16:38

L I S R E L 8.72

BY

Karl G. J"reskog & Dag S"rbom

This program is published exclusively by
Scientific Software International, Inc.
7383 N. Lincoln Avenue, Suite 100
Lincolnwood, IL 60712, U.S.A.
Phone: (800)247-6113, (847)675-0720, Fax: (847)675-2140
Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-2005
Use of this program is subject to the terms specified in the
Universal Copyright Convention.
Website: www.ssicentral.com

The following lines were read from file C:\Documents and Settings\Com\Desktop\3B_629.84_298.LS8:

3B CAUSAL ORDERING: 1 ENGLISH SELF-CONCEPT VS 2 FULL COMPONENT
DA NI=27 NO=820 MA=KM
LA
1MAT1 2ENGL 3SCI1 4THA1 5ESCI 6PAB1 7PER1 8PAP1 9SEF1 1MAT2 2ENG2 3SCI2 4THA2 5ESCI
6PAB2 7PER2 8PAP2 9SEF2 10MAT3 11ENG3 12SCI3 13THA3 14ESC3 15PAB3 16PER3 17PAP3 18SEF3
KM
1.000
0.498 1.000
0.458 0.505 1.000
0.402 0.496 0.446 1.000
0.132 0.281 0.250 0.302 1.000
-0.115 -0.235 -0.142 -0.087 -0.016 1.000
0.068 -0.019 0.059 0.029 0.073 0.246 1.000
-0.109 -0.171 -0.035 -0.049 0.075 0.337 0.261 1.000
0.152 -0.003 0.132 0.073 0.195 0.259 0.349 0.333 1.000
0.735 0.510 0.418 0.380 0.100 -0.153 0.043 -0.163 0.080 1.000
0.470 0.741 0.462 0.439 0.184 -0.263 -0.026 -0.154 -0.032 0.535 1.000
0.506 0.559 0.666 0.479 0.199 -0.076 0.107 -0.014 0.138 0.553 0.573 1.000
0.433 0.554 0.467 0.732 0.263 -0.123 0.035 -0.071 0.062 0.459 0.579 0.595 1.000
0.077 0.238 0.189 0.219 0.657 0.015 0.047 0.112 0.206 0.129 0.254 0.218 0.298 1.000
-0.044 -0.130 -0.056 -0.059 0.009 0.644 0.220 0.241 0.217 -0.055 -0.164 0.015 -0.012 0.079 1.000
0.107 0.094 0.060 0.118 0.159 0.160 0.662 0.153 0.302 0.105 0.092 0.147 0.121 0.142 0.239 1.000
-0.055 -0.010 0.033 0.053 0.154 0.207 0.193 0.524 0.221 -0.149 -0.002 0.053 0.073 0.197 0.325
0.242 1.000
0.199 0.105 0.148 0.138 0.216 0.139 0.328 0.234 0.694 0.178 0.104 0.218 0.140 0.272 0.245 0.421
0.290 1.000
0.701 0.521 0.381 0.413 0.123 -0.140 0.057 -0.152 0.074 0.825 0.573 0.551 0.508 0.122 -0.044
0.130 -0.127 0.170 1.000
0.473 0.724 0.447 0.466 0.288 -0.251 -0.033 -0.158 0.000 0.542 0.796 0.539 0.572 0.285 -0.126
0.111 0.031 0.119 0.619 1.000
0.526 0.593 0.705 0.481 0.181 -0.119 0.102 -0.015 0.132 0.560 0.614 0.811 0.582 0.132 -0.050
0.141 0.032 0.165 0.610 0.594 1.000
0.445 0.596 0.492 0.774 0.292 -0.100 0.058 -0.044 0.079 0.489 0.576 0.575 0.856 0.279 -0.025
0.160 0.093 0.181 0.558 0.628 0.635 1.000
0.138 0.321 0.232 0.297 0.641 -0.032 -0.004 0.035 0.148 0.195 0.330 0.242 0.367 0.774 0.033 0.111
0.151 0.221 0.264 0.471 0.261 0.372 1.000
0.016 -0.024 0.018 -0.016 0.006 0.653 0.149 0.256 0.190 -0.021 -0.101 0.074 0.000 0.056 0.770
0.167 0.263 0.208 -0.012 -0.043 0.045 0.027 0.069 1.000
0.176 0.184 0.112 0.136 0.150 0.105 0.583 0.103 0.253 0.181 0.173 0.198 0.169 0.141 0.186 0.791
0.218 0.367 0.219 0.228 0.222 0.234 0.174 0.202 1.000
-0.005 0.067 0.081 0.033 0.222 0.138 0.143 0.526 0.229 -0.089 0.071 0.080 0.096 0.240 0.205 0.193
0.699 0.279 -0.031 0.107 0.087 0.117 0.257 0.261 0.287 1.000
0.229 0.186 0.218 0.204 0.258 0.106 0.242 0.194 0.680 0.211 0.182 0.249 0.255 0.298 0.204 0.319
0.263 0.772 0.267 0.258 0.287 0.294 0.364 0.269 0.412 0.365 1.000
SD
4.960 5.911 6.178 6.328 0.678 0.761 0.680 0.677 0.615 5.997 6.104 6.377 6.896 0.685 0.714 0.662
0.589 0.555 6.669 6.774 7.257 7.534 0.746 0.703 0.614 0.642 0.582
SE
10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
1 2 3 4 5 6 7 8 9 /
MO NX=9 NY=18 NK=3 NE=6 BE=FU GA=FI PS=SY TE=SY TD=SY
LE
1ACH2 2ASC2 3NSC2 4ACH3 5ASC3 6NSC3
LK
1ACH1 2ASC1 3NSC1
FR LY(2,1) LY(3,1) LY(4,1) LY(7,3) LY(8,3) LY(9,3)
FR LY(11,4) LY(12,4) LY(13,4) LY(16,6) LY(17,6) LY(18,6)
FR LX(1,1) LX(2,1) LX(3,1) LX(4,1) LX(7,3) LX(8,3) LX(9,3)
ST 1 LY(1,1) LY(5,2) LY(6,3) LY(10,4) LY(14,5) LY(15,6) LX(1,1) LX(5,2) LX(6,3)
FR BE(4,1) BE(4,2) BE(4,3) BE(5,1) BE(5,2) BE(6,1) BE(6,3)
VA 0.06 BE(4,3)


```

FR GA(1,1) GA(1,2) GA(1,3) GA(2,1) GA(2,2) GA(3,1) GA(3,3) GA(4,1) GA(4,2)
FR GA(4,3) GA(5,1) GA(5,2) GA(6,1) GA(6,3)
FR PS(2,1) PS(2,2) PS(3,1) PS(3,2) PS(3,3) PS(5,4) PS(6,4) PS(6,5) PS(5,6)
FI PS(1,1)
VA 0.09 PS(1,1)
VA 0.04 PS(3,3)
VA 0.01 PS(4,4)
FI PH(3,1) TE(14,14) TE(5,5) TD(5,5)
FI PH(1,1)
VA 0.10 PH(3,1)
VA 0.07 PH(2,1)
VA 0.27 PH(1,1)
VA 0.01 TD(5,5)
VA 0.04 TD(8,6)
VA 0.05 TD(9,1)
VA -0.04 TD(8,5) TD(6,3)
VA -0.03 TD(8,2)
VA 0.01 TE(14,14) TE(5,5)
VA 0.71 TE(15,6)
VA 0.62 TE(16,7)
VA 0.59 TE(17,8)
VA 0.33 TE(10,1) TE(10,1)
VA 0.29 TE(13,4)
VA 0.23 TE(12,3)
VA 0.20 TE(11,2)
VA 0.28 TE(18,9)
VA 0.08 TE(14,11)
VA -0.05 TE(12,11)
VA 0.06 TE(8,6)
VA 0.04 TE(9,3) TE(4,3) TE(17,16)
VA 0.03 TE(3,1) TE(4,2) TE(18,4) TE(6,4)
VA -0.06 TE(12,5)
VA 0.05 TE(14,10)
VA 0.02 TE(18,10) TE(10,6) TE(3,2)
VA -0.03 TE(16,14) TE(11,3)
VA -0.07 TE(10,8) TE(8,1)
VA 0.53 TE(17,8)
VA -0.04 TE(17,1) TE(10,8)
VA -0.02 TE(15,14) TE(12,9)
VA 0.20 TH(3,3)
VA 0.30 TH(4,13)
VA 0.13 TH(3,3) TH(3,12)
VA 0.29 TH(9,18)
VA 0.27 TH(4,4)
VA 0.24 TH(9,9)
VA 0.31 TH(1,1)
VA 0.26 TH(1,10)
VA 0.61 TH(6,15)
VA 0.41 TH(8,8)
VA 0.48 TH(7,7)
VA 0.46 TH(7,16)
VA -0.07 TH(3,10)
VA 0.56 TH(6,6)
VA 0.43 TH(8,17)
VA 0.17 TH(2,2)
VA 0.14 TH(2,11)
VA 0.04 TH(2,15) TH(5,7) TH(8,15)
VA 0.02 TH(4,7)
VA 0.22 TH(3,12)
VA 0.03 TH(2,13)
VA -0.04 TH(5,12)
VA -0.03 TH(3,1) TH(4,17) TH(6,11)
VA -0.02 TH(9,13) TH(6,9)
VA 0.02 TH(3,13)
FR TH(3,3)
PD
OU TV MI SS SC AD=OFF IT=1500 ND=3

```

3B CAUSAL ORDERING: 1 ENGLISH SELF-CONCEPT VS 2 FULL COMPONENT

```

Number of Input Variables 27
Number of Y - Variables 18
Number of X - Variables 9
Number of ETA - Variables 6
Number of KSI - Variables 3
Number of Observations 820

```

3B CAUSAL ORDERING: 1 ENGLISH SELF-CONCEPT VS 2 FULL COMPONENT

Covariance Matrix

	1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5ESC2	6PAB2
1MAT2	1.000					
2ENG2	0.535	1.000				
3SCI2	0.553	0.573	1.000			
4THA2	0.459	0.579	0.595	1.000		
5ESC2	0.129	0.254	0.218	0.298	1.000	

6PAB2	-0.055	-0.164	0.015	-0.012	0.079	1.000
7PER2	0.105	0.092	0.147	0.121	0.142	0.239
8PAP2	-0.149	-0.002	0.053	0.073	0.197	0.325
9SEF2	0.178	0.104	0.218	0.140	0.272	0.245
10MAT3	0.825	0.573	0.551	0.508	0.122	-0.044
11ENG3	0.542	0.796	0.539	0.572	0.285	-0.126
12SCI3	0.560	0.614	0.811	0.582	0.132	-0.050
13THA3	0.489	0.576	0.575	0.856	0.279	-0.025
14ESC3	0.195	0.330	0.242	0.367	0.774	0.033
15PAB3	-0.021	-0.101	0.074	-	0.056	0.770
16PER3	0.181	0.173	0.198	0.169	0.141	0.186
17PAP3	-0.089	0.071	0.080	0.096	0.240	0.205
18SEF3	0.211	0.182	0.249	0.255	0.298	0.204
1MAT1	0.735	0.470	0.506	0.433	0.077	-0.044
2ENG1	0.510	0.741	0.559	0.554	0.238	-0.130
3SCI1	0.418	0.462	0.666	0.467	0.189	-0.056
4THA1	0.380	0.439	0.479	0.732	0.219	-0.059
5ESC1	0.100	0.184	0.199	0.263	0.657	0.009
6PAB1	-0.153	-0.263	-0.076	-0.123	0.015	0.644
7PER1	0.043	-0.026	0.107	0.035	0.047	0.220
8PAP1	-0.163	-0.154	-0.014	-0.071	0.112	0.241
9SEF1	0.080	-0.032	0.138	0.062	0.206	0.217

Covariance Matrix

	7PER2	8PAP2	9SEF2	10MAT3	11ENG3	12SCI3
7PER2	1.000					
8PAP2	0.242	1.000				
9SEF2	0.421	0.290	1.000			
10MAT3	0.130	-0.127	0.170	1.000		
11ENG3	0.111	0.031	0.119	0.619	1.000	
12SCI3	0.141	0.032	0.165	0.610	0.594	1.000
13THA3	0.160	0.093	0.181	0.558	0.628	0.635
14ESC3	0.111	0.151	0.221	0.264	0.471	0.261
15PAB3	0.167	0.263	0.208	-0.012	-0.043	0.045
16PER3	0.791	0.218	0.367	0.219	0.228	0.222
17PAP3	0.193	0.699	0.279	-0.031	0.107	0.087
18SEF3	0.319	0.263	0.772	0.267	0.258	0.287
1MAT1	0.107	-0.055	0.199	0.701	0.473	0.526
2ENG1	0.094	-0.010	0.105	0.521	0.724	0.593
3SCI1	0.060	0.033	0.148	0.381	0.447	0.705
4THA1	0.118	0.053	0.138	0.413	0.466	0.481
5ESC1	0.159	0.154	0.216	0.123	0.288	0.181
6PAB1	0.160	0.207	0.139	-0.140	-0.251	-0.119
7PER1	0.662	0.193	0.328	0.057	-0.033	0.102
8PAP1	0.153	0.524	0.234	-0.152	-0.158	-0.015
9SEF1	0.302	0.221	0.694	0.074	-	0.132

Covariance Matrix

	13THA3	14ESC3	15PAB3	16PER3	17PAP3	18SEF3
13THA3	1.000					
14ESC3	0.372	1.000				
15PAB3	0.027	0.069	1.000			
16PER3	0.234	0.174	0.202	1.000		
17PAP3	0.117	0.257	0.261	0.287	1.000	
18SEF3	0.294	0.364	0.269	0.412	0.365	1.000
1MAT1	0.445	0.138	0.016	0.176	-0.005	0.229
2ENG1	0.596	0.321	-0.024	0.184	0.067	0.186
3SCI1	0.492	0.232	0.018	0.112	0.081	0.218
4THA1	0.774	0.297	-0.016	0.136	0.033	0.204
5ESC1	0.292	0.641	0.006	0.150	0.222	0.258
6PAB1	-0.100	-0.032	0.653	0.105	0.138	0.106
7PER1	0.058	-0.004	0.149	0.583	0.143	0.242
8PAP1	-0.044	0.035	0.256	0.103	0.526	0.194
9SEF1	0.079	0.148	0.190	0.253	0.229	0.680

Covariance Matrix

	1MAT1	2ENG1	3SCI1	4THA1	5ESC1	6PAB1
1MAT1	1.000					
2ENG1	0.498	1.000				
3SCI1	0.458	0.505	1.000			
4THA1	0.402	0.496	0.446	1.000		
5ESC1	0.132	0.281	0.250	0.302	1.000	
6PAB1	-0.115	-0.235	-0.142	-0.087	-0.016	1.000
7PER1	0.068	-0.019	0.059	0.029	0.073	0.246
8PAP1	-0.109	-0.171	-0.035	-0.049	0.075	0.337
9SEF1	0.152	-0.003	0.132	0.073	0.195	0.259

Covariance Matrix

	7PER1	8PAP1	9SEF1
7PER1	1.000		

8PAP1	0.261	1.000	
9SEF1	0.349	0.333	1.000

3B CAUSAL ORDERING: 1 ENGLISH SELF-CONCEPT VS 2 FULL COMPONENT

Parameter Specifications

LAMBDA-Y

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1MAT2	0	0	0	0	0	0
2ENG2	1	0	0	0	0	0
3SCI2	2	0	0	0	0	0
4THA2	3	0	0	0	0	0
5ESC2	0	0	0	0	0	0
6PAB2	0	0	0	0	0	0
7PER2	0	0	4	0	0	0
8PAP2	0	0	5	0	0	0
9SEF2	0	0	6	0	0	0
10MAT3	0	0	0	0	0	0
11ENG3	0	0	0	7	0	0
12SCI3	0	0	0	8	0	0
13THA3	0	0	0	9	0	0
14ESC3	0	0	0	0	0	0
15PAB3	0	0	0	0	0	0
16PER3	0	0	0	0	0	10
17PAP3	0	0	0	0	0	11
18SEF3	0	0	0	0	0	12

LAMBDA-X

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1MAT1	13	0	0
2ENG1	14	0	0
3SCI1	15	0	0
4THA1	16	0	0
5ESC1	0	0	0
6PAB1	0	0	0
7PER1	0	0	17
8PAP1	0	0	18
9SEF1	0	0	19

BETA

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	0	0	0	0	0	0
2ASC2	0	0	0	0	0	0
3NSC2	0	0	0	0	0	0
4ACH3	20	21	22	0	0	0
5ASC3	23	24	0	0	0	0
6NSC3	25	0	26	0	0	0

GAMMA

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH2	27	28	29
2ASC2	30	31	0
3NSC2	32	0	33
4ACH3	34	35	36
5ASC3	37	38	0
6NSC3	39	0	40

PHI

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH1	0		
2ASC1	41	42	
3NSC1	0	43	44

PSI

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	0					
2ASC2	45	46				
3NSC2	47	48	49			
4ACH3	0	0	0	50		
5ASC3	0	0	0	51	52	
6NSC3	0	0	0	53	54	55

THETA-EPS

	1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5ESC2	6PAB2
	56	57	58	59	0	60
THETA-EPS						
	7PER2	8PAP2	9SEF2	10MAT3	11ENG3	12SCI3
	61	62	63	64	65	66
THETA-EPS						
	13THA3	14ESC3	15PAB3	16PER3	17PAP3	18SEF3
	67	0	68	69	70	71
THETA-DELTA-EPS						
	1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5ESC2	6PAB2
1MAT1	0	0	0	0	0	0
2ENG1	0	0	0	0	0	0
3SCI1	0	0	74	0	0	0
4THA1	0	0	0	0	0	0
5ESC1	0	0	0	0	0	0
6PAB1	0	0	0	0	0	0
7PER1	0	0	0	0	0	0
8PAP1	0	0	0	0	0	0
9SEF1	0	0	0	0	0	0
THETA-DELTA-EPS						
	7PER2	8PAP2	9SEF2	10MAT3	11ENG3	12SCI3
1MAT1	0	0	0	0	0	0
2ENG1	0	0	0	0	0	0
3SCI1	0	0	0	0	0	0
4THA1	0	0	0	0	0	0
5ESC1	0	0	0	0	0	0
6PAB1	0	0	0	0	0	0
7PER1	0	0	0	0	0	0
8PAP1	0	0	0	0	0	0
9SEF1	0	0	0	0	0	0
THETA-DELTA-EPS						
	13THA3	14ESC3	15PAB3	16PER3	17PAP3	18SEF3
1MAT1	0	0	0	0	0	0
2ENG1	0	0	0	0	0	0
3SCI1	0	0	0	0	0	0
4THA1	0	0	0	0	0	0
5ESC1	0	0	0	0	0	0
6PAB1	0	0	0	0	0	0
7PER1	0	0	0	0	0	0
8PAP1	0	0	0	0	0	0
9SEF1	0	0	0	0	0	0
THETA-DELTA						
	1MAT1	2ENG1	3SCI1	4THA1	5ESC1	6PAB1
	72	73	75	76	0	77
THETA-DELTA						
	7PER1	8PAP1	9SEF1			
	78	79	80			

3B CAUSAL ORDERING: 1 ENGLISH SELF-CONCEPT VS 2 FULL COMPONENT

Number of Iterations =***

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

LAMBDA-Y						
	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1MAT2	1.000	--	--	--	--	--
2ENG2	1.036 (0.045)	--	--	--	--	--

	23.251					
3SCI2	1.006 (0.044) 22.990	--	--	--	--	--
4THA2	1.002 (0.044) 22.711	--	--	--	--	--
5ESC2	--	1.000	--	--	--	--
6PAB2	--	--	1.000	--	--	--
7PER2	--	--	1.189 (0.095) 12.525	--	--	--
8PAP2	--	--	0.947 (0.084) 11.312	--	--	--
9SEF2	--	--	1.544 (0.110) 14.084	--	--	--
10MAT3	--	--	--	1.000	--	--
11ENG3	--	--	--	1.032 (0.040) 25.723	--	--
12SCI3	--	--	--	1.041 (0.040) 26.106	--	--
13THA3	--	--	--	1.006 (0.039) 25.516	--	--
14ESC3	--	--	--	--	1.000	--
15PAB3	--	--	--	--	--	1.000
16PER3	--	--	--	--	--	1.162 (0.084) 13.768
17PAP3	--	--	--	--	--	1.006 (0.080) 12.563
18SEF3	--	--	--	--	--	1.559 (0.098) 15.834

LAMBDA-X

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1MAT1	1.365 (0.062) 22.169	--	--
2ENG1	1.545 (0.059) 26.242	--	--
3SCI1	1.263 (0.062) 20.257	--	--

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4THA1	1.290 (0.061) 21.073	--	--
5ESC1	--	1.000	--
6PAB1	--	--	1.000
7PER1	--	--	1.052 (0.081) 12.942
8PAP1	--	--	0.943 (0.078) 12.084
9SEF1	--	--	1.395 (0.091) 15.255

BETA

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	--	--	--	--	--	--
2ASC2	--	--	--	--	--	--
3NSC2	--	--	--	--	--	--
4ACH3	1.153 (0.084) 13.739	-0.105 (0.023) -4.460	-0.041 (0.073) -0.559	--	--	--
5ASC3	0.391 (0.120) 3.248	0.556 (0.034) 16.130	--	--	--	--
6NSC3	-0.016 (0.063) -0.257	--	0.814 (0.083) 9.817	--	--	--

GAMMA

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH2	1.395 (0.067) 20.857	-0.053 (0.019) -2.852	-0.087 (0.039) -2.215
2ASC2	0.087 (0.063) 1.391	0.637 (0.029) 22.116	--
3NSC2	0.127 (0.033) 3.831	--	0.715 (0.053) 13.508
4ACH3	-0.180 (0.122) -1.474	0.096 (0.024) 4.034	0.111 (0.066) 1.683
5ASC3	-0.252 (0.178) -1.412	0.229 (0.036) 6.330	--
6NSC3	0.216 (0.090) 2.400	--	0.014 (0.067) 0.211

Covariance Matrix of ETA and KSI

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	0.566					
2ASC2	0.284	1.001				
3NSC2	0.144	0.168	0.246			
4ACH3	0.587	0.265	0.160	0.640		
5ASC3	0.343	0.780	0.160	0.353	0.989	
6NSC3	0.187	0.169	0.224	0.227	0.235	0.276
1ACH1	0.356	0.164	0.106	0.373	0.212	0.140
2ASC1	0.235	0.674	0.163	0.275	0.647	0.180
3NSC1	0.104	0.130	0.225	0.130	0.131	0.208

Covariance Matrix of ETA and KSI

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH1	0.270		
2ASC1	0.220	1.028	
3NSC1	0.100	0.190	0.297

PHI

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH1	0.270		
2ASC1	0.220 (0.019) 11.608	1.028 (0.050) 20.415	
3NSC1	0.100	0.190 (0.023) 8.416	0.297 (0.033) 9.024

PSI

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	0.090					
2ASC2	0.103 (0.012) 8.626	0.558 (0.028) 20.029				
3NSC2	0.025 (0.006) 3.869	0.055 (0.011) 5.127	0.072 (0.011) 6.396			
4ACH3	--	--	--	0.024 (0.007) 3.492		
5ASC3	--	--	--	0.008 (0.008) 0.994	0.327 (0.017) 19.647	
6NSC3	--	--	--	0.023 (0.004) 5.280	0.062 (0.008) 8.153	0.064 (0.009) 7.340

Squared Multiple Correlations for Structural Equations

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
	0.841	0.443	0.709	0.963	0.670	0.770

Squared Multiple Correlations for Reduced Form

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
	0.841	0.443	0.709	0.808	0.437	0.600

Reduced Form

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH2	1.395 (0.067) 20.857	-0.053 (0.019) -2.852	-0.087 (0.039) -2.215

2ASC2	0.087 (0.063) 1.391	0.637 (0.029) 22.116	--
3NSC2	0.127 (0.033) 3.831	--	0.715 (0.053) 13.508
4ACH3	1.415 (0.064) 21.992	-0.032 (0.018) -1.762	-0.018 (0.040) -0.458
5ASC3	0.342 (0.062) 5.499	0.562 (0.028) 20.206	-0.034 (0.018) -1.866
6NSC3	0.297 (0.038) 7.918	0.001 (0.003) 0.257	0.597 (0.047) 12.842

THETA-EPS

	1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5ESC2	6PAB2
1MAT2	0.532 (0.014) 38.497					
2ENG2	--	0.416 (0.014) 29.230				
3SCI2	0.030	0.020	0.462 (0.016) 29.140			
4THA2	--	0.030	0.040	0.453 (0.012) 38.127		
5ESC2	--	--	--	--	0.010	
6PAB2	--	--	--	0.030	--	0.903 (0.018) 51.192
7PER2	--	--	--	--	--	--
8PAP2	-0.070	--	--	--	--	0.060
9SEF2	--	--	0.040	--	--	--
10MAT3	0.330	--	--	--	--	0.020
11ENG3	--	0.200	-0.030	--	--	--
12SCI3	--	--	0.230	--	-0.060	--
13THA3	--	--	--	0.290	--	--
14ESC3	--	--	--	--	--	--
15PAB3	--	--	--	--	--	0.710
16PER3	--	--	--	--	--	--
17PAP3	-0.040	--	--	--	--	--
18SEF3	--	--	--	0.030	--	--

THETA-EPS						
	7PER2	8PAP2	9SEF2	10MAT3	11ENG3	12SCI3
7PER2	0.768 (0.016) 47.985					
8PAP2	--	0.823 (0.022) 37.082				
9SEF2	--	--	0.444 (0.017) 25.518			
10MAT3	--	-0.040	--	0.451 (0.012) 36.508		
11ENG3	--	--	--	--	0.345 (0.013) 25.602	
12SCI3	--	--	-0.020	--	-0.050	0.345 (0.013) 26.455
13THA3	--	--	--	--	--	--
14ESC3	--	--	--	0.050	0.080	--
15PAB3	--	--	--	--	--	--
16PER3	0.620	--	--	--	--	--
17PAP3	--	0.530	--	--	--	--
18SEF3	--	--	0.280	0.020	--	--
THETA-EPS						
	13THA3	14ESC3	15PAB3	16PER3	17PAP3	18SEF3
13THA3	0.385 (0.010) 39.994					
14ESC3	--	0.010				
15PAB3	--	-0.020	0.910 (0.017) 53.998			
16PER3	--	-0.030	--	0.776 (0.016) 47.180		
17PAP3	--	--	--	0.040	0.777 (0.021) 37.621	
18SEF3	--	--	--	--	--	0.392 (0.015) 26.341

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5ESC2	6PAB2
-----	-----	-----	-----	-----	-----

0.515 0.593 0.553 0.556 0.990 0.214

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

7PER2	8PAP2	9SEF2	10MAT3	11ENG3	12SCI3
0.312	0.212	0.569	0.587	0.664	0.668

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

13THA3	14ESC3	15PAB3	16PER3	17PAP3	18SEF3
0.627	0.990	0.233	0.325	0.265	0.631

THETA-DELTA-EPS

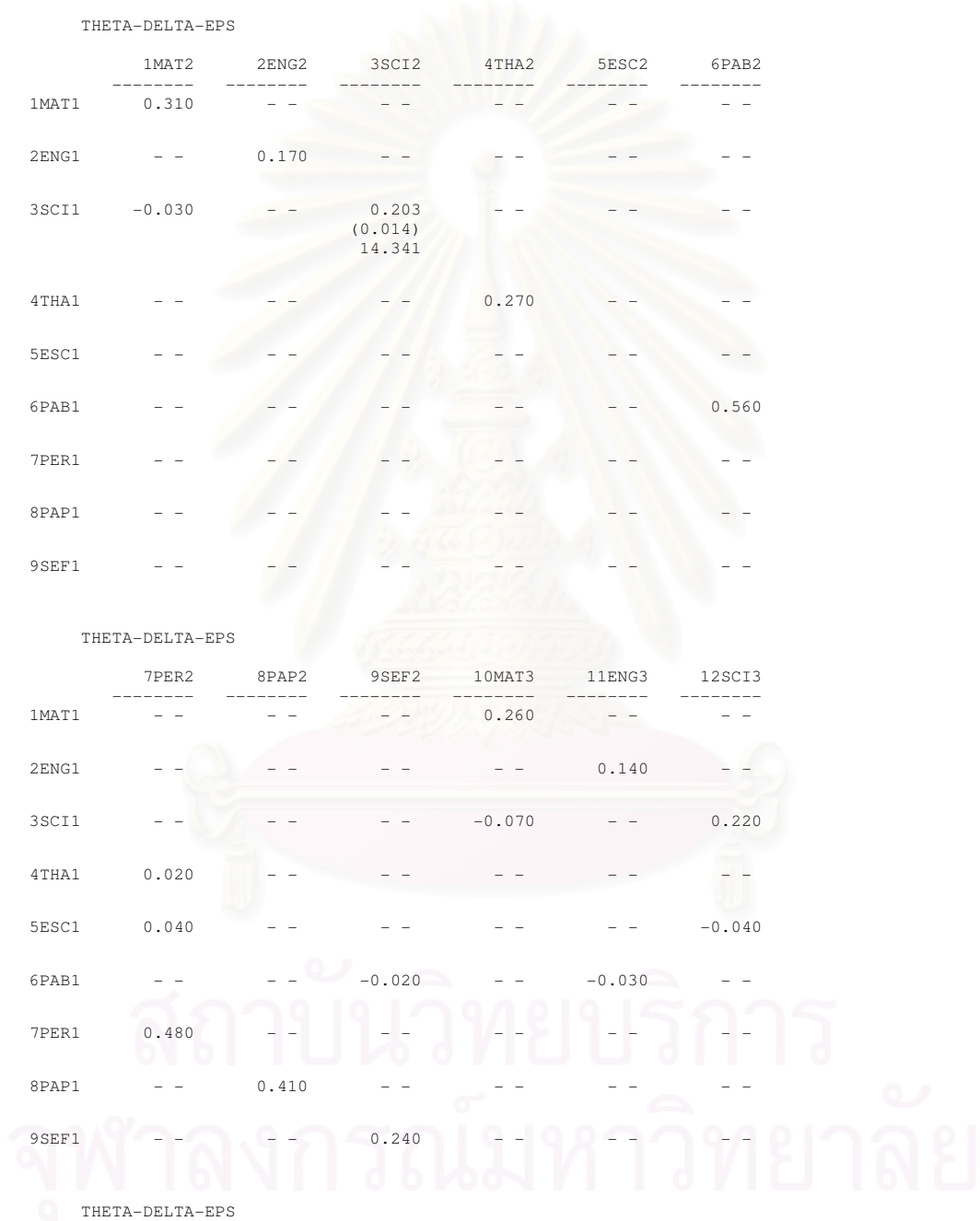
	1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5ESC2	6PAB2
1MAT1	0.310	--	--	--	--	--
2ENG1	--	0.170	--	--	--	--
3SCI1	-0.030	--	0.203 (0.014) 14.341	--	--	--
4THA1	--	--	--	0.270	--	--
5ESC1	--	--	--	--	--	--
6PAB1	--	--	--	--	--	0.560
7PER1	--	--	--	--	--	--
8PAP1	--	--	--	--	--	--
9SEF1	--	--	--	--	--	--

THETA-DELTA-EPS

	7PER2	8PAP2	9SEF2	10MAT3	11ENG3	12SCI3
1MAT1	--	--	--	0.260	--	--
2ENG1	--	--	--	--	0.140	--
3SCI1	--	--	--	-0.070	--	0.220
4THA1	0.020	--	--	--	--	--
5ESC1	0.040	--	--	--	--	-0.040
6PAB1	--	--	-0.020	--	-0.030	--
7PER1	0.480	--	--	--	--	--
8PAP1	--	0.410	--	--	--	--
9SEF1	--	--	0.240	--	--	--

THETA-DELTA-EPS

	13THA3	14ESC3	15PAB3	16PER3	17PAP3	18SEF3
1MAT1	--	--	--	--	--	--
2ENG1	0.030	--	0.040	--	--	--
3SCI1	0.020	--	--	--	--	--
4THA1	0.300	--	--	--	-0.030	--



5ESC1	--	--	--	--	--	--
6PAB1	--	--	0.610	--	--	--
7PER1	--	--	--	0.460	--	--
8PAP1	--	--	0.040	--	0.430	--
9SEF1	-0.020	--	--	--	--	0.290

THETA-DELTA

	1MAT1	2ENG1	3SCI1	4THA1	5ESC1	6PAB1
1MAT1	0.567 (0.019) 29.103					
2ENG1	--	0.381 (0.019) 20.452				
3SCI1	--	--	0.573 (0.023) 24.961			
4THA1	--	--	--	0.550 (0.018) 30.427		
5ESC1	--	--	--	--	0.010	
6PAB1	--	--	-0.040	--	--	0.840 (0.023) 36.780
7PER1	--	--	--	--	--	--
8PAP1	--	-0.030	--	--	-0.040	0.040
9SEF1	0.050	--	--	--	--	--

THETA-DELTA

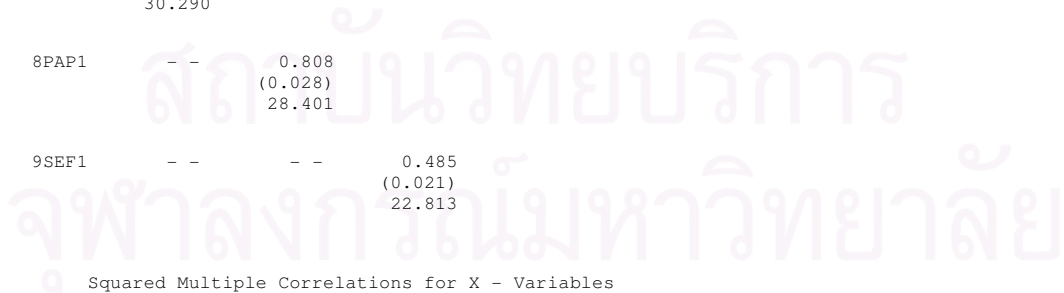
	7PER1	8PAP1	9SEF1
7PER1	0.762 (0.025) 30.290		
8PAP1	--	0.808 (0.028) 28.401	
9SEF1	--	--	0.485 (0.021) 22.813

Squared Multiple Correlations for X - Variables

1MAT1	2ENG1	3SCI1	4THA1	5ESC1	6PAB1
0.470	0.628	0.429	0.449	0.990	0.262

Squared Multiple Correlations for X - Variables

7PER1	8PAP1	9SEF1
0.302	0.247	0.544



Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 298
 Minimum Fit Function Chi-Square = 655.795 (P = 0.0)
 Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 629.841 (P = 0.0)
 Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 331.841
 90 Percent Confidence Interval for NCP = (263.546 ; 407.889)

Minimum Fit Function Value = 0.801
 Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.405
 90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.322 ; 0.498)
 Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.0369
 90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.0329 ; 0.0409)
 P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 1.00

Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 0.964
 90 Percent Confidence Interval for ECVI = (0.881 ; 1.057)
 ECVI for Saturated Model = 0.923
 ECVI for Independence Model = 37.601

Chi-Square for Independence Model with 351 Degrees of Freedom = 30741.520
 Independence AIC = 30795.520
 Model AIC = 789.841
 Saturated AIC = 756.000
 Independence CAIC = 30949.672
 Model CAIC = 1246.585
 Saturated CAIC = 2914.117

Normed Fit Index (NFI) = 0.979
 Non-Normed Fit Index (NNFI) = 0.986
 Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.831
 Comparative Fit Index (CFI) = 0.988
 Incremental Fit Index (IFI) = 0.988
 Relative Fit Index (RFI) = 0.975

Critical N (CN) = 447.741

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.118
 Standardized RMR = 0.109
 Goodness of Fit Index (GFI) = 0.945
 Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.930
 Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) = 0.745

3B CAUSAL ORDERING: 1 ENGLISH SELF-CONCEPT VS 2 FULL COMPONENT

Modification Indices and Expected Change

Modification Indices for LAMBDA-Y

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1MAT2	25.574	1.562	0.446	20.142	0.255	0.351
2ENG2	--	2.632	2.184	0.981	2.048	1.838
3SCI2	--	0.002	7.891	2.271	2.762	4.583
4THA2	--	0.969	2.339	0.244	2.673	0.560
5ESC2	6.962	--	4.006	0.000	0.180	3.129
6PAB2	2.707	0.119	--	2.306	0.012	0.005
7PER2	0.000	0.286	--	0.008	0.113	1.670
8PAP2	0.243	0.238	--	0.412	0.013	2.208
9SEF2	0.677	0.441	--	0.488	0.000	0.409
10MAT3	2.136	3.250	4.045	--	3.918	6.589
11ENG3	1.264	7.867	1.615	--	12.409	0.122
12SCI3	0.238	4.687	0.280	--	3.943	0.578
13THA3	0.006	1.602	11.120	--	0.577	7.161
14ESC3	--	--	0.002	0.838	--	0.003
15PAB3	0.004	2.947	1.417	0.019	2.728	--
16PER3	2.041	0.454	1.080	2.648	0.022	--
17PAP3	1.937	6.291	0.041	2.809	6.221	--
18SEF3	0.120	1.708	0.027	0.011	0.802	--

Expected Change for LAMBDA-Y

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1MAT2	-0.354	-0.027	-0.036	-0.281	-0.011	-0.031
2ENG2	--	-0.036	-0.080	-0.166	-0.033	-0.072
3SCI2	--	0.001	0.150	0.243	-0.037	0.112
4THA2	--	0.020	-0.074	-0.076	0.033	-0.036
5ESC2	-1.979	--	0.137	0.003	-0.058	0.129
6PAB2	-0.056	0.008	--	-0.049	0.002	0.007
7PER2	-0.001	0.011	--	-0.003	0.007	-0.141
8PAP2	0.019	-0.012	--	0.023	0.003	0.169

9SEF2	0.032	-0.015	- -	0.026	0.000	0.080
10MAT3	0.235	-0.035	-0.099	- -	-0.040	-0.129
11ENG3	-0.202	0.060	-0.067	- -	0.081	0.019
12SCI3	-0.078	-0.042	-0.026	- -	-0.040	-0.038
13THA3	0.011	0.022	0.145	- -	0.014	0.120
14ESC3	- -	- -	-0.002	-0.589	- -	-0.004
15PAB3	0.002	-0.036	0.143	-0.005	-0.038	- -
16PER3	0.050	-0.014	-0.129	0.055	-0.003	- -
17PAP3	-0.054	0.060	0.025	-0.063	0.064	- -
18SEF3	-0.014	0.026	-0.023	-0.004	0.021	- -

Standardized Expected Change for LAMBDA-Y

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1MAT2	-0.266	-0.027	-0.018	-0.225	-0.011	-0.016
2ENG2	- -	-0.036	-0.040	-0.132	-0.033	-0.038
3SCI2	- -	0.001	0.074	0.195	-0.037	0.059
4THA2	- -	0.020	-0.036	-0.061	0.033	-0.019
5ESC2	-1.488	- -	0.068	0.002	-0.057	0.068
6PAB2	-0.042	0.008	- -	-0.039	0.002	0.004
7PER2	0.000	0.011	- -	-0.002	0.007	-0.074
8PAP2	0.014	-0.012	- -	0.018	0.003	0.089
9SEF2	0.024	-0.015	- -	0.021	0.000	0.042
10MAT3	0.176	-0.035	-0.049	- -	-0.040	-0.068
11ENG3	-0.152	0.060	-0.033	- -	0.081	0.010
12SCI3	-0.059	-0.042	-0.013	- -	-0.040	-0.020
13THA3	0.008	0.022	0.072	- -	0.014	0.063
14ESC3	- -	- -	-0.001	-0.471	- -	-0.002
15PAB3	0.002	-0.036	0.071	-0.004	-0.038	- -
16PER3	0.037	-0.014	-0.064	0.044	-0.003	- -
17PAP3	-0.040	0.060	0.013	-0.051	0.064	- -
18SEF3	-0.010	0.026	-0.012	-0.003	0.021	- -

Completely Standardized Expected Change for LAMBDA-Y

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1MAT2	-0.254	-0.026	-0.017	-0.214	-0.011	-0.016
2ENG2	- -	-0.036	-0.039	-0.131	-0.032	-0.038
3SCI2	- -	0.001	0.073	0.191	-0.036	0.058
4THA2	- -	0.019	-0.036	-0.060	0.033	-0.019
5ESC2	-1.480	- -	0.068	0.002	-0.057	0.068
6PAB2	-0.039	0.007	- -	-0.037	0.002	0.004
7PER2	0.000	0.011	- -	-0.002	0.007	-0.070
8PAP2	0.014	-0.012	- -	0.018	0.003	0.087
9SEF2	0.024	-0.015	- -	0.021	0.000	0.041
10MAT3	0.169	-0.034	-0.047	- -	-0.038	-0.065
11ENG3	-0.150	0.059	-0.033	- -	0.080	0.010
12SCI3	-0.058	-0.041	-0.013	- -	-0.039	-0.020
13THA3	0.008	0.022	0.071	- -	0.013	0.062
14ESC3	- -	- -	-0.001	-0.471	- -	-0.002
15PAB3	0.002	-0.033	0.065	-0.003	-0.035	- -
16PER3	0.035	-0.013	-0.060	0.041	-0.003	- -
17PAP3	-0.039	0.058	0.012	-0.049	0.062	- -
18SEF3	-0.010	0.025	-0.011	-0.003	0.020	- -

Modification Indices for LAMBDA-X

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1MAT1	- -	7.445	0.562
2ENG1	- -	0.174	21.183
3SCI1	- -	0.026	1.604
4THA1	- -	1.171	1.633
5ESC1	- -	- -	4.510
6PAB1	26.611	4.688	72.929
7PER1	1.283	3.925	- -
8PAP1	17.089	1.617	- -
9SEF1	0.167	0.014	- -

Expected Change for LAMBDA-X

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1MAT1	- -	-0.071	0.041
2ENG1	- -	-0.011	-0.257
3SCI1	- -	0.004	-0.072
4THA1	- -	0.027	-0.069
5ESC1	- -	- -	-0.199
6PAB1	-0.283	-0.055	-1.181
7PER1	-0.068	-0.054	- -
8PAP1	-0.258	-0.036	- -
9SEF1	0.024	0.003	- -

Standardized Expected Change for LAMBDA-X

1ACH1	2ASC1	3NSC1
-------	-------	-------

	-----	-----	-----
1MAT1	--	-0.072	0.023
2ENGL1	--	-0.011	-0.140
3SCI1	--	0.004	-0.039
4THA1	--	0.028	-0.037
5ESC1	--	--	-0.108
6PAB1	-0.147	-0.056	-0.644
7PER1	-0.035	-0.054	--
8PAP1	-0.134	-0.037	--
9SEF1	0.013	0.003	--

Completely Standardized Expected Change for LAMBDA-X

	-----	-----	-----
	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1MAT1	--	-0.069	0.022
2ENGL1	--	-0.011	-0.138
3SCI1	--	0.004	-0.039
4THA1	--	0.028	-0.037
5ESC1	--	--	-0.106
6PAB1	-0.138	-0.052	-0.604
7PER1	-0.034	-0.052	--
8PAP1	-0.129	-0.036	--
9SEF1	0.012	0.003	--

Modification Indices for BETA

	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	25.574	25.575	25.574	24.140	17.843	2.342
2ASC2	6.962	--	6.962	0.087	0.180	4.622
3NSC2	1.708	1.708	--	0.781	2.636	0.654
4ACH3	--	--	--	--	--	--
5ASC3	--	--	0.002	0.838	--	0.003
6NSC3	--	1.423	--	0.366	2.029	--

Expected Change for BETA

	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	-0.354	-0.310	-1.284	-0.334	-0.214	-0.187
2ASC2	-1.979	--	0.241	-0.113	-0.058	0.194
3NSC2	-0.379	0.032	--	-0.341	0.029	0.095
4ACH3	--	--	--	--	--	--
5ASC3	--	--	-0.002	-0.589	--	-0.004
6NSC3	--	0.016	--	0.120	0.026	--

Standardized Expected Change for BETA

	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	-0.625	-0.413	-3.440	-0.555	-0.286	-0.473
2ASC2	-2.630	--	0.486	-0.141	-0.058	0.370
3NSC2	-1.016	0.064	--	-0.859	0.059	0.366
4ACH3	--	--	--	--	--	--
5ASC3	--	--	-0.005	-0.740	--	-0.007
6NSC3	--	0.031	--	0.286	0.050	--

Modification Indices for GAMMA

	-----	-----	-----
	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH2	--	--	--
2ASC2	--	--	6.962
3NSC2	--	1.708	--
4ACH3	--	--	--
5ASC3	--	--	0.459
6NSC3	--	3.099	--

Expected Change for GAMMA

	-----	-----	-----
	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH2	--	--	--
2ASC2	--	--	0.173
3NSC2	--	0.020	--
4ACH3	--	--	--
5ASC3	--	--	-0.035
6NSC3	--	0.024	--

Standardized Expected Change for GAMMA

	-----	-----	-----
	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH2	--	--	--
2ASC2	--	--	0.094
3NSC2	--	0.041	--
4ACH3	--	--	--

5ASC3	--	--	-0.019
6NSC3	--	0.047	--

Modification Indices for PHI

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH1	72.929	--	--
2ASC1	--	--	--
3NSC1	72.929	--	--

Expected Change for PHI

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH1	0.638	--	--
2ASC1	--	--	--
3NSC1	-0.118	--	--

Standardized Expected Change for PHI

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH1	2.361	--	--
2ASC1	--	--	--
3NSC1	-0.417	--	--

Modification Indices for PSI

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	25.574	--	--	--	--	--
2ASC2	--	--	--	--	--	--
3NSC2	--	--	--	--	--	--
4ACH3	--	--	--	--	--	--
5ASC3	1.853	0.322	1.141	--	--	--
6NSC3	0.507	0.000	0.331	--	--	--

Expected Change for PSI

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	-0.064	--	--	--	--	--
2ASC2	--	--	--	--	--	--
3NSC2	--	--	--	--	--	--
4ACH3	--	--	--	--	--	--
5ASC3	-0.041	-0.060	0.008	--	--	--
6NSC3	0.006	0.000	-0.011	--	--	--

Standardized Expected Change for PSI

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	-0.113	--	--	--	--	--
2ASC2	--	--	--	--	--	--
3NSC2	--	--	--	--	--	--
4ACH3	--	--	--	--	--	--
5ASC3	-0.055	-0.060	0.017	--	--	--
6NSC3	0.015	0.000	-0.044	--	--	--

Modification Indices for THETA-EPS

	1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5ESC2	6PAB2
1MAT2	--	--	--	--	--	--
2ENG2	0.019	--	--	--	--	--
3SCI2	0.375	4.814	--	--	--	--
4THA2	1.693	0.036	0.344	--	--	--
5ESC2	2.033	0.018	2.802	0.016	0.322	--
6PAB2	0.569	0.858	2.106	0.099	0.091	--
7PER2	3.178	0.001	0.041	0.000	0.097	0.100
8PAP2	0.015	0.859	0.169	0.032	0.131	0.006
9SEF2	1.002	3.560	1.528	1.192	0.733	2.212
10MAT3	0.175	0.311	0.476	0.003	0.005	0.063
11ENG3	0.895	2.466	1.510	0.245	0.034	0.476
12SCI3	0.068	2.418	0.026	0.063	1.129	2.035
13THA3	0.135	0.057	0.404	0.198	0.579	1.897
14ESC3	0.726	0.098	7.924	1.273	0.322	0.026
15PAB3	0.000	0.415	0.557	0.324	0.417	0.592
16PER3	3.200	0.100	0.008	0.864	0.955	0.000
17PAP3	0.433	1.655	0.137	1.899	0.090	0.055
18SEF3	0.610	0.448	0.129	0.011	0.995	2.031

Modification Indices for THETA-EPS

	7PER2	8PAP2	9SEF2	10MAT3	11ENG3	12SCI3
7PER2	--	--	--	--	--	--

8PAP2	0.080	- -					
9SEF2	1.831	0.013	- -				
10MAT3	0.961	2.865	0.007	- -			
11ENG3	0.014	3.970	3.373	2.441	- -		
12SCI3	0.020	0.518	0.127	0.268	0.829	- -	
13THA3	0.197	1.549	0.018	0.135	0.150	0.497	
14ESC3	0.232	0.102	0.287	0.002	0.635	0.318	
15PAB3	0.002	1.205	0.255	1.775	0.010	0.831	
16PER3	1.686	1.080	0.096	0.267	1.328	0.078	
17PAP3	0.108	0.153	0.220	0.756	0.076	1.214	
18SEF3	3.372	0.158	0.030	0.041	1.909	0.001	

Modification Indices for THETA-EPS

	13THA3	14ESC3	15PAB3	16PER3	17PAP3	18SEF3
13THA3	- -					
14ESC3	0.005	- -				
15PAB3	1.374	0.000	- -			
16PER3	0.493	0.000	0.140	- -		
17PAP3	1.440	0.454	0.198	0.000	- -	
18SEF3	0.328	0.201	0.550	0.080	0.213	- -

Expected Change for THETA-EPS

	1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5ESC2	6PAB2
1MAT2	- -					
2ENG2	0.001	- -				
3SCI2	-0.006	-0.022	- -			
4THA2	-0.011	-0.002	0.006	- -		
5ESC2	-0.016	0.002	0.019	-0.001	0.107	
6PAB2	0.008	-0.010	0.016	-0.003	0.003	- -
7PER2	-0.017	0.000	-0.002	0.000	0.003	0.003
8PAP2	0.001	-0.011	0.005	-0.002	-0.005	0.001
9SEF2	0.010	0.019	-0.013	-0.010	-0.010	-0.019
10MAT3	-0.007	0.005	0.007	0.000	0.001	0.002
11ENG3	-0.009	-0.024	0.012	-0.004	0.002	-0.007
12SCI3	-0.002	0.014	-0.003	-0.002	-0.011	-0.013
13THA3	0.003	-0.002	-0.005	-0.006	0.007	0.012
14ESC3	0.009	0.003	-0.029	0.011	-0.060	-0.002
15PAB3	0.000	-0.007	0.008	0.005	-0.007	-0.019
16PER3	0.017	-0.003	0.001	-0.008	-0.010	0.000
17PAP3	-0.007	0.015	-0.004	0.014	0.004	-0.003
18SEF3	-0.007	-0.006	0.003	-0.001	0.011	0.015

Expected Change for THETA-EPS

	7PER2	8PAP2	9SEF2	10MAT3	11ENG3	12SCI3
7PER2	- -					
8PAP2	-0.004	- -				
9SEF2	0.019	0.002	- -			
10MAT3	0.009	-0.019	-0.001	- -		
11ENG3	0.001	0.023	-0.018	0.014	- -	
12SCI3	0.001	-0.008	0.003	-0.005	-0.008	- -
13THA3	0.003	0.012	-0.001	-0.003	-0.003	0.006
14ESC3	0.005	0.004	0.006	0.000	0.009	-0.005
15PAB3	0.000	0.015	0.006	-0.013	-0.001	0.008
16PER3	-0.032	0.013	0.004	-0.005	0.011	-0.002
17PAP3	0.004	0.010	-0.006	-0.009	-0.003	-0.011
18SEF3	-0.020	-0.005	-0.003	0.002	0.012	0.000

Expected Change for THETA-EPS

	13THA3	14ESC3	15PAB3	16PER3	17PAP3	18SEF3
13THA3	- -					
14ESC3	-0.001	- -				
15PAB3	-0.010	0.000	- -			
16PER3	0.006	0.000	-0.004	- -		
17PAP3	-0.011	0.008	0.006	0.000	- -	
18SEF3	0.004	-0.005	-0.009	0.004	0.006	- -

Completely Standardized Expected Change for THETA-EPS

	1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5ESC2	6PAB2
1MAT2	- -					
2ENG2	0.001	- -				
3SCI2	-0.006	-0.021	- -			
4THA2	-0.011	-0.002	0.006	- -		
5ESC2	-0.015	0.002	0.018	-0.001	0.106	
6PAB2	0.007	-0.009	0.014	-0.003	0.003	- -
7PER2	-0.015	0.000	-0.002	0.000	0.003	0.003
8PAP2	0.001	-0.011	0.005	-0.002	-0.004	0.001
9SEF2	0.010	0.019	-0.013	-0.010	-0.010	-0.017
10MAT3	-0.006	0.005	0.006	0.000	0.001	0.002

11ENG3	-0.008	-0.023	0.011	-0.004	0.002	-0.006
12SCI3	-0.002	0.014	-0.003	-0.002	-0.011	-0.012
13THA3	0.003	-0.002	-0.005	-0.006	0.007	0.011
14ESC3	0.009	0.003	-0.029	0.011	-0.059	-0.002
15PAB3	0.000	-0.006	0.007	0.005	-0.006	-0.016
16PER3	0.015	-0.003	0.001	-0.008	-0.010	0.000
17PAP3	-0.007	0.014	-0.004	0.014	0.004	-0.003
18SEF3	-0.007	-0.006	0.003	-0.001	0.011	0.014

Completely Standardized Expected Change for THETA-EPS

	7PER2	8PAP2	9SEF2	10MAT3	11ENG3	12SCI3
7PER2	- -					
8PAP2	-0.003	- -				
9SEF2	0.018	0.001	- -			
10MAT3	0.008	-0.018	-0.001	- -		
11ENG3	0.001	0.022	-0.018	0.013	- -	
12SCI3	0.001	-0.007	0.003	-0.004	-0.008	- -
13THA3	0.003	0.012	-0.001	-0.003	-0.003	0.005
14ESC3	0.005	0.004	0.006	0.000	0.009	-0.005
15PAB3	0.000	0.013	0.005	-0.011	-0.001	0.008
16PER3	-0.029	0.012	0.003	-0.004	0.010	-0.002
17PAP3	0.004	0.009	-0.006	-0.009	-0.003	-0.011
18SEF3	-0.018	-0.004	-0.003	0.002	0.012	0.000

Completely Standardized Expected Change for THETA-EPS

	13THA3	14ESC3	15PAB3	16PER3	17PAP3	18SEF3
13THA3	- -					
14ESC3	-0.001	- -				
15PAB3	-0.009	0.000	- -			
16PER3	0.005	0.000	-0.004	- -		
17PAP3	-0.011	0.008	0.005	0.000	- -	
18SEF3	0.004	-0.005	-0.008	0.003	0.005	- -

Modification Indices for THETA-DELTA-EPS

	1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5ESC2	6PAB2
1MAT1	0.099	0.074	0.296	0.329	0.043	0.693
2ENG1	1.555	1.422	0.070	0.841	0.056	0.268
3SCI1	1.937	1.911	- -	0.146	0.005	1.031
4THA1	0.070	0.025	1.767	0.336	1.726	2.052
5ESC1	0.885	4.770	0.328	0.055	7.117	0.176
6PAB1	1.190	0.086	0.023	0.384	0.098	0.156
7PER1	0.047	0.384	0.620	0.460	0.032	1.087
8PAP1	0.545	0.050	0.539	1.620	1.942	0.873
9SEF1	1.269	1.494	0.523	0.178	1.302	0.122

Modification Indices for THETA-DELTA-EPS

	7PER2	8PAP2	9SEF2	10MAT3	11ENG3	12SCI3
1MAT1	0.012	0.030	3.399	0.495	0.001	1.888
2ENG1	0.164	0.891	0.077	2.131	0.147	0.480
3SCI1	0.414	0.048	0.026	0.013	2.156	0.043
4THA1	0.250	0.411	0.179	0.327	0.491	2.007
5ESC1	0.216	0.224	0.028	3.826	5.524	0.134
6PAB1	0.019	0.455	0.990	2.206	0.045	1.085
7PER1	0.054	0.021	0.031	0.084	3.778	0.969
8PAP1	0.354	2.030	0.787	0.003	3.574	6.861
9SEF1	0.870	0.736	0.912	0.234	0.337	0.001

Modification Indices for THETA-DELTA-EPS

	13THA3	14ESC3	15PAB3	16PER3	17PAP3	18SEF3
1MAT1	0.357	3.688	2.402	0.097	0.001	0.014
2ENG1	0.401	0.518	0.205	0.516	0.373	2.494
3SCI1	0.083	1.169	0.571	1.170	1.011	0.208
4THA1	0.035	0.568	0.024	0.475	0.968	0.037
5ESC1	0.331	1.481	1.046	0.602	2.696	0.254
6PAB1	0.335	0.688	0.210	0.062	0.925	0.235
7PER1	0.387	2.773	0.350	0.056	1.013	1.069
8PAP1	1.099	1.960	0.018	2.113	0.069	0.227
9SEF1	0.003	0.003	0.553	0.163	0.238	0.002

Expected Change for THETA-DELTA-EPS

	1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5ESC2	6PAB2
1MAT1	-0.005	0.003	0.006	0.006	0.003	-0.010
2ENG1	0.014	0.016	-0.003	0.009	0.003	0.006
3SCI1	0.017	0.017	- -	0.004	0.001	-0.013
4THA1	-0.003	-0.002	0.015	0.007	-0.017	-0.017
5ESC1	0.013	-0.031	0.008	0.003	-0.297	0.006

6PAB1	-0.013	-0.004	-0.002	-0.007	0.004	-0.007
7PER1	-0.003	0.008	0.010	0.008	0.002	0.015
8PAP1	-0.010	-0.003	0.010	-0.016	0.020	0.014
9SEF1	0.013	-0.014	0.008	0.004	0.015	-0.004

Expected Change for THETA-DELTA-EPS

	7PER2	8PAP2	9SEF2	10MAT3	11ENG3	12SCI3
1MAT1	-0.001	-0.002	0.022	0.009	0.000	0.014
2ENG1	0.005	-0.013	0.003	-0.015	0.005	0.007
3SCI1	-0.008	0.003	-0.002	0.001	-0.017	-0.004
4THA1	0.006	0.009	0.005	0.006	0.008	-0.014
5ESC1	-0.006	-0.007	-0.002	-0.024	0.032	0.005
6PAB1	-0.002	0.010	-0.013	0.017	0.003	-0.011
7PER1	0.004	-0.002	0.002	0.003	-0.024	0.011
8PAP1	-0.008	-0.030	-0.013	-0.001	-0.025	0.032
9SEF1	0.011	-0.012	0.016	-0.005	-0.006	0.000

Expected Change for THETA-DELTA-EPS

	13THA3	14ESC3	15PAB3	16PER3	17PAP3	18SEF3
1MAT1	-0.006	-0.023	0.019	-0.004	-0.001	-0.001
2ENG1	0.006	0.009	0.005	0.008	0.008	-0.017
3SCI1	-0.003	0.014	0.010	-0.013	0.014	-0.005
4THA1	0.002	0.009	-0.002	-0.008	-0.013	0.002
5ESC1	-0.006	0.190	-0.014	0.010	0.025	0.006
6PAB1	0.006	0.010	0.009	0.003	-0.014	-0.006
7PER1	-0.006	-0.022	-0.008	-0.004	-0.016	0.013
8PAP1	0.012	-0.019	0.002	-0.021	0.006	0.006
9SEF1	-0.001	0.001	0.010	-0.005	0.007	0.001

Completely Standardized Expected Change for THETA-DELTA-EPS

	1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5ESC2	6PAB2
1MAT1	-0.004	0.003	0.006	0.006	0.003	-0.009
2ENG1	0.013	0.016	-0.003	0.009	0.003	0.006
3SCI1	0.016	0.017	--	0.004	0.001	-0.012
4THA1	-0.003	-0.002	0.015	0.007	-0.016	-0.016
5ESC1	0.013	-0.030	0.008	0.003	-0.290	0.005
6PAB1	-0.012	-0.003	-0.002	-0.006	0.004	-0.006
7PER1	-0.002	0.008	0.010	0.007	0.002	0.013
8PAP1	-0.009	-0.003	0.010	-0.015	0.019	0.013
9SEF1	0.012	-0.013	0.008	0.004	0.014	-0.004

Completely Standardized Expected Change for THETA-DELTA-EPS

	7PER2	8PAP2	9SEF2	10MAT3	11ENG3	12SCI3
1MAT1	-0.001	-0.002	0.021	0.009	0.000	0.014
2ENG1	0.004	-0.012	0.003	-0.014	0.005	0.007
3SCI1	-0.007	0.003	-0.002	0.001	-0.017	-0.003
4THA1	0.005	0.009	0.005	0.006	0.008	-0.014
5ESC1	-0.006	-0.007	-0.002	-0.023	0.031	0.004
6PAB1	-0.002	0.010	-0.012	0.015	0.002	-0.011
7PER1	0.004	-0.002	0.002	0.003	-0.023	0.011
8PAP1	-0.008	-0.028	-0.012	-0.001	-0.024	0.030
9SEF1	0.010	-0.012	0.015	-0.005	-0.006	0.000

Completely Standardized Expected Change for THETA-DELTA-EPS

	13THA3	14ESC3	15PAB3	16PER3	17PAP3	18SEF3
1MAT1	-0.005	-0.023	0.017	-0.003	0.000	-0.001
2ENG1	0.006	0.009	0.005	0.007	0.008	-0.016
3SCI1	-0.003	0.014	0.009	-0.012	0.014	-0.005
4THA1	0.002	0.009	-0.002	-0.007	-0.013	0.002
5ESC1	-0.006	0.186	-0.012	0.009	0.024	0.006
6PAB1	0.005	0.010	0.008	0.003	-0.013	-0.005
7PER1	-0.006	-0.021	-0.007	-0.004	-0.015	0.013
8PAP1	0.011	-0.019	0.002	-0.019	0.005	0.006
9SEF1	0.000	0.001	0.009	-0.005	0.006	0.001

Modification Indices for THETA-DELTA

	1MAT1	2ENG1	3SCI1	4THA1	5ESC1	6PAB1
1MAT1	--	--	--	--	--	--
2ENG1	1.032	--	--	--	--	--
3SCI1	0.901	1.111	--	--	--	--
4THA1	0.256	2.226	0.558	--	--	--
5ESC1	0.674	0.005	0.150	2.720	3.892	--
6PAB1	0.442	4.097	0.126	1.591	0.855	--
7PER1	0.874	1.875	0.554	0.412	0.016	0.082
8PAP1	0.003	1.073	5.362	0.059	0.015	0.441
9SEF1	0.316	0.002	2.490	0.589	0.862	0.290

Modification Indices for THETA-DELTA

	7PER1	8PAP1	9SEF1
7PER1	--		
8PAP1	6.030	--	
9SEF1	3.797	0.389	--

Expected Change for THETA-DELTA

	1MAT1	2ENG1	3SCI1	4THA1	5ESC1	6PAB1
1MAT1	--					
2ENG1	-0.014	--				
3SCI1	-0.015	-0.016	--			
4THA1	-0.007	-0.021	0.011	--		
5ESC1	-0.013	-0.001	-0.007	0.026	0.376	
6PAB1	-0.010	-0.028	-0.005	0.018	-0.015	--
7PER1	0.014	-0.020	0.012	-0.009	-0.002	0.005
8PAP1	0.001	-0.016	-0.040	-0.004	-0.002	0.013
9SEF1	-0.008	0.001	0.022	-0.010	-0.015	-0.010

Expected Change for THETA-DELTA

	7PER1	8PAP1	9SEF1
7PER1	--		
8PAP1	0.048	--	
9SEF1	-0.037	0.012	--

Completely Standardized Expected Change for THETA-DELTA

	1MAT1	2ENG1	3SCI1	4THA1	5ESC1	6PAB1
1MAT1	--					
2ENG1	-0.014	--				
3SCI1	-0.014	-0.015	--			
4THA1	-0.007	-0.020	0.011	--		
5ESC1	-0.013	-0.001	-0.006	0.026	0.362	
6PAB1	-0.009	-0.026	-0.005	0.016	-0.014	--
7PER1	0.013	-0.019	0.011	-0.009	-0.002	0.005
8PAP1	0.001	-0.016	-0.039	-0.004	-0.002	0.011
9SEF1	-0.007	0.001	0.022	-0.010	-0.014	-0.009

Completely Standardized Expected Change for THETA-DELTA

	7PER1	8PAP1	9SEF1
7PER1	--		
8PAP1	0.044	--	
9SEF1	-0.035	0.011	--

Maximum Modification Index is 72.93 for Element (1, 1) of PHI

3B CAUSAL ORDERING: 1 ENGLISH SELF-CONCEPT VS 2 FULL COMPONENT

Standardized Solution

LAMBDA-Y

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1MAT2	0.752	--	--	--	--	--
2ENG2	0.779	--	--	--	--	--
3SCI2	0.757	--	--	--	--	--
4THA2	0.753	--	--	--	--	--
5ESC2	--	1.001	--	--	--	--
6PAB2	--	--	0.496	--	--	--
7PER2	--	--	0.590	--	--	--
8PAP2	--	--	0.470	--	--	--
9SEF2	--	--	0.766	--	--	--
10MAT3	--	--	--	0.800	--	--
11ENG3	--	--	--	0.825	--	--
12SCI3	--	--	--	0.833	--	--
13THA3	--	--	--	0.805	--	--
14ESC3	--	--	--	--	0.994	--
15PAB3	--	--	--	--	--	0.526
16PER3	--	--	--	--	--	0.611
17PAP3	--	--	--	--	--	0.529
18SEF3	--	--	--	--	--	0.820

LAMBDA-X

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1MAT1	0.709	--	--
2ENG1	0.803	--	--

3SCI1	0.656	--	--
4THA1	0.670	--	--
5ESC1	--	1.014	--
6PAB1	--	--	0.545
7PER1	--	--	0.574
8PAP1	--	--	0.514
9SEF1	--	--	0.761

BETA

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	--	--	--	--	--	--
2ASC2	--	--	--	--	--	--
3NSC2	--	--	--	--	--	--
4ACH3	1.084	-0.131	-0.025	--	--	--
5ASC3	0.295	0.559	--	--	--	--
6NSC3	-0.023	--	0.768	--	--	--

GAMMA

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH2	0.964	-0.072	-0.063
2ASC2	0.045	0.646	--
3NSC2	0.133	--	0.786
4ACH3	-0.117	0.122	0.076
5ASC3	-0.131	0.233	--
6NSC3	0.214	--	0.015

Correlation Matrix of ETA and KSI

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	1.000					
2ASC2	0.377	1.000				
3NSC2	0.386	0.338	1.000			
4ACH3	0.975	0.332	0.404	1.000		
5ASC3	0.458	0.784	0.325	0.444	1.000	
6NSC3	0.472	0.322	0.859	0.540	0.449	1.000
1ACH1	0.912	0.315	0.410	0.898	0.411	0.513
2ASC1	0.309	0.664	0.325	0.339	0.641	0.337
3NSC1	0.252	0.237	0.833	0.298	0.241	0.724

Correlation Matrix of ETA and KSI

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH1	1.000		
2ASC1	0.417	1.000	
3NSC1	0.353	0.343	1.000

PSI

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	0.159					
2ASC2	0.136	0.557				
3NSC2	0.066	0.110	0.291			
4ACH3	--	--	--	0.037		
5ASC3	--	--	--	0.010	0.330	
6NSC3	--	--	--	0.055	0.118	0.230

Regression Matrix ETA on KSI (Standardized)

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH2	0.964	-0.072	-0.063
2ASC2	0.045	0.646	--
3NSC2	0.133	--	0.786
4ACH3	0.919	-0.040	-0.012
5ASC3	0.179	0.573	-0.019
6NSC3	0.294	0.002	0.620

3B CAUSAL ORDERING: 1 ENGLISH SELF-CONCEPT VS 2 FULL COMPONENT

Completely Standardized Solution

LAMBDA-Y

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1MAT2	0.718	--	--	--	--	--
2ENG2	0.770	--	--	--	--	--
3SCI2	0.744	--	--	--	--	--
4THA2	0.746	--	--	--	--	--
5ESC2	--	0.995	--	--	--	--
6PAB2	--	--	0.463	--	--	--

7PER2	--	--	0.559	--	--	--
8PAP2	--	--	0.460	--	--	--
9SEF2	--	--	0.755	--	--	--
10MAT3	--	--	--	0.766	--	--
11ENG3	--	--	--	0.815	--	--
12SCI3	--	--	--	0.817	--	--
13THA3	--	--	--	0.792	--	--
14ESC3	--	--	--	--	0.995	--
15PAB3	--	--	--	--	--	0.483
16PER3	--	--	--	--	--	0.570
17PAP3	--	--	--	--	--	0.514
18SEF3	--	--	--	--	--	0.795

LAMBDA-X

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1MAT1	0.686	--	--
2ENG1	0.793	--	--
3SCI1	0.655	--	--
4THA1	0.670	--	--
5ESC1	--	0.995	--
6PAB1	--	--	0.511
7PER1	--	--	0.549
8PAP1	--	--	0.497
9SEF1	--	--	0.738

BETA

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	--	--	--	--	--	--
2ASC2	--	--	--	--	--	--
3NSC2	--	--	--	--	--	--
4ACH3	1.084	-0.131	-0.025	--	--	--
5ASC3	0.295	0.559	--	--	--	--
6NSC3	-0.023	--	0.768	--	--	--

GAMMA

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH2	0.964	-0.072	-0.063
2ASC2	0.045	0.646	--
3NSC2	0.133	--	0.786
4ACH3	-0.117	0.122	0.076
5ASC3	-0.131	0.233	--
6NSC3	0.214	--	0.015

Correlation Matrix of ETA and KSI

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	1.000	--	--	--	--	--
2ASC2	0.377	1.000	--	--	--	--
3NSC2	0.386	0.338	1.000	--	--	--
4ACH3	0.975	0.332	0.404	1.000	--	--
5ASC3	0.458	0.784	0.325	0.444	1.000	--
6NSC3	0.472	0.322	0.859	0.540	0.449	1.000
1ACH1	0.912	0.315	0.410	0.898	0.411	0.513
2ASC1	0.309	0.664	0.325	0.339	0.641	0.337
3NSC1	0.252	0.237	0.833	0.298	0.241	0.724

Correlation Matrix of ETA and KSI

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH1	1.000	--	--
2ASC1	0.417	1.000	--
3NSC1	0.353	0.343	1.000

PSI

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	0.159	--	--	--	--	--
2ASC2	0.136	0.557	--	--	--	--
3NSC2	0.066	0.110	0.291	--	--	--
4ACH3	--	--	--	0.037	--	--
5ASC3	--	--	--	0.010	0.330	--
6NSC3	--	--	--	0.055	0.118	0.230

THETA-EPS

	1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5ESC2	6PAB2
1MAT2	0.485	--	--	--	--	--
2ENG2	--	0.407	--	--	--	--

3SCI2	0.028	0.019	0.447			
4THA2	--	0.029	0.039	0.444		
5ESC2	--	--	--	--	0.010	
6PAB2	--	--	--	0.028	--	0.786
7PER2	--	--	--	--	--	--
8PAP2	-0.065	--	--	--	--	0.055
9SEF2	--	--	0.039	--	--	--
10MAT3	0.302	--	--	--	--	0.018
11ENG3	--	0.195	-0.029	--	--	--
12SCI3	--	--	0.222	--	-0.059	--
13THA3	--	--	--	0.282	--	--
14ESC3	--	--	--	--	--	--
15PAB3	--	--	--	--	--	0.608
16PER3	--	--	--	--	--	--
17PAP3	-0.037	--	--	--	--	--
18SEF3	--	--	--	0.029	--	--

THETA-EPS

	7PER2	8PAP2	9SEF2	10MAT3	11ENG3	12SCI3
7PER2	0.688	--	--	--	--	--
8PAP2	--	0.788	--	--	--	--
9SEF2	--	--	0.431	--	--	--
10MAT3	--	-0.037	--	0.413	--	--
11ENG3	--	--	--	--	0.336	--
12SCI3	--	--	-0.019	--	-0.048	0.332
13THA3	--	--	--	--	--	--
14ESC3	--	--	--	0.048	0.079	--
15PAB3	--	--	--	--	--	--
16PER3	0.547	--	--	--	--	--
17PAP3	--	0.505	--	--	--	--
18SEF3	--	--	0.267	0.019	--	--

THETA-EPS

	13THA3	14ESC3	15PAB3	16PER3	17PAP3	18SEF3
13THA3	0.373	--	--	--	--	--
14ESC3	--	0.010	--	--	--	--
15PAB3	--	-0.018	0.767	--	--	--
16PER3	--	-0.028	--	0.675	--	--
17PAP3	--	--	--	0.036	0.735	--
18SEF3	--	--	--	--	--	0.369

THETA-DELTA-EPS

	1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5ESC2	6PAB2
1MAT1	0.286	--	--	--	--	--
2ENG1	--	0.166	--	--	--	--
3SCI1	-0.029	--	0.199	--	--	--
4THA1	--	--	--	0.267	--	--
5ESC1	--	--	--	--	--	--
6PAB1	--	--	--	--	--	0.490
7PER1	--	--	--	--	--	--
8PAP1	--	--	--	--	--	--
9SEF1	--	--	--	--	--	--

THETA-DELTA-EPS

	7PER2	8PAP2	9SEF2	10MAT3	11ENG3	12SCI3
1MAT1	--	--	--	0.241	--	--
2ENG1	--	--	--	--	0.137	--
3SCI1	--	--	--	-0.067	--	0.215
4THA1	0.019	--	--	--	--	--
5ESC1	0.037	--	--	--	--	-0.039
6PAB1	--	--	-0.018	--	-0.028	--
7PER1	0.435	--	--	--	--	--
8PAP1	--	0.387	--	--	--	--
9SEF1	--	--	0.229	--	--	--

THETA-DELTA-EPS

	13THA3	14ESC3	15PAB3	16PER3	17PAP3	18SEF3
1MAT1	--	--	--	--	--	--
2ENG1	0.029	--	0.036	--	--	--
3SCI1	0.020	--	--	--	--	--
4THA1	0.295	--	--	--	-0.029	--
5ESC1	--	--	--	--	--	--
6PAB1	--	--	0.525	--	--	--
7PER1	--	--	--	0.411	--	--
8PAP1	--	--	0.035	--	0.404	--
9SEF1	-0.019	--	--	--	--	0.273

THETA-DELTA

	1MAT1	2ENG1	3SCI1	4THA1	5ESC1	6PAB1
1MAT1	0.530					
2ENG1	--	0.372				
3SCI1	--	--	0.571			
4THA1	--	--	--	0.551		
5ESC1	--	--	--	--	0.010	
6PAB1	--	--	-0.037	--	--	0.738
7PER1	--	--	--	--	--	--
8PAP1	--	-0.029	--	--	-0.038	0.036
9SEF1	0.047	--	--	--	--	--

THETA-DELTA

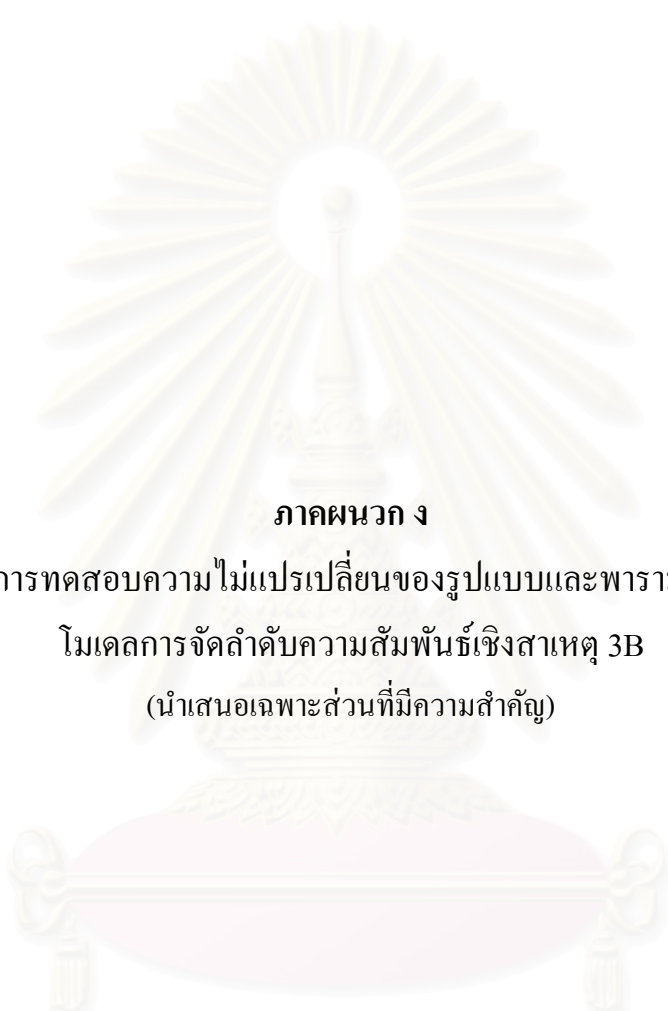
	7PER1	8PAP1	9SEF1
7PER1	0.698		
8PAP1	--	0.753	
9SEF1	--	--	0.456

Regression Matrix ETA on KSI (Standardized)

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH2	0.964	-0.072	-0.063
2ASC2	0.045	0.646	--
3NSC2	0.133	--	0.786
4ACH3	0.919	-0.040	-0.012
5ASC3	0.179	0.573	-0.019
6NSC3	0.294	0.002	0.620

Time used: 4.306 Seconds

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ง
ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบและพารามิเตอร์
โมเดลการจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ 3B
(นำเสนอเฉพาะส่วนที่มีความสำคัญ)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DATE: 5/10/2008
TIME: 17:00

L I S R E L 8.72

BY

Karl G. Joreskog & Dag Sörbom

This program is published exclusively by
Scientific Software International, Inc.
7383 N. Lincoln Avenue, Suite 100
Lincolnwood, IL 60712, U.S.A.
Phone: (800)247-6113, (847)675-0720, Fax: (847)675-2140
Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-2005
Use of this program is subject to the terms specified in the
Universal Copyright Convention.
Website: www.ssicentral.com

The following lines were read from file C:\Documents and Settings\Com\Desktop\3B_IN 9 M(TH INVARIANT_R).LS8:

```

3B CAUSAL ORDERING MULTIPLE GROUP:GIRL (MODEL FORM)
DA NG=2 NI=27 NO=526 MA=KM
LA
1MAT1 2ENG1 3SCI1 4THA1 5ESC1 6PAB1 7PER1 8PAP1 9SEF1 1MAT2 2ENG2 3SCI2 4THA2 5ESC2
6PAB2 7PER2 8PAP2 9SEF2 10MAT3 11ENG3 12SCI3 13THA3 14ESC3 15PAB3 16PER3 17PAP3 18SEF3
KM
1.000
0.518 1.000
0.437 0.481 1.000
0.377 0.504 0.460 1.000
0.080 0.282 0.246 0.272 1.000
-0.205 -0.226 -0.131 -0.081 0.014 1.000
0.006 -0.001 0.081 0.010 0.100 0.207 1.000
-0.172 -0.189 -0.046 -0.055 0.124 0.324 0.282 1.000
0.100 0.015 0.140 0.066 0.219 0.269 0.354 0.351 1.000
0.739 0.534 0.400 0.333 0.045 -0.206 0.029 -0.219 0.045 1.000
0.498 0.769 0.468 0.447 0.189 -0.243 -0.017 -0.179 -0.020 0.576 1.000
0.481 0.562 0.690 0.486 0.184 -0.112 0.117 -0.065 0.111 0.553 0.603 1.000
0.412 0.563 0.454 0.719 0.228 -0.129 0.018 -0.071 0.050 0.434 0.597 0.586 1.000
0.050 0.246 0.188 0.206 0.676 0.090 0.090 0.164 0.278 0.095 0.256 0.193 0.291 1.000
-0.128 -0.132 -0.077 -0.087 0.011 0.658 0.209 0.225 0.223 -0.094 -0.160 -0.027 -0.035 0.115 1.000
0.057 0.099 0.078 0.071 0.169 0.137 0.676 0.193 0.308 0.078 0.092 0.154 0.112 0.172 0.243 1.000
-0.089 -0.051 0.036 0.032 0.147 0.200 0.210 0.554 0.254 -0.174 -0.029 0.046 0.054 0.199 0.309
0.260 1.000
0.160 0.124 0.177 0.108 0.226 0.145 0.368 0.243 0.730 0.168 0.107 0.226 0.139 0.318 0.240 0.428
0.324 1.000
0.705 0.549 0.378 0.376 0.073 -0.206 0.036 -0.225 0.035 0.844 0.602 0.547 0.491 0.102 -0.108
0.099 -0.180 0.146 1.000
0.473 0.726 0.445 0.438 0.255 -0.233 -0.034 -0.173 -0.001 0.548 0.822 0.546 0.563 0.270 -0.138
0.097 -0.005 0.122 0.619 1.000
0.536 0.581 0.730 0.487 0.170 -0.147 0.108 -0.040 0.111 0.561 0.627 0.831 0.561 0.120 -0.086
0.141 0.012 0.175 0.613 0.594 1.000
0.430 0.594 0.494 0.750 0.236 -0.115 0.006 -0.058 0.055 0.470 0.593 0.570 0.852 0.248 -0.046
0.104 0.066 0.156 0.532 0.609 0.626 1.000
0.132 0.348 0.254 0.286 0.640 0.007 0.037 0.057 0.203 0.175 0.352 0.256 0.349 0.773 0.018 0.117
0.104 0.258 0.255 0.480 0.287 0.355 1.000
-0.030 0.008 0.011 -0.016 0.013 0.668 0.112 0.216 0.198 -0.025 -0.049 0.050 0.017 0.081 0.764
0.167 0.262 0.204 -0.028 -0.013 0.042 0.024 0.084 1.000
0.153 0.191 0.133 0.097 0.139 0.088 0.614 0.143 0.278 0.166 0.178 0.205 0.160 0.164 0.208 0.814
0.261 0.396 0.195 0.217 0.228 0.175 0.199 0.191 1.000
-0.014 0.058 0.081 0.038 0.199 0.143 0.153 0.539 0.261 -0.104 0.062 0.058 0.107 0.249 0.216 0.224
0.728 0.295 -0.085 0.074 0.057 0.100 0.234 0.251 0.288 1.000
0.201 0.203 0.246 0.170 0.232 0.111 0.251 0.202 0.717 0.198 0.188 0.244 0.238 0.321 0.191 0.314
0.290 0.797 0.239 0.253 0.282 0.249 0.382 0.257 0.402 0.356 1.000
SD
5.076 6.068 5.994 6.310 0.688 0.734 0.668 0.686 0.633 6.279 6.182 6.284 7.002 0.699 0.716 0.669
0.621 0.573 6.824 7.003 7.228 7.479 0.748 0.709 0.613 0.656 0.590
SE
10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
1 2 3 4 5 6 7 8 9 /
MO NX=9 NY=18 NK=3 NE=6 LX=FU LY=FU BE=FU GA=FI PS=SY TE=SY TD=SY
LE
1ACH2 2ASC2 3NSC2 4ACH3 5ASC3 6NSC3
LK
1ACH1 2ASC1 3NSC1
FR LY(2,1) LY(3,1) LY(4,1) LY(7,3) LY(8,3) LY(9,3)
FR LY(11,4) LY(12,4) LY(13,4) LY(16,6) LY(17,6) LY(18,6)
FR LX(1,1) LX(2,1) LX(3,1) LX(4,1) LX(7,3) LX(8,3) LX(9,3)
ST 1 LY(1,1) LY(5,2) LY(6,3) LY(10,4) LY(14,5) LY(15,6) LX(1,1) LX(5,2) LX(6,3)
FR BE(4,1) BE(4,2) BE(4,3) BE(5,1) BE(5,2) BE(6,1) BE(6,3)

```

VA 0.06 BE(4,3)
 FR GA(1,1) GA(1,2) GA(1,3) GA(2,1) GA(2,2) GA(3,1) GA(3,3) GA(4,1) GA(4,2)
 FR GA(4,3) GA(5,1) GA(5,2) GA(6,1) GA(6,3)
 FR PS(2,1) PS(2,2) PS(3,1) PS(3,2) PS(3,3) PS(5,4) PS(6,4) PS(6,5) PS(5,6)
 FI PS(1,1)
 VA 0.09 PS(1,1)
 VA 0.04 PS(3,3)
 VA 0.01 PS(4,4)
 FI TE(14,14) TE(5,5) TD(5,5)
 FI PH(1,1)
 FR PH(3,1)
 VA 0.07 PH(2,1)
 VA 0.27 PH(1,1)
 VA 0.01 TD(5,5)
 VA 0.04 TD(8,6)
 VA 0.05 TD(9,1)
 VA -0.04 TD(8,5) TD(6,3)
 VA -0.03 TD(8,2)
 FR TD(6,2)
 FI TE(14,14)
 VA 0.01 TE(14,14) TE(5,5)
 VA 0.71 TE(15,6)
 VA 0.62 TE(16,7)
 VA 0.59 TE(17,8)
 VA 0.33 TE(10,1) TE(10,1)
 VA 0.29 TE(13,4)
 VA 0.23 TE(12,3)
 VA 0.20 TE(11,2)
 VA 0.28 TE(18,9)
 VA 0.08 TE(14,11)
 VA -0.05 TE(12,11)
 VA 0.06 TE(8,6)
 VA 0.04 TE(9,3) TE(4,3) TE(17,16)
 VA 0.03 TE(3,1) TE(4,2) TE(18,4) TE(6,4)
 VA -0.06 TE(12,5)
 VA 0.05 TE(14,10)
 VA 0.02 TE(18,10) TE(10,6) TE(3,2)
 VA -0.03 TE(16,14) TE(11,3)
 VA -0.07 TE(10,8) TE(8,1)
 VA 0.53 TE(17,8)
 VA -0.04 TE(17,1) TE(10,8)
 VA -0.02 TE(15,14) TE(12,9)
 FR TE(4,1) TE(11,8) TE(11,9) TE(17,10)
 VA 0.20 TH(3,3)
 VA 0.30 TH(4,13)
 VA 0.13 TH(3,3) TH(3,12)
 VA 0.29 TH(9,18)
 VA 0.27 TH(4,4)
 VA 0.24 TH(9,9)
 VA 0.31 TH(1,1)
 VA 0.26 TH(1,10)
 VA 0.61 TH(6,15)
 VA 0.41 TH(8,8)
 VA 0.48 TH(7,7)
 VA 0.46 TH(7,16)
 VA -0.07 TH(3,10)
 VA 0.56 TH(6,6)
 VA 0.43 TH(8,17)
 VA 0.17 TH(2,2)
 VA 0.14 TH(2,11)
 VA 0.04 TH(2,15) TH(5,7) TH(8,15)
 VA 0.02 TH(4,7)
 VA 0.22 TH(3,12)
 VA 0.03 TH(2,13)
 VA -0.04 TH(5,12)
 VA -0.03 TH(3,1) TH(4,17) TH(6,11)
 VA -0.02 TH(6,9)
 VA 0.02 TH(3,13)
 FR TH(3,3) TH(8,12) TH(5,5) TH(4,3)
 PD
 OU TV MI SS SC AD=OFF IT=1000

3B CAUSAL ORDERING MULTIPLE GROUP: GIRL (MODEL FORM)

Number of Input Variables 27
 Number of Y - Variables 18
 Number of X - Variables 9
 Number of ETA - Variables 6
 Number of KSI - Variables 3
 Number of Observations 526
 Number of Groups 2

3B CAUSAL ORDERING MULTIPLE GROUP: BOY (MODEL FORM)

DA NI=27 NO=294 MA=KM

LA

1MAT1 2ENG1 3SCI1 4THA1 5ESC1 6PAB1 7PER1 8PAP1 9SEF1 1MAT2 2ENG2 3SCI2 4THA2 5ESC2
 6PAB2 7PER2 8PAP2 9SEF2 10MAT3 11ENG3 12SCI3 13THA3 14ESC3 15PAB3 16PER3 17PAP3 18SEF3
 KM
 1.000

```

0.444 1.000
0.475 0.542 1.000
0.415 0.470 0.383 1.000
0.200 0.257 0.220 0.310 1.000
0.053 -0.247 -0.150 -0.081 -0.056 1.000
0.155 -0.074 -0.011 0.012 -0.009 0.321 1.000
0.035 -0.125 0.005 -0.008 0.002 0.357 0.244 1.000
0.263 -0.042 0.121 0.088 0.147 0.245 0.344 0.299 1.000
0.718 0.442 0.434 0.448 0.182 -0.047 0.043 -0.026 0.158 1.000
0.400 0.681 0.440 0.406 0.152 -0.292 -0.064 -0.094 -0.056 0.437 1.000
0.539 0.547 0.614 0.443 0.196 -0.012 0.067 0.094 0.189 0.545 0.510 1.000
0.448 0.523 0.463 0.739 0.294 -0.103 0.030 -0.049 0.087 0.490 0.533 0.600 1.000
0.104 0.204 0.159 0.205 0.606 -0.105 -0.059 0.025 0.059 0.177 0.233 0.244 0.284 1.000
0.120 -0.129 -0.022 -0.010 0.004 0.625 0.241 0.272 0.207 0.025 -0.173 0.089 0.032 0.010 1.000
0.188 0.069 0.005 0.178 0.119 0.206 0.633 0.087 0.293 0.144 0.079 0.118 0.114 0.066 0.234 1.000
0.036 0.093 0.046 0.125 0.189 0.222 0.173 0.457 0.146 -0.076 0.065 0.080 0.135 0.207 0.361 0.213
1.000
0.277 0.060 0.088 0.193 0.191 0.131 0.252 0.223 0.619 0.195 0.095 0.201 0.138 0.171 0.257 0.404
0.216 1.000
0.680 0.449 0.364 0.460 0.193 -0.017 0.070 0.010 0.155 0.779 0.505 0.549 0.523 0.136 0.081 0.176
0.001 0.215 1.000
0.462 0.714 0.443 0.510 0.338 -0.280 -0.052 -0.116 0.001 0.515 0.740 0.519 0.582 0.302 -0.103
0.125 0.127 0.108 0.611 1.000
0.494 0.609 0.657 0.449 0.172 -0.066 0.070 0.045 0.174 0.548 0.584 0.772 0.609 0.131 0.012 0.127
0.087 0.142 0.597 0.587 1.000
0.453 0.593 0.462 0.807 0.364 -0.064 0.114 0.000 0.126 0.510 0.536 0.569 0.857 0.311 0.011 0.242
0.169 0.227 0.594 0.660 0.640 1.000
0.124 0.255 0.166 0.283 0.633 -0.088 -0.103 0.010 0.040 0.212 0.274 0.196 0.378 0.771 0.060 0.084
0.266 0.143 0.263 0.443 0.196 0.381 1.000
0.129 -0.073 0.054 0.019 0.018 0.629 0.236 0.323 0.177 0.010 -0.190 0.136 -0.005 0.026 0.787
0.180 0.262 0.223 0.039 -0.093 0.069 0.056 0.059 1.000
0.211 0.164 0.064 0.192 0.158 0.136 0.526 0.034 0.207 0.205 0.156 0.178 0.175 0.087 0.146 0.747
0.137 0.309 0.257 0.244 0.202 0.330 0.120 0.230 1.000
0.030 0.098 0.102 0.051 0.293 0.127 0.140 0.498 0.165 -0.042 0.100 0.137 0.096 0.241 0.187 0.142
0.635 0.249 0.095 0.189 0.159 0.170 0.318 0.275 0.294 1.000
0.285 0.150 0.169 0.274 0.311 0.101 0.225 0.182 0.605 0.241 0.170 0.258 0.290 0.254 0.227 0.326
0.208 0.722 0.323 0.269 0.294 0.381 0.331 0.297 0.431 0.385 1.000
SD
4.660 5.580 6.339 6.037 0.645 0.807 0.693 0.659 0.583 5.357 5.923 6.461 6.514 0.651 0.711 0.645
0.526 0.521 6.301 6.299 7.232 7.467 0.736 0.691 0.614 0.615 0.567
SE
10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
1 2 3 4 5 6 7 8 9 /
MO NX=9 NY=18 NK=3 NE=6 LX=IN LY=IN BE=IN GA=IN PS=IN TE=IN TD=IN TH=IN
LE
1ACH2 2ASC2 3NSC2 4ACH3 5ASC3 6NSC3
LK
1ACH1 2ASC1 3NSC1
FR TD(7,1) TD(9,9) TD(4,2)
FR TE(2,2) TE(12,3) TE(13,13) TE(14,3) TE(1,1) TE(14,12) TE(14,7) TE(5,4)
FR TE(15,6) TE(9,2) TE(14,8) TE(9,8) TE(16,9) TE(10,4) TE(15,10) TE(17,14)
FR TE(15,2) TE(10,1) TE(6,5)
VA 0.20 TH(3,3)
VA 0.30 TH(4,13)
VA 0.13 TH(3,3) TH(3,12)
VA 0.29 TH(9,18)
VA 0.27 TH(4,4)
VA 0.24 TH(9,9)
VA 0.31 TH(1,1)
VA 0.26 TH(1,10)
VA 0.61 TH(6,15)
VA 0.41 TH(8,8)
VA 0.48 TH(7,7)
VA 0.46 TH(7,16)
VA -0.07 TH(3,10)
VA 0.56 TH(6,6)
VA 0.43 TH(8,17)
VA 0.17 TH(2,2)
VA 0.14 TH(2,11)
VA 0.04 TH(2,15) TH(5,7) TH(8,15)
VA 0.02 TH(4,7)
VA 0.22 TH(3,12)
VA 0.03 TH(2,13)
VA -0.04 TH(5,12)
VA -0.03 TH(3,1) TH(4,17) TH(6,11)
VA -0.02 TH(9,13) TH(6,9)
VA 0.02 TH(3,13)
FR TH(3,3) TH(5,17) TH(8,11) TH(1,3) TH(3,12) TH(8,3) TH(2,10)
PD
OU TV MI SS SC AD=OFF IT=1000 ND=3

```

3B CAUSAL ORDERING MULTIPLE GROUP: BOY (MODEL FORM)

```

Number of Input Variables 27
Number of Y - Variables 18
Number of X - Variables 9
Number of ETA - Variables 6
Number of KSI - Variables 3

```

Number of Observations 294
Number of Groups 2

3B CAUSAL ORDERING MULTIPLE GROUP:GIRL (MODEL FORM)

Parameter Specifications
LAMBDA-Y EQUALS LAMBDA-Y IN THE FOLLOWING GROUP
LAMBDA-X EQUALS LAMBDA-X IN THE FOLLOWING GROUP
BETA EQUALS BETA IN THE FOLLOWING GROUP
GAMMA EQUALS GAMMA IN THE FOLLOWING GROUP

3B CAUSAL ORDERING MULTIPLE GROUP:GIRL (MODEL FORM)

Number of Iterations = 93
LISREL Estimates (Maximum Likelihood)
LAMBDA-Y EQUALS LAMBDA-Y IN THE FOLLOWING GROUP
LAMBDA-X EQUALS LAMBDA-X IN THE FOLLOWING GROUP
BETA EQUALS BETA IN THE FOLLOWING GROUP
GAMMA EQUALS GAMMA IN THE FOLLOWING GROUP

Covariance Matrix of ETA and KSI

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	0.529					
2ASC2	0.230	0.982				
3NSC2	0.046	0.122	0.179			
4ACH3	0.539	0.206	0.064	0.587		
5ASC3	0.289	0.747	0.105	0.302	0.952	
6NSC3	0.090	0.120	0.152	0.126	0.179	0.188
1ACH1	0.343	0.126	0.031	0.358	0.181	0.066
2ASC1	0.164	0.626	0.116	0.203	0.604	0.121
3NSC1	-0.025	0.071	0.142	-0.007	0.059	0.117

Covariance Matrix of ETA and KSI

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH1	0.270		
2ASC1	0.168	0.989	
3NSC1	-0.009	0.116	0.179

PHI

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH1	0.270		
2ASC1	0.168	0.989	
	(0.024)	(0.061)	
	6.956	16.265	
3NSC1	-0.009	0.116	0.179
	(0.013)	(0.024)	(0.030)
	-0.673	4.757	5.888

PSI EQUALS PSI IN THE FOLLOWING GROUP

THETA-EPS

	1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5ESC2	6PAB2
1MAT2	0.503					
	(0.015)					
	32.944					
2ENG2	--	0.369				
		(0.015)				
		25.204				
3SCI2	0.030	0.020	0.442			
			(0.016)			
			28.274			
4THA2	-0.024	0.030	0.040	0.449		
	(0.009)			(0.012)		
	-2.630			37.348		
5ESC2	--	--	--	--	0.010	
6PAB2	--	--	--	0.030	--	0.911
						(0.019)
						47.902
7PER2	--	--	--	--	--	--
8PAP2	-0.070	--	--	--	--	0.060
9SEF2	--	--	0.040	--	--	--

10MAT3	0.330	--	--	--	--	0.020
11ENG3	--	0.200	-0.030	--	--	--
12SCI3	--	--	0.230	--	-0.060	--
13THA3	--	--	--	0.290	--	--
14ESC3	--	--	--	--	--	--
15PAB3	--	--	--	--	--	0.710
16PER3	--	--	--	--	--	--
17PAP3	-0.040	--	--	--	--	--
18SEF3	--	--	--	0.030	--	--

THETA-EPS

	7PER2	8PAP2	9SEF2	10MAT3	11ENG3	12SCI3
7PER2	0.768 (0.016) 47.463					
8PAP2	--	0.823 (0.022) 36.841				
9SEF2	--	--	0.441 (0.018) 24.281			
10MAT3	--	-0.040	--	0.447 (0.013) 34.133		
11ENG3	--	0.022 (0.012) 1.874	-0.019 (0.010) -1.879	--	0.347 (0.013) 25.904	
12SCI3	--	--	-0.020	--	-0.050	0.321 (0.013) 24.645
13THA3	--	--	--	--	--	--
14ESC3	--	--	--	0.050	0.080	--
15PAB3	--	--	--	--	--	--
16PER3	0.620	--	--	--	--	--
17PAP3	--	0.530	--	-0.011 (0.011) -1.022	--	--
18SEF3	--	--	0.280	0.020	--	--

THETA-EPS

	13THA3	14ESC3	15PAB3	16PER3	17PAP3	18SEF3
13THA3	0.411 (0.013) 31.819					

14ESC3	--	0.010				
15PAB3	--	-0.020	0.931 (0.018) 50.634			
16PER3	--	-0.030	--	0.773 (0.017) 46.781		
17PAP3	--	--	--	0.040	0.777 (0.021) 37.467	
18SEF3	--	--	--	--	--	0.399 (0.015) 25.962

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5ESC2	6PAB2
0.513	0.620	0.554	0.556	0.990	0.164

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

7PER2	8PAP2	9SEF2	10MAT3	11ENG3	12SCI3
0.286	0.200	0.534	0.568	0.650	0.674

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

13THA3	14ESC3	15PAB3	16PER3	17PAP3	18SEF3
0.599	0.990	0.168	0.293	0.239	0.578

THETA-DELTA-EPS

	1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5ESC2	6PAB2
1MAT1	0.310	--	--	--	--	--
2ENG1	--	0.170	--	--	--	--
3SCI1	-0.030	--	0.216 (0.016) 13.813	--	--	--
4THA1	--	--	0.022 (0.013) 1.630	0.270	--	--
5ESC1	--	--	--	--	0.015 (0.026) 0.577	--
6PAB1	--	--	--	--	--	0.560
7PER1	--	--	--	--	--	--
8PAP1	--	--	--	--	--	--
9SEF1	--	--	--	--	--	--

THETA-DELTA-EPS

	7PER2	8PAP2	9SEF2	10MAT3	11ENG3	12SCI3
1MAT1	--	--	--	0.260	--	--
2ENG1	--	--	--	--	0.140	--
3SCI1	--	--	--	-0.070	--	0.220

4THA1	0.020	--	--	--	--	--
5ESC1	0.040	--	--	--	--	-0.040
6PAB1	--	--	-0.020	--	-0.030	--
7PER1	0.480	--	--	--	--	--
8PAP1	--	0.410	--	--	--	0.054 (0.014) 3.797
9SEF1	--	--	0.240	--	--	--

THETA-DELTA-EPS

	13THA3	14ESC3	15PAB3	16PER3	17PAP3	18SEF3
1MAT1	--	--	--	--	--	--
2ENG1	0.030	--	0.040	--	--	--
3SCI1	0.020	--	--	--	--	--
4THA1	0.300	--	--	--	-0.030	--
5ESC1	--	--	--	--	--	--
6PAB1	--	--	0.610	--	--	--
7PER1	--	--	--	0.460	--	--
8PAP1	--	--	0.040	--	0.430	--
9SEF1	--	--	--	--	--	0.290

THETA-DELTA

	1MAT1	2ENG1	3SCI1	4THA1	5ESC1	6PAB1
1MAT1	0.581 (0.020) 29.230	--	--	--	--	--
2ENG1	--	0.376 (0.019) 20.193	--	--	--	--
3SCI1	--	--	0.562 (0.024) 23.531	--	--	--
4THA1	--	--	--	0.551 (0.018) 30.044	--	--
5ESC1	--	--	--	--	0.010	--
6PAB1	--	-0.027 (0.014) -1.961	-0.040	--	--	0.838 (0.022) 37.311
7PER1	--	--	--	--	--	--
8PAP1	--	-0.030	--	--	-0.040	0.040
9SEF1	0.050	--	--	--	--	--

THETA-DELTA

	7PER1	8PAP1	9SEF1
7PER1	0.757 (0.025) 30.025		
8PAP1	--	0.797 (0.028) 28.218	
9SEF1	--	--	0.446 (0.024) 18.414

Squared Multiple Correlations for X - Variables

1MAT1	2ENG1	3SCI1	4THA1	5ESC1	6PAB1
0.424	0.615	0.417	0.431	0.990	0.176

Squared Multiple Correlations for X - Variables

7PER1	8PAP1	9SEF1
0.280	0.238	0.526

TH was written to file fort.7

Group Goodness of Fit Statistics

Contribution to Chi-Square = 473.458
Percentage Contribution to Chi-Square = 51.794

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.0739

Standardized RMR = 0.0728

Goodness of Fit Index (GFI) = 0.937

3B CAUSAL ORDERING MULTIPLE GROUP:GIRL (MODEL FORM)

Modification Indices and Expected Change

Modification Indices for LAMBDA-Y

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1MAT2	4.015	2.331	0.306	3.232	0.910	0.124
2ENG2	4.802	1.071	2.246	4.571	0.430	0.668
3SCI2	0.065	0.492	3.030	0.001	1.928	0.558
4THA2	0.100	3.259	0.840	0.054	1.882	1.597
5ESC2	1.834	0.448	9.006	1.129	0.014	4.234
6PAB2	7.079	0.000	0.316	7.377	0.957	1.072
7PER2	0.140	0.018	3.395	0.099	0.193	1.458
8PAP2	0.031	1.521	0.010	0.259	0.701	3.107
9SEF2	2.938	0.269	0.123	3.205	2.203	2.139
10MAT3	0.261	0.285	4.018	0.001	1.521	4.739
11ENG3	1.706	3.819	0.093	1.459	6.321	0.120
12SCI3	0.005	1.735	0.095	0.026	0.420	0.000
13THA3	0.100	0.280	0.006	0.376	0.140	0.385
14ESC3	2.856	0.416	0.150	3.834	0.117	0.225
15PAB3	3.068	2.953	0.000	3.043	0.553	0.058
16PER3	0.843	0.006	1.432	0.741	0.186	0.150
17PAP3	0.599	4.197	0.436	1.705	2.221	0.674
18SEF3	1.979	0.021	0.011	2.256	1.073	3.649

Expected Change for LAMBDA-Y

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1MAT2	-0.099	-0.036	0.037	-0.083	-0.023	0.023
2ENG2	0.033	-0.024	-0.097	0.116	-0.016	-0.052
3SCI2	-0.005	-0.017	0.114	0.002	-0.034	0.048
4THA2	-0.006	0.042	0.058	-0.011	0.032	0.079
5ESC2	-0.081	-0.024	0.250	-0.059	-0.005	0.170
6PAB2	-0.104	0.000	-0.066	-0.101	-0.026	-0.098
7PER2	-0.014	0.003	-0.065	-0.011	-0.011	-0.111
8PAP2	0.008	-0.037	0.004	0.021	-0.026	0.193
9SEF2	0.070	0.014	-0.013	0.070	0.040	0.142
10MAT3	0.026	-0.012	-0.126	0.001	-0.029	-0.137

3B CAUSAL ORDERING MULTIPLE GROUP:GIRL (MODEL FORM)

Within Group Standardized Solution

LAMBDA-Y

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1MAT2	0.727	--	--	--	--	--
2ENG2	0.776	--	--	--	--	--
3SCI2	0.741	--	--	--	--	--
4THA2	0.750	--	--	--	--	--
5ESC2	--	0.991	--	--	--	--
6PAB2	--	--	0.423	--	--	--
7PER2	--	--	0.554	--	--	--
8PAP2	--	--	0.453	--	--	--
9SEF2	--	--	0.712	--	--	--
10MAT3	--	--	--	0.766	--	--
11ENG3	--	--	--	0.802	--	--
12SCI3	--	--	--	0.815	--	--
13THA3	--	--	--	0.784	--	--
14ESC3	--	--	--	--	0.976	--
15PAB3	--	--	--	--	--	0.434
16PER3	--	--	--	--	--	0.566
17PAP3	--	--	--	--	--	0.494
18SEF3	--	--	--	--	--	0.740

LAMBDA-X

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1MAT1	0.654	--	--
2ENG1	0.775	--	--
3SCI1	0.635	--	--
4THA1	0.646	--	--
5ESC1	--	0.994	--
6PAB1	--	--	0.424
7PER1	--	--	0.542
8PAP1	--	--	0.499
9SEF1	--	--	0.704

BETA

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	--	--	--	--	--	--
2ASC2	--	--	--	--	--	--
3NSC2	--	--	--	--	--	--
4ACH3	0.968	-0.121	0.044	--	--	--
5ASC3	0.254	0.564	--	--	--	--
6NSC3	0.027	--	0.769	--	--	--

GAMMA

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH2	0.929	-0.069	-0.027
2ASC2	0.043	0.621	--
3NSC2	0.173	--	0.797
4ACH3	0.011	0.103	0.015
5ASC3	-0.087	0.235	--
6NSC3	0.161	--	0.038

Correlation Matrix of ETA and KSI

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	1.000	--	--	--	--	--
2ASC2	0.319	1.000	--	--	--	--
3NSC2	0.150	0.291	1.000	--	--	--
4ACH3	0.968	0.272	0.196	1.000	--	--
5ASC3	0.408	0.773	0.254	0.404	1.000	--
6NSC3	0.285	0.278	0.826	0.380	0.424	1.000
1ACH1	0.908	0.245	0.142	0.900	0.358	0.293
2ASC1	0.227	0.635	0.276	0.266	0.622	0.281
3NSC1	-0.082	0.169	0.790	-0.022	0.142	0.637

Correlation Matrix of ETA and KSI

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH1	1.000	--	--
2ASC1	0.326	1.000	--
3NSC1	-0.040	0.275	1.000

PSI

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	0.170					
2ASC2	0.139	0.595				
3NSC2	0.058	0.114	0.346			
4ACH3	--	--	--	0.050		
5ASC3	--	--	--	0.021	0.346	
6NSC3	--	--	--	0.059	0.154	0.286

Regression Matrix ETA on KSI (Standardized)

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH2	0.929	-0.069	-0.027
2ASC2	0.043	0.621	--
3NSC2	0.173	--	0.797
4ACH3	0.913	-0.038	0.025
5ASC3	0.173	0.568	-0.007
6NSC3	0.319	-0.002	0.650

3B CAUSAL ORDERING MULTIPLE GROUP:GIRL (MODEL FORM)

Within Group Completely Standardized Solution

LAMBDA-Y

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1MAT2	0.716	--	--	--	--	--
2ENG2	0.787	--	--	--	--	--
3SCI2	0.744	--	--	--	--	--
4THA2	0.746	--	--	--	--	--
5ESC2	--	0.995	--	--	--	--
6PAB2	--	--	0.405	--	--	--
7PER2	--	--	0.535	--	--	--
8PAP2	--	--	0.447	--	--	--
9SEF2	--	--	0.731	--	--	--
10MAT3	--	--	--	0.753	--	--
11ENG3	--	--	--	0.806	--	--
12SCI3	--	--	--	0.821	--	--
13THA3	--	--	--	0.774	--	--
14ESC3	--	--	--	--	0.995	--
15PAB3	--	--	--	--	--	0.410
16PER3	--	--	--	--	--	0.541
17PAP3	--	--	--	--	--	0.489
18SEF3	--	--	--	--	--	0.760

LAMBDA-X

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1MAT1	0.651	--	--
2ENG1	0.784	--	--
3SCI1	0.646	--	--
4THA1	0.656	--	--
5ESC1	--	0.995	--
6PAB1	--	--	0.420
7PER1	--	--	0.529
8PAP1	--	--	0.488
9SEF1	--	--	0.725

BETA

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	--	--	--	--	--	--
2ASC2	--	--	--	--	--	--
3NSC2	--	--	--	--	--	--
4ACH3	0.968	-0.121	0.044	--	--	--
5ASC3	0.254	0.564	--	--	--	--
6NSC3	0.027	--	0.769	--	--	--

GAMMA

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH2	0.929	-0.069	-0.027
2ASC2	0.043	0.621	--
3NSC2	0.173	--	0.797
4ACH3	0.011	0.103	0.015
5ASC3	-0.087	0.235	--
6NSC3	0.161	--	0.038

Correlation Matrix of ETA and KSI

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	1.000					
2ASC2	0.319	1.000				

3NSC2	0.150	0.291	1.000			
4ACH3	0.968	0.272	0.196	1.000		
5ASC3	0.408	0.773	0.254	0.404	1.000	
6NSC3	0.285	0.278	0.826	0.380	0.424	1.000
1ACH1	0.908	0.245	0.142	0.900	0.358	0.293
2ASC1	0.227	0.635	0.276	0.266	0.622	0.281
3NSC1	-0.082	0.169	0.790	-0.022	0.142	0.637

Correlation Matrix of ETA and KSI

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH1	1.000		
2ASC1	0.326	1.000	
3NSC1	-0.040	0.275	1.000

PSI

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	0.170					
2ASC2	0.139	0.595				
3NSC2	0.058	0.114	0.346			
4ACH3	--	--	--	0.050		
5ASC3	--	--	--	0.021	0.346	
6NSC3	--	--	--	0.059	0.154	0.286

THETA-EPS

	1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5ESC2	6PAB2
1MAT2	0.487					
2ENG2	--	0.380				
3SCI2	0.030	0.020	0.446			
4THA2	-0.023	0.030	0.040	0.444		
5ESC2	--	--	--	--	0.010	
6PAB2	--	--	--	0.029	--	0.836
7PER2	--	--	--	--	--	--
8PAP2	-0.068	--	--	--	--	0.057
9SEF2	--	--	0.041	--	--	--
10MAT3	0.320	--	--	--	--	0.019
11ENG3	--	0.204	-0.030	--	--	--
12SCI3	--	--	0.233	--	-0.061	--
13THA3	--	--	--	0.285	--	--
14ESC3	--	--	--	--	--	--
15PAB3	--	--	--	--	--	0.643
16PER3	--	--	--	--	--	--
17PAP3	-0.039	--	--	--	--	--
18SEF3	--	--	--	0.031	--	--

THETA-EPS

	7PER2	8PAP2	9SEF2	10MAT3	11ENG3	12SCI3
7PER2	0.714					
8PAP2	--	0.800				
9SEF2	--	--	0.466			
10MAT3	--	-0.039	--	0.432		
11ENG3	--	0.022	-0.020	--	0.350	
12SCI3	--	--	-0.021	--	-0.051	0.326
13THA3	--	--	--	--	--	--
14ESC3	--	--	--	0.050	0.082	--
15PAB3	--	--	--	--	--	--
16PER3	0.572	--	--	--	--	--
17PAP3	--	0.517	--	-0.011	--	--
18SEF3	--	--	0.296	0.020	--	--

THETA-EPS

	13THA3	14ESC3	15PAB3	16PER3	17PAP3	18SEF3
13THA3	0.401					
14ESC3	--	0.010				
15PAB3	--	-0.019	0.832			
16PER3	--	-0.029	--	0.707		
17PAP3	--	--	--	0.038	0.761	
18SEF3	--	--	--	--	--	0.422

THETA-DELTA-EPS

	1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5ESC2	6PAB2
1MAT1	0.304	--	--	--	--	--
2ENG1	--	0.175	--	--	--	--
3SCI1	-0.030	--	0.220	--	--	--
4THA1	--	--	0.022	0.273	--	--
5ESC1	--	--	--	--	0.015	--
6PAB1	--	--	--	--	--	0.532

7PER1	--	--	--	--	--	--
8PAP1	--	--	--	--	--	--
9SEF1	--	--	--	--	--	--

THETA-DELTA-EPS

	7PER2	8PAP2	9SEF2	10MAT3	11ENG3	12SCI3
1MAT1	--	--	--	0.255	--	--
2ENG1	--	--	--	--	0.142	--
3SCI1	--	--	--	-0.070	--	0.226
4THA1	0.020	--	--	--	--	--
5ESC1	0.039	--	--	--	--	-0.040
6PAB1	--	--	-0.020	--	-0.030	--
7PER1	0.451	--	--	--	--	--
8PAP1	--	0.395	--	--	--	0.054
9SEF1	--	--	0.254	--	--	--

THETA-DELTA-EPS

	13THA3	14ESC3	15PAB3	16PER3	17PAP3	18SEF3
1MAT1	--	--	--	--	--	--
2ENG1	0.030	--	0.038	--	--	--
3SCI1	0.020	--	--	--	--	--
4THA1	0.301	--	--	--	-0.030	--
5ESC1	--	--	--	--	--	--
6PAB1	--	--	0.572	--	--	--
7PER1	--	--	--	0.429	--	--
8PAP1	--	--	0.037	--	0.416	--
9SEF1	--	--	--	--	--	0.307

THETA-DELTA

	1MAT1	2ENG1	3SCI1	4THA1	5ESC1	6PAB1
1MAT1	0.576	--	--	--	--	--
2ENG1	--	0.385	--	--	--	--
3SCI1	--	--	0.583	--	--	--
4THA1	--	--	--	0.569	--	--
5ESC1	--	--	--	--	0.010	--
6PAB1	--	-0.027	-0.040	--	--	0.824
7PER1	--	--	--	--	--	--
8PAP1	--	-0.030	--	--	-0.039	0.039
9SEF1	0.051	--	--	--	--	--

THETA-DELTA

	7PER1	8PAP1	9SEF1
7PER1	0.720	--	--
8PAP1	--	0.762	--
9SEF1	--	--	0.474

Regression Matrix ETA on KSI (Standardized)

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH2	0.929	-0.069	-0.027
2ASC2	0.043	0.621	--
3NSC2	0.173	--	0.797
4ACH3	0.913	-0.038	0.025
5ASC3	0.173	0.568	-0.007
6NSC3	0.319	-0.002	0.650

3B CAUSAL ORDERING MULTIPLE GROUP: BOY (MODEL FORM)

Number of Iterations = 93

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1MAT2	1.000	--	--	--	--	--
2ENG2	1.067 (0.046) 23.243	--	--	--	--	--
3SCI2	1.019 (0.044) 23.097	--	--	--	--	--

4THA2	1.031 (0.047) 22.009	--	--	--	--	--
5ESC2	--	1.000	--	--	--	--
6PAB2	--	--	1.000	--	--	--
7PER2	--	--	1.309 (0.119) 10.991	--	--	--
8PAP2	--	--	1.070 (0.106) 10.081	--	--	--
9SEF2	--	--	1.681 (0.140) 11.993	--	--	--
10MAT3	--	--	--	1.000	--	--
11ENG3	--	--	--	1.047 (0.042) 25.077	--	--
12SCI3	--	--	--	1.064 (0.041) 25.860	--	--
13THA3	--	--	--	1.024 (0.041) 24.767	--	--
14ESC3	--	--	--	--	1.000	--
15PAB3	--	--	--	--	--	1.000
16PER3	--	--	--	--	--	1.304 (0.109) 11.967
17PAP3	--	--	--	--	--	1.139 (0.104) 10.997
18SEF3	--	--	--	--	--	1.705 (0.128) 13.279

LAMBDA-X

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1MAT1	1.260 (0.067) 18.718	--	--
2ENG1	1.491 (0.067) 22.202	--	--
3SCI1	1.222 (0.068) 18.087	--	--
4THA1	1.242 (0.068) 18.393	--	--
5ESC1	--	1.000	--

6PAB1	--	--	1.000
7PER1	--	--	1.280 (0.125) 10.277
8PAP1	--	--	1.178 (0.119) 9.909
9SEF1	--	--	1.662 (0.145) 11.481

BETA

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	--	--	--	--	--	--
2ASC2	--	--	--	--	--	--
3NSC2	--	--	--	--	--	--
4ACH3	1.019 (0.076) 13.343	-0.093 (0.022) -4.341	0.080 (0.070) 1.152	--	--	--
5ASC3	0.341 (0.119) 2.866	0.555 (0.032) 17.137	--	--	--	--
6NSC3	0.016 (0.053) 0.303	--	0.788 (0.082) 9.606	--	--	--

GAMMA

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH2	1.300 (0.069) 18.797	-0.050 (0.018) -2.773	-0.046 (0.048) -0.949
2ASC2	0.081 (0.062) 1.299	0.619 (0.035) 17.660	--
3NSC2	0.141 (0.029) 4.864	--	0.797 (0.072) 11.017
4ACH3	0.017 (0.102) 0.164	0.080 (0.022) 3.642	0.027 (0.070) 0.385
5ASC3	-0.164 (0.168) -0.974	0.231 (0.036) 6.450	--
6NSC3	0.134 (0.072) 1.880	--	0.038 (0.069) 0.559

Covariance Matrix of ETA and KSI

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	0.527					
2ASC2	0.252	0.972				
3NSC2	0.066	0.095	0.167			

4ACH3	0.540	0.225	0.081	0.590		
5ASC3	0.309	0.743	0.084	0.319	0.952	
6NSC3	0.106	0.099	0.143	0.141	0.164	0.183
1ACH1	0.344	0.141	0.044	0.361	0.195	0.077
2ASC1	0.200	0.608	0.070	0.233	0.595	0.087
3NSC1	-0.001	0.034	0.124	0.014	0.030	0.105

Covariance Matrix of ETA and KSI

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH1	0.272		
2ASC1	0.192	0.957	
3NSC1	0.007	0.054	0.154

PHI

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH1	0.272 (0.033) 8.182		
2ASC1	0.192 (0.035) 5.533	0.957 (0.078) 12.265	
3NSC1	0.007 (0.017) 0.414	0.054 (0.028) 1.906	0.154 (0.030) 5.191

PSI

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	0.090					
2ASC2	0.100 (0.012) 8.538	0.584 (0.036) 16.388				
3NSC2	0.018 (0.006) 3.100	0.048 (0.010) 4.760	0.062 (0.011) 5.793			
4ACH3	--	--	--	0.029 (0.006) 4.807		
5ASC3	--	--	--	0.016 (0.007) 2.104	0.329 (0.017) 19.347	
6NSC3	--	--	--	0.020 (0.004) 5.043	0.065 (0.008) 8.575	0.054 (0.008) 6.576

Squared Multiple Correlations for Structural Equations

1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
0.829	0.399	0.629	0.951	0.654	0.705

Squared Multiple Correlations for Reduced Form

1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
0.829	0.399	0.629	0.812	0.414	0.492

Reduced Form

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH2	1.300 (0.069) 18.797	-0.050 (0.018) -2.773	-0.046 (0.048) -0.949
2ASC2	0.081	0.619	--

	(0.062)	(0.035)				
	1.299	17.660				
3NSC2	0.141 (0.029) 4.864	--	0.797 (0.072) 11.017			
4ACH3	1.346 (0.068) 19.722	-0.029 (0.018) -1.672	0.044 (0.049) 0.912			
5ASC3	0.324 (0.060) 5.357	0.557 (0.027) 20.606	-0.016 (0.017) -0.903			
6NSC3	0.267 (0.034) 7.774	-0.001 (0.003) -0.300	0.666 (0.062) 10.785			
THETA-EPS						
	1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5ESC2	6PAB2
1MAT2	0.542 (0.033) 16.426					
2ENG2	--	0.517 (0.031) 16.737				
3SCI2	0.030	0.020	0.442 (0.016) 28.274			
4THA2	-0.024 (0.009) -2.630	0.030	0.040	0.449 (0.012) 37.348		
5ESC2	--	--	--	-0.048 (0.016) -2.980	0.010	
6PAB2	--	--	--	0.030	-0.032 (0.018) -1.770	0.911 (0.019) 47.902
7PER2	--	--	--	--	--	--
8PAP2	-0.070	--	--	--	--	0.060
9SEF2	--	0.031 (0.020) 1.525	0.040	--	--	--
10MAT3	0.295 (0.020) 14.677	--	--	-0.029 (0.014) -2.062	--	0.020
11ENG3	--	0.200	-0.030	--	--	--
12SCI3	--	--	0.164 (0.018) 9.344	--	-0.060	--
13THA3	--	--	--	0.290	--	--
14ESC3	--	--	-0.072 (0.020) -3.631	--	--	--
15PAB3	--	-0.025 (0.019)	--	--	--	0.748 (0.018)

			-1.334			42.414
16PER3	--	--	--	--	--	--
17PAP3	-0.040	--	--	--	--	--
18SEF3	--	--	--	0.030	--	--

THETA-EPS

	7PER2	8PAP2	9SEF2	10MAT3	11ENG3	12SCI3
7PER2	0.768 (0.016) 47.463					
8PAP2	--	0.823 (0.022) 36.841				
9SEF2	--	-0.038 (0.022) -1.733	0.441 (0.018) 24.281			
10MAT3	--	-0.040	--	0.447 (0.013) 34.133		
11ENG3	--	0.022 (0.012) 1.874	-0.019 (0.010) -1.879	--	0.347 (0.013) 25.904	
12SCI3	--	--	-0.020	--	-0.050	0.321 (0.013) 24.645
13THA3	--	--	--	--	--	--
14ESC3	0.057 (0.016) 3.461	0.086 (0.024) 3.615	--	0.050	0.080	-0.054 (0.018) -3.022
15PAB3	--	--	--	-0.035 (0.016) -2.247	--	--
16PER3	0.620	--	0.008 (0.018) 0.415	--	--	--
17PAP3	--	0.530	--	-0.011 (0.011) -1.022	--	--
18SEF3	--	--	0.280	0.020	--	--

THETA-EPS

	13THA3	14ESC3	15PAB3	16PER3	17PAP3	18SEF3
13THA3	0.355 (0.013) 28.378					
14ESC3	--	0.010				
15PAB3	--	-0.020	0.931 (0.018) 50.634			
16PER3	--	-0.030	--	0.773 (0.017)		

				46.781		
17PAP3	--	0.032 (0.023) 1.369	--	0.040	0.777 (0.021) 37.467	
18SEF3	--	--	--	--	--	0.399 (0.015) 25.962

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5ESC2	6PAB2
-----	-----	-----	-----	-----	-----
0.493	0.537	0.553	0.555	0.990	0.155

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

7PER2	8PAP2	9SEF2	10MAT3	11ENG3	12SCI3
-----	-----	-----	-----	-----	-----
0.272	0.189	0.517	0.569	0.651	0.676

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

13THA3	14ESC3	15PAB3	16PER3	17PAP3	18SEF3
-----	-----	-----	-----	-----	-----
0.635	0.990	0.164	0.287	0.234	0.571

THETA-DELTA-EPS

	1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5ESC2	6PAB2
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
1MAT1	0.310	--	0.054 (0.021) 2.602	--	--	--
2ENG1	--	0.170	--	--	--	--
3SCI1	-0.030	--	0.144 (0.027) 5.334	--	--	--
4THA1	--	--	--	0.270	--	--
5ESC1	--	--	--	--	--	--
6PAB1	--	--	--	--	--	0.560
7PER1	--	--	--	--	--	--
8PAP1	--	--	0.063 (0.025) 2.569	--	--	--
9SEF1	--	--	--	--	--	--

THETA-DELTA-EPS

	7PER2	8PAP2	9SEF2	10MAT3	11ENG3	12SCI3
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
1MAT1	--	--	--	0.260	--	--
2ENG1	--	--	--	-0.039 (0.018) -2.209	0.140	--
3SCI1	--	--	--	-0.070	--	0.171 (0.023) 7.484
4THA1	0.020	--	--	--	--	--
5ESC1	0.040	--	--	--	--	-0.040

6PAB1	--	--	-0.020	--	-0.030	--
7PER1	0.480	--	--	--	--	--
8PAP1	--	0.410	--	--	-0.051 (0.023) -2.275	--
9SEF1	--	--	0.240	--	--	--

THETA-DELTA-EPS

	13THA3	14ESC3	15PAB3	16PER3	17PAP3	18SEF3
1MAT1	--	--	--	--	--	--
2ENG1	0.030	--	0.040	--	--	--
3SCI1	0.020	--	--	--	--	--
4THA1	0.300	--	--	--	-0.030	--
5ESC1	--	--	--	--	0.068 (0.026) 2.584	--
6PAB1	--	--	0.610	--	--	--
7PER1	--	--	--	0.460	--	--
8PAP1	--	--	0.040	--	0.430	--
9SEF1	-0.020	--	--	--	--	0.290

THETA-DELTA

	1MAT1	2ENG1	3SCI1	4THA1	5ESC1	6PAB1
1MAT1	0.581 (0.020) 29.230	--	--	--	--	--
2ENG1	--	0.376 (0.019) 20.193	--	--	--	--
3SCI1	--	--	0.562 (0.024) 23.531	--	--	--
4THA1	--	-0.037 (0.021) -1.757	--	0.551 (0.018) 30.044	--	--
5ESC1	--	--	--	--	0.010	--
6PAB1	--	-0.027 (0.014) -1.961	-0.040	--	--	0.838 (0.022) 37.311
7PER1	0.060 (0.025) 2.419	--	--	--	--	--
8PAP1	--	-0.030	--	--	-0.040	0.040
9SEF1	0.050	--	--	--	--	--

THETA-DELTA

	7PER1	8PAP1	9SEF1
7PER1	0.757 (0.025) 30.025		
8PAP1	--	0.797 (0.028) 28.218	
9SEF1	--	--	0.567 (0.039) 14.424

Squared Multiple Correlations for X - Variables

1MAT1	2ENG1	3SCI1	4THA1	5ESC1	6PAB1
0.426	0.616	0.419	0.432	0.990	0.156

Squared Multiple Correlations for X - Variables

7PER1	8PAP1	9SEF1
0.250	0.212	0.429

TH was written to file fort.7

Global Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 632
 Minimum Fit Function Chi-Square = 914.122 (P = 0.00)
 Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 882.609 (P = 0.00)
 Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 250.609
 90 Percent Confidence Interval for NCP = (176.293 ; 332.960)

Minimum Fit Function Value = 1.118
 Population Discrepancy Function Value (FO) = 0.306
 90 Percent Confidence Interval for FO = (0.216 ; 0.407)
 Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.0311
 90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.0261 ; 0.0359)
 P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 1.00

Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 1.382
 90 Percent Confidence Interval for ECVI = (1.291 ; 1.483)
 ECVI for Saturated Model = 0.924
 ECVI for Independence Model = 37.544

Chi-Square for Independence Model with 702 Degrees of Freedom = 30656.584
 Independence AIC = 30764.584
 Model AIC = 1130.609
 Saturated AIC = 1512.000
 Independence CAIC = 31072.887
 Model CAIC = 1838.563
 Saturated CAIC = 5828.234

Normed Fit Index (NFI) = 0.970
 Non-Normed Fit Index (NNFI) = 0.990
 Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.873
 Comparative Fit Index (CFI) = 0.991
 Incremental Fit Index (IFI) = 0.991
 Relative Fit Index (RFI) = 0.967

Critical N (CN) = 643.182

Group Goodness of Fit Statistics

Contribution to Chi-Square = 440.665
 Percentage Contribution to Chi-Square = 48.206

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.0740
 Standardized RMR = 0.0727
 Goodness of Fit Index (GFI) = 0.906

3B CAUSAL ORDERING MULTIPLE GROUP: BOY (MODEL FORM)

Modification Indices and Expected Change

Modification Indices for LAMBDA-Y

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1MAT2	1.128	0.020	0.909	1.028	0.228	0.781
2ENG2	4.797	2.287	1.144	4.100	2.022	0.405
3SCI2	0.065	0.696	3.692	0.284	1.245	4.769
4THA2	0.100	0.071	7.388	0.021	0.197	6.430
5ESC2	1.594	0.448	0.151	1.338	0.004	0.009
6PAB2	0.332	2.348	0.316	0.206	2.493	0.671
7PER2	0.010	0.152	3.543	0.001	0.237	0.000
8PAP2	0.511	0.186	0.011	0.274	0.020	0.996
9SEF2	0.646	2.379	0.128	0.889	1.575	0.970
10MAT3	0.006	4.436	1.475	0.001	3.044	1.463
11ENG3	1.151	4.964	0.013	1.449	3.113	0.308
12SCI3	0.012	2.136	0.119	0.026	3.656	1.208
13THA3	0.000	3.553	16.313	0.372	1.341	15.782
14ESC3	2.856	0.416	0.107	4.023	0.117	1.544
15PAB3	1.734	1.817	0.035	1.575	1.987	0.058
16PER3	0.529	1.055	5.557	0.967	0.002	0.152
17PAP3	0.252	2.901	0.104	0.139	3.847	0.684
18SEF3	0.465	4.835	0.440	1.071	3.620	3.694

Expected Change for LAMBDA-Y

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1MAT2	-0.059	0.005	-0.096	-0.053	0.016	-0.084
2ENG2	-0.098	-0.057	-0.120	-0.113	-0.052	-0.065
3SCI2	0.010	0.030	0.195	0.029	0.049	0.210
4THA2	0.010	0.009	-0.223	-0.007	0.013	-0.198
5ESC2	0.075	0.024	-0.041	0.065	0.003	0.010
6PAB2	0.027	0.060	0.066	0.020	0.051	0.084
7PER2	0.005	0.012	0.139	0.001	-0.019	-0.001
8PAP2	0.041	0.017	-0.010	0.028	0.007	-0.121
9SEF2	-0.041	-0.052	0.026	-0.046	-0.043	-0.104
10MAT3	0.004	-0.064	-0.108	-0.001	-0.054	-0.104
11ENG3	0.058	0.071	0.011	0.038	0.056	0.049
12SCI3	0.006	-0.046	-0.032	-0.005	-0.074	-0.096
13THA3	0.001	0.048	0.280	0.013	0.028	0.265
14ESC3	-0.095	-0.025	-0.031	-0.105	-0.011	-0.115
15PAB3	-0.062	-0.046	-0.020	-0.056	-0.045	-0.026
16PER3	0.036	-0.033	-0.270	0.046	0.002	-0.027
17PAP3	-0.028	0.064	-0.041	-0.020	0.094	0.066
18SEF3	0.033	0.068	0.068	0.047	0.061	0.120

Standardized Expected Change for LAMBDA-Y

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1MAT2	-0.043	0.005	-0.039	-0.040	0.016	-0.036
2ENG2	-0.071	-0.056	-0.049	-0.087	-0.051	-0.028
3SCI2	0.007	0.029	0.080	0.022	0.047	0.090
4THA2	0.007	0.009	-0.091	-0.005	0.013	-0.085
5ESC2	0.055	0.024	-0.017	0.050	0.003	0.004
6PAB2	0.020	0.059	0.027	0.016	0.049	0.036
7PER2	0.004	0.012	0.057	0.001	-0.019	0.000
8PAP2	0.030	0.017	-0.004	0.022	0.007	-0.052
9SEF2	-0.030	-0.052	0.011	-0.035	-0.042	-0.044
10MAT3	0.003	-0.064	-0.044	-0.001	-0.052	-0.044
11ENG3	0.042	0.070	0.004	0.029	0.055	0.021
12SCI3	0.004	-0.045	-0.013	-0.004	-0.072	-0.041
13THA3	0.001	0.048	0.114	0.010	0.027	0.113
14ESC3	-0.069	-0.024	-0.013	-0.081	-0.011	-0.049
15PAB3	-0.045	-0.045	-0.008	-0.043	-0.044	-0.011
16PER3	0.026	-0.033	-0.110	0.035	0.002	-0.011
17PAP3	-0.021	0.063	-0.017	-0.015	0.091	0.028
18SEF3	0.024	0.067	0.028	0.036	0.060	0.051

Completely Standardized Expected Change for LAMBDA-Y

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1MAT2	-0.042	0.005	-0.038	-0.039	0.016	-0.035
2ENG2	-0.067	-0.053	-0.046	-0.082	-0.048	-0.026
3SCI2	0.007	0.029	0.080	0.023	0.048	0.090
4THA2	0.007	0.009	-0.091	-0.005	0.013	-0.084
5ESC2	0.055	0.024	-0.017	0.050	0.003	0.004
6PAB2	0.019	0.057	0.026	0.015	0.048	0.035
7PER2	0.003	0.012	0.055	0.001	-0.018	0.000
8PAP2	0.029	0.017	-0.004	0.022	0.007	-0.052
9SEF2	-0.032	-0.054	0.011	-0.037	-0.044	-0.047
10MAT3	0.003	-0.062	-0.043	-0.001	-0.051	-0.044

11ENG3	0.042	0.070	0.004	0.029	0.055	0.021
12SCI3	0.004	-0.045	-0.013	-0.004	-0.073	-0.041
13THA3	0.001	0.048	0.116	0.010	0.028	0.115
14ESC3	-0.070	-0.025	-0.013	-0.082	-0.011	-0.050
15PAB3	-0.043	-0.043	-0.008	-0.041	-0.042	-0.010
16PER3	0.025	-0.031	-0.106	0.034	0.002	-0.011
17PAP3	-0.020	0.063	-0.017	-0.015	0.091	0.028
18SEF3	0.025	0.069	0.029	0.037	0.062	0.053

Modification Indices for LAMBDA-X

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1MAT1	0.094	0.002	12.861
2ENG1	0.095	3.265	12.021
3SCI1	0.035	0.172	1.814
4THA1	0.258	0.324	1.435
5ESC1	1.367	3.883	1.961
6PAB1	2.444	0.479	0.006
7PER1	1.519	2.626	0.487
8PAP1	0.550	1.391	0.000
9SEF1	2.900	0.014	0.260

Expected Change for LAMBDA-X

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1MAT1	-0.020	-0.002	0.429
2ENG1	0.022	-0.071	-0.417
3SCI1	0.014	-0.018	-0.177
4THA1	-0.033	-0.022	-0.138
5ESC1	0.184	0.157	0.278
6PAB1	-0.131	-0.028	-0.012
7PER1	-0.110	-0.069	0.073
8PAP1	-0.069	-0.054	-0.001
9SEF1	0.155	0.005	-0.059

Standardized Expected Change for LAMBDA-X

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1MAT1	-0.010	-0.002	0.168
2ENG1	0.011	-0.069	-0.164
3SCI1	0.007	-0.017	-0.070
4THA1	-0.017	-0.021	-0.054
5ESC1	0.096	0.154	0.109
6PAB1	-0.068	-0.027	-0.005
7PER1	-0.057	-0.067	0.029
8PAP1	-0.036	-0.053	0.000
9SEF1	0.081	0.005	-0.023

Completely Standardized Expected Change for LAMBDA-X

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1MAT1	-0.010	-0.002	0.167
2ENG1	0.011	-0.070	-0.165
3SCI1	0.007	-0.018	-0.071
4THA1	-0.018	-0.021	-0.055
5ESC1	0.097	0.156	0.111
6PAB1	-0.069	-0.027	-0.005
7PER1	-0.057	-0.067	0.028
8PAP1	-0.036	-0.053	0.000
9SEF1	0.081	0.005	-0.023

Modification Indices for BETA

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	1.470	0.296	0.455	0.921	0.084	0.638
2ASC2	0.026	0.082	1.765	0.079	0.034	1.747
3NSC2	0.103	2.400	1.337	0.304	1.731	0.709
4ACH3	0.609	0.435	7.589	1.080	0.002	5.466
5ASC3	2.851	0.419	0.107	4.023	0.117	1.544
6NSC3	0.029	2.655	1.567	0.756	3.973	3.144

Expected Change for BETA

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	-0.046	0.015	0.056	-0.034	0.008	0.061
2ASC2	0.012	0.013	-0.183	-0.020	-0.009	-0.171
3NSC2	0.012	0.037	0.073	0.019	0.030	0.051
4ACH3	0.016	0.010	0.116	0.030	-0.001	0.136
5ASC3	-0.063	-0.016	-0.031	-0.105	-0.011	-0.115
6NSC3	0.003	0.029	-0.048	0.025	0.038	0.091

Standardized Expected Change for BETA

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	-0.088	0.021	0.189	-0.061	0.011	0.195
2ASC2	0.017	0.013	-0.453	-0.027	-0.009	-0.404
3NSC2	0.040	0.091	0.440	0.061	0.075	0.291
4ACH3	0.029	0.013	0.369	0.050	-0.001	0.415
5ASC3	-0.089	-0.017	-0.078	-0.140	-0.012	-0.276
6NSC3	0.010	0.069	-0.277	0.075	0.090	0.497

Modification Indices for GAMMA

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH2	0.018	2.067	5.716
2ASC2	0.528	5.061	3.836
3NSC2	0.809	5.507	0.011
4ACH3	1.004	2.035	7.145
5ASC3	3.157	0.862	0.000
6NSC3	0.056	7.407	1.526

Expected Change for GAMMA

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH2	-0.006	0.026	0.139
2ASC2	-0.051	-0.060	-0.270
3NSC2	0.031	0.051	0.005
4ACH3	0.029	0.019	0.122
5ASC3	-0.079	-0.018	-0.001
6NSC3	0.006	0.049	-0.052

Standardized Expected Change for GAMMA

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH2	-0.005	0.036	0.075
2ASC2	-0.027	-0.060	-0.107
3NSC2	0.039	0.121	0.005
4ACH3	0.020	0.024	0.063
5ASC3	-0.042	-0.018	0.000
6NSC3	0.008	0.112	-0.047

No Non-Zero Modification Indices for PHI

Modification Indices for PSI

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	4.802					
2ASC2	0.796	2.000				
3NSC2	1.881	0.004	3.063			
4ACH3	0.021	0.339	1.645	0.166		
5ASC3	0.117	0.001	0.002	3.345	1.097	
6NSC3	0.486	0.017	0.715	1.114	3.067	19.540

Expected Change for PSI

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	-0.032					
2ASC2	0.011	0.039				
3NSC2	-0.009	-0.001	0.014			
4ACH3	0.001	-0.009	0.009	0.003		
5ASC3	-0.005	0.001	0.000	-0.015	0.018	
6NSC3	0.005	-0.002	-0.006	0.004	-0.012	0.023

Standardized Expected Change for PSI

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	-0.060					
2ASC2	0.016	0.040				
3NSC2	-0.029	-0.002	0.084			
4ACH3	0.002	-0.012	0.030	0.005		
5ASC3	-0.007	0.001	0.001	-0.021	0.019	
6NSC3	0.017	-0.004	-0.034	0.013	-0.030	0.128

Modification Indices for THETA-DELTA-EPS

	13THA3	14ESC3	15PAB3	16PER3	17PAP3	18SEF3
1MAT1	0.000	2.091	0.972	0.833	1.334	0.034
2ENG1	0.026	0.725	0.837	0.413	0.082	3.288
3SCI1	1.409	0.769	4.798	0.276	0.596	0.828
4THA1	2.119	0.852	0.235	0.131	1.228	0.013
5ESC1	3.700	0.151	0.339	3.033	-	3.604
6PAB1	1.423	0.515	0.737	0.657	0.627	1.471

7PER1	0.681	1.690	2.014	2.138	0.118	0.886
8PAP1	0.028	0.623	0.413	1.526	0.573	0.011
9SEF1	0.256	0.056	0.232	0.108	0.007	0.018

Expected Change for THETA-DELTA-EPS

	1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5ESC2	6PAB2
1MAT1	0.002	0.015	--	0.003	0.009	-0.004
2ENG1	-0.002	0.002	0.015	-0.002	-0.002	-0.002
3SCI1	0.027	0.018	--	0.027	0.013	-0.023
4THA1	0.029	-0.014	0.011	0.007	-0.034	-0.009
5ESC1	0.025	-0.039	-0.005	-0.023	-0.333	-0.008
6PAB1	0.011	-0.016	0.004	-0.006	-0.032	-0.001
7PER1	-0.016	0.009	0.007	0.017	0.017	-0.007
8PAP1	0.016	0.010	--	-0.020	-0.015	0.010
9SEF1	0.013	-0.040	0.041	0.011	-0.008	-0.003

Expected Change for THETA-DELTA-EPS

	7PER2	8PAP2	9SEF2	10MAT3	11ENG3	12SCI3
1MAT1	0.027	0.000	0.038	-0.008	0.019	0.001
2ENG1	-0.006	0.037	0.006	--	-0.004	0.019
3SCI1	-0.017	-0.003	-0.009	0.000	-0.028	--
4THA1	0.016	0.010	0.024	-0.004	0.013	-0.032
5ESC1	-0.025	0.027	-0.010	-0.027	0.043	-0.025
6PAB1	0.005	0.032	-0.005	0.006	-0.035	0.003
7PER1	0.015	0.009	-0.049	0.013	-0.029	0.007
8PAP1	-0.013	-0.058	0.009	-0.009	--	0.030
9SEF1	0.007	-0.014	0.001	0.003	-0.009	0.018

Expected Change for THETA-DELTA-EPS

	13THA3	14ESC3	15PAB3	16PER3	17PAP3	18SEF3
1MAT1	0.000	-0.028	0.019	-0.018	-0.026	0.003
2ENG1	-0.002	0.016	-0.018	0.012	-0.006	-0.033
3SCI1	-0.019	-0.021	0.046	-0.011	0.019	-0.019
4THA1	0.023	0.017	0.009	-0.007	-0.024	-0.002
5ESC1	0.032	-0.011	-0.013	0.040	--	0.040
6PAB1	0.017	0.014	-0.019	0.017	-0.019	-0.024
7PER1	0.013	-0.029	0.030	-0.034	0.009	0.020
8PAP1	-0.003	0.023	0.014	-0.029	0.021	0.002
9SEF1	-0.008	0.005	-0.010	-0.007	-0.002	-0.003

Completely Standardized Expected Change for THETA-DELTA-EPS

	1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5ESC2	6PAB2
1MAT1	0.002	0.014	--	0.003	0.009	-0.004
2ENG1	-0.002	0.002	0.015	-0.002	-0.002	-0.002
3SCI1	0.026	0.017	--	0.028	0.013	-0.022
4THA1	0.028	-0.014	0.011	0.007	-0.035	-0.009
5ESC1	0.025	-0.038	-0.005	-0.023	-0.341	-0.008
6PAB1	0.010	-0.015	0.004	-0.006	-0.032	-0.001
7PER1	-0.016	0.009	0.007	0.017	0.017	-0.007
8PAP1	0.015	0.009	--	-0.019	-0.015	0.010
9SEF1	0.013	-0.038	0.041	0.011	-0.008	-0.003

Completely Standardized Expected Change for THETA-DELTA-EPS

	7PER2	8PAP2	9SEF2	10MAT3	11ENG3	12SCI3
1MAT1	0.026	0.000	0.039	-0.008	0.019	0.001
2ENG1	-0.006	0.037	0.006	--	-0.004	0.019
3SCI1	-0.017	-0.003	-0.010	0.000	-0.028	--
4THA1	0.016	0.010	0.025	-0.004	0.013	-0.032
5ESC1	-0.025	0.027	-0.011	-0.027	0.044	-0.025
6PAB1	0.005	0.032	-0.005	0.006	-0.035	0.003
7PER1	0.015	0.009	-0.051	0.012	-0.029	0.007
8PAP1	-0.012	-0.058	0.010	-0.009	--	0.030
9SEF1	0.007	-0.014	0.001	0.003	-0.009	0.018

Completely Standardized Expected Change for THETA-DELTA-EPS

	13THA3	14ESC3	15PAB3	16PER3	17PAP3	18SEF3
1MAT1	0.000	-0.028	0.018	-0.017	-0.026	0.003
2ENG1	-0.002	0.017	-0.017	0.012	-0.006	-0.035
3SCI1	-0.019	-0.022	0.045	-0.011	0.020	-0.020
4THA1	0.024	0.018	0.008	-0.007	-0.024	-0.002
5ESC1	0.032	-0.012	-0.012	0.039	--	0.042
6PAB1	0.018	0.015	-0.018	0.016	-0.019	-0.025
7PER1	0.013	-0.029	0.028	-0.032	0.009	0.021
8PAP1	-0.003	0.023	0.014	-0.027	0.021	0.002
9SEF1	-0.008	0.005	-0.010	-0.007	-0.002	-0.003

Modification Indices for THETA-DELTA

	1MAT1	2ENG1	3SCI1	4THA1	5ESC1	6PAB1
1MAT1	0.159					
2ENG1	3.463	0.845				
3SCI1	0.170	0.145	0.062			
4THA1	0.656	-	0.342	1.889		
5ESC1	0.309	3.165	0.001	0.236	2.909	
6PAB1	0.081	0.886	3.455	0.336	0.155	0.711
7PER1	-	0.985	0.645	3.692	0.333	0.008
8PAP1	0.628	2.408	0.255	0.795	0.786	0.033
9SEF1	0.008	0.066	2.184	0.782	0.023	0.117

Modification Indices for THETA-DELTA

	7PER1	8PAP1	9SEF1
7PER1	0.490		
8PAP1	0.590	0.493	
9SEF1	0.069	0.007	-

Expected Change for THETA-DELTA

	1MAT1	2ENG1	3SCI1	4THA1	5ESC1	6PAB1
1MAT1	0.011					
2ENG1	-0.044	0.023				
3SCI1	0.011	0.010	0.011			
4THA1	-0.018	-	-0.014	-0.032		
5ESC1	0.014	-0.046	0.001	0.012	0.113	
6PAB1	0.007	0.018	-0.050	-0.013	0.011	0.025
7PER1	-	-0.025	0.023	-0.047	-0.017	-0.002
8PAP1	0.021	-0.041	-0.015	0.023	-0.028	-0.005
9SEF1	-0.002	-0.006	0.040	-0.021	-0.004	0.010

Expected Change for THETA-DELTA

	7PER1	8PAP1	9SEF1
7PER1	0.023		
8PAP1	0.024	0.025	
9SEF1	0.008	0.003	-

Completely Standardized Expected Change for THETA-DELTA

	1MAT1	2ENG1	3SCI1	4THA1	5ESC1	6PAB1
1MAT1	0.011					
2ENG1	-0.044	0.023				
3SCI1	0.011	0.010	0.012			
4THA1	-0.018	-	-0.015	-0.033		
5ESC1	0.014	-0.047	0.001	0.013	0.117	
6PAB1	0.007	0.018	-0.051	-0.014	0.011	0.026
7PER1	-	-0.025	0.023	-0.047	-0.017	-0.002
8PAP1	0.021	-0.042	-0.015	0.023	-0.029	-0.005
9SEF1	-0.002	-0.006	0.041	-0.021	-0.004	0.010

Completely Standardized Expected Change for THETA-DELTA

	7PER1	8PAP1	9SEF1
7PER1	0.023		
8PAP1	0.023	0.025	
9SEF1	0.008	0.003	-

Max. Mod. Index is 22.44 for Element (2, 3) of GAMMA in Group 1

3B CAUSAL ORDERING MULTIPLE GROUP: BOY (MODEL FORM)

Within Group Standardized Solution

LAMBDA-Y

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1MAT2	0.726	-	-	-	-	-
2ENG2	0.774	-	-	-	-	-
3SCI2	0.740	-	-	-	-	-
4THA2	0.749	-	-	-	-	-
5ESC2	-	0.986	-	-	-	-
6PAB2	-	-	0.409	-	-	-
7PER2	-	-	0.535	-	-	-
8PAP2	-	-	0.437	-	-	-
9SEF2	-	-	0.687	-	-	-
10MAT3	-	-	-	0.768	-	-
11ENG3	-	-	-	0.804	-	-
12SCI3	-	-	-	0.817	-	-

13THA3	--	--	--	0.786	--	--
14ESC3	--	--	--	--	0.976	--
15PAB3	--	--	--	--	--	0.428
16PER3	--	--	--	--	--	0.558
17PAP3	--	--	--	--	--	0.487
18SEF3	--	--	--	--	--	0.729

LAMBDA-X

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1MAT1	0.657	--	--
2ENG1	0.777	--	--
3SCI1	0.637	--	--
4THA1	0.648	--	--
5ESC1	--	0.978	--
6PAB1	--	--	0.393
7PER1	--	--	0.503
8PAP1	--	--	0.463
9SEF1	--	--	0.653

BETA

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	--	--	--	--	--	--
2ASC2	--	--	--	--	--	--
3NSC2	--	--	--	--	--	--
4ACH3	0.963	-0.120	0.043	--	--	--
5ASC3	0.254	0.561	--	--	--	--
6NSC3	0.027	--	0.753	--	--	--

GAMMA

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH2	0.934	-0.068	-0.025
2ASC2	0.043	0.614	--
3NSC2	0.180	--	0.766
4ACH3	0.011	0.101	0.014
5ASC3	-0.088	0.231	--
6NSC3	0.164	--	0.035

Correlation Matrix of ETA and KSI

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	1.000					
2ASC2	0.352	1.000				
3NSC2	0.221	0.235	1.000			
4ACH3	0.969	0.297	0.259	1.000		
5ASC3	0.436	0.772	0.211	0.426	1.000	
6NSC3	0.343	0.235	0.820	0.430	0.393	1.000
1ACH1	0.908	0.274	0.206	0.900	0.384	0.345
2ASC1	0.281	0.631	0.176	0.310	0.623	0.207
3NSC1	-0.003	0.088	0.772	0.048	0.078	0.622

Correlation Matrix of ETA and KSI

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH1	1.000		
2ASC1	0.377	1.000	
3NSC1	0.033	0.141	1.000

PSI

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	0.171					
2ASC2	0.140	0.601				
3NSC2	0.060	0.118	0.371			
4ACH3	--	--	--	0.049		
5ASC3	--	--	--	0.021	0.346	
6NSC3	--	--	--	0.059	0.156	0.295

Regression Matrix ETA on KSI (Standardized)

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH2	0.934	-0.068	-0.025
2ASC2	0.043	0.614	--
3NSC2	0.180	--	0.766
4ACH3	0.913	-0.037	0.023
5ASC3	0.173	0.559	-0.006
6NSC3	0.325	-0.002	0.612

Within Group Completely Standardized Solution

LAMBDA-Y

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1MAT2	0.702	--	--	--	--	--
2ENG2	0.733	--	--	--	--	--
3SCI2	0.744	--	--	--	--	--
4THA2	0.745	--	--	--	--	--
5ESC2	--	0.995	--	--	--	--
6PAB2	--	--	0.393	--	--	--
7PER2	--	--	0.521	--	--	--
8PAP2	--	--	0.434	--	--	--
9SEF2	--	--	0.719	--	--	--
10MAT3	--	--	--	0.754	--	--
11ENG3	--	--	--	0.807	--	--
12SCI3	--	--	--	0.822	--	--
13THA3	--	--	--	0.797	--	--
14ESC3	--	--	--	--	0.995	--
15PAB3	--	--	--	--	--	0.405
16PER3	--	--	--	--	--	0.536
17PAP3	--	--	--	--	--	0.484
18SEF3	--	--	--	--	--	0.756

LAMBDA-X

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1MAT1	0.653	--	--
2ENGL1	0.785	--	--
3SCI1	0.648	--	--
4THA1	0.658	--	--
5ESC1	--	0.995	--
6PAB1	--	--	0.394
7PER1	--	--	0.500
8PAP1	--	--	0.460
9SEF1	--	--	0.655

BETA

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	--	--	--	--	--	--
2ASC2	--	--	--	--	--	--
3NSC2	--	--	--	--	--	--
4ACH3	0.963	-0.120	0.043	--	--	--
5ASC3	0.254	0.561	--	--	--	--
6NSC3	0.027	--	0.753	--	--	--

GAMMA

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH2	0.934	-0.068	-0.025
2ASC2	0.043	0.614	--
3NSC2	0.180	--	0.766
4ACH3	0.011	0.101	0.014
5ASC3	-0.088	0.231	--
6NSC3	0.164	--	0.035

Correlation Matrix of ETA and KSI

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	1.000					
2ASC2	0.352	1.000				
3NSC2	0.221	0.235	1.000			
4ACH3	0.969	0.297	0.259	1.000		
5ASC3	0.436	0.772	0.211	0.426	1.000	
6NSC3	0.343	0.235	0.820	0.430	0.393	1.000
1ACH1	0.908	0.274	0.206	0.900	0.384	0.345
2ASC1	0.281	0.631	0.176	0.310	0.623	0.207
3NSC1	-0.003	0.088	0.772	0.048	0.078	0.622

Correlation Matrix of ETA and KSI

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH1	1.000		
2ASC1	0.377	1.000	
3NSC1	0.033	0.141	1.000

PSI

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------

1ACH2	0.171					
2ASC2	0.140	0.601				
3NSC2	0.060	0.118	0.371			
4ACH3	--	--	--	0.049		
5ASC3	--	--	--	0.021	0.346	
6NSC3	--	--	--	0.059	0.156	0.295

THETA-EPS

	1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5ESC2	6PAB2
1MAT2	0.507					
2ENG2	--	0.463				
3SCI2	0.029	0.019	0.447			
4THA2	-0.023	0.028	0.040	0.445		
5ESC2	--	--	--	-0.048	0.010	
6PAB2	--	--	--	0.029	-0.031	0.845
7PER2	--	--	--	--	--	--
8PAP2	-0.067	--	--	--	--	0.057
9SEF2	--	0.031	0.042	--	--	--
10MAT3	0.280	--	--	-0.029	--	0.019
11ENG3	--	0.190	-0.030	--	--	--
12SCI3	--	--	0.166	--	-0.061	--
13THA3	--	--	--	0.293	--	--
14ESC3	--	--	-0.073	--	--	--
15PAB3	--	-0.022	--	--	--	0.683
16PER3	--	--	--	--	--	--
17PAP3	-0.038	--	--	--	--	--
18SEF3	--	--	--	0.031	--	--

THETA-EPS

	7PER2	8PAP2	9SEF2	10MAT3	11ENG3	12SCI3
7PER2	0.728					
8PAP2	--	0.811				
9SEF2	--	-0.039	0.483			
10MAT3	--	-0.039	--	0.431		
11ENG3	--	0.022	-0.020	--	0.349	
12SCI3	--	--	-0.021	--	-0.050	0.324
13THA3	--	--	--	--	--	--
14ESC3	0.056	0.087	--	0.050	0.082	-0.055
15PAB3	--	--	--	-0.033	--	--
16PER3	0.580	--	0.008	--	--	--
17PAP3	--	0.522	--	-0.011	--	--
18SEF3	--	--	0.304	0.020	--	--

THETA-EPS

	13THA3	14ESC3	15PAB3	16PER3	17PAP3	18SEF3
13THA3	0.365					
14ESC3	--	0.010				
15PAB3	--	-0.019	0.836			
16PER3	--	-0.029	--	0.713		
17PAP3	--	0.032	--	0.038	0.766	
18SEF3	--	--	--	--	--	0.429

THETA-DELTA-EPS

	1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5ESC2	6PAB2
1MAT1	0.298	--	0.054	--	--	--
2ENG1	--	0.162	--	--	--	--
3SCI1	-0.029	--	0.147	--	--	--
4THA1	--	--	--	0.273	--	--
5ESC1	--	--	--	--	--	--
6PAB1	--	--	--	--	--	0.541
7PER1	--	--	--	--	--	--
8PAP1	--	--	0.063	--	--	--
9SEF1	--	--	--	--	--	--

THETA-DELTA-EPS

	7PER2	8PAP2	9SEF2	10MAT3	11ENG3	12SCI3
1MAT1	--	--	--	0.254	--	--
2ENG1	--	--	--	-0.039	0.142	--
3SCI1	--	--	--	-0.070	--	0.175
4THA1	0.020	--	--	--	--	--
5ESC1	0.040	--	--	--	--	-0.041
6PAB1	--	--	-0.021	--	-0.030	--
7PER1	0.465	--	--	--	--	--
8PAP1	--	0.405	--	--	-0.051	--
9SEF1	--	--	0.252	--	--	--

THETA-DELTA-EPS

	13THA3	14ESC3	15PAB3	16PER3	17PAP3	18SEF3
1MAT1	--	--	--	--	--	--
2ENG1	0.031	--	0.038	--	--	--
3SCI1	0.021	--	--	--	--	--
4THA1	0.309	--	--	--	-0.030	--
5ESC1	--	--	--	--	0.069	--
6PAB1	--	--	0.580	--	--	--
7PER1	--	--	--	0.440	--	--
8PAP1	--	--	0.038	--	0.425	--
9SEF1	-0.020	--	--	--	--	0.302

THETA-DELTA

	1MAT1	2ENG1	3SCI1	4THA1	5ESC1	6PAB1
1MAT1	0.574	--	--	--	--	--
2ENG1	--	0.384	--	--	--	--
3SCI1	--	--	0.581	--	--	--
4THA1	--	-0.038	--	0.568	--	--
5ESC1	--	--	--	--	0.010	--
6PAB1	--	-0.027	-0.041	--	--	0.844
7PER1	0.060	--	--	--	--	--
8PAP1	--	-0.030	--	--	-0.040	0.040
9SEF1	0.050	--	--	--	--	--

THETA-DELTA

	7PER1	8PAP1	9SEF1
7PER1	0.750	--	--
8PAP1	--	0.788	--
9SEF1	--	--	0.571

Regression Matrix ETA on KSI (Standardized)

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH2	0.934	-0.068	-0.025
2ASC2	0.043	0.614	--
3NSC2	0.180	--	0.766
4ACH3	0.913	-0.037	0.023
5ASC3	0.173	0.559	-0.006
6NSC3	0.325	-0.002	0.612

3B CAUSAL ORDERING MULTIPLE GROUP:GIRL (MODEL FORM)

Common Metric Standardized Solution

LAMBDA-Y

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1MAT2	0.727	--	--	--	--	--
2ENG2	0.775	--	--	--	--	--
3SCI2	0.741	--	--	--	--	--
4THA2	0.749	--	--	--	--	--
5ESC2	--	0.989	--	--	--	--
6PAB2	--	--	0.418	--	--	--
7PER2	--	--	0.548	--	--	--
8PAP2	--	--	0.447	--	--	--
9SEF2	--	--	0.703	--	--	--
10MAT3	--	--	--	0.767	--	--
11ENG3	--	--	--	0.803	--	--
12SCI3	--	--	--	0.815	--	--
13THA3	--	--	--	0.785	--	--
14ESC3	--	--	--	--	0.976	--
15PAB3	--	--	--	--	--	0.432
16PER3	--	--	--	--	--	0.563
17PAP3	--	--	--	--	--	0.492
18SEF3	--	--	--	--	--	0.736

LAMBDA-X

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1MAT1	0.655	--	--
2ENG1	0.776	--	--
3SCI1	0.636	--	--
4THA1	0.646	--	--
5ESC1	--	0.989	--
6PAB1	--	--	0.413
7PER1	--	--	0.528
8PAP1	--	--	0.486
9SEF1	--	--	0.686

BETA

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	--	--	--	--	--	--
2ASC2	--	--	--	--	--	--
3NSC2	--	--	--	--	--	--
4ACH3	0.966	-0.121	0.044	--	--	--
5ASC3	0.254	0.563	--	--	--	--
6NSC3	0.027	--	0.763	--	--	--

GAMMA

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH2	0.931	-0.068	-0.026
2ASC2	0.043	0.619	--
3NSC2	0.176	--	0.787
4ACH3	0.011	0.103	0.014
5ASC3	-0.087	0.234	--
6NSC3	0.162	--	0.037

Covariance Matrix of ETA and KSI

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	1.001					
2ASC2	0.320	1.004				
3NSC2	0.151	0.295	1.025			
4ACH3	0.968	0.272	0.198	0.998		
5ASC3	0.408	0.774	0.258	0.403	1.000	
6NSC3	0.287	0.280	0.840	0.381	0.426	1.010
1ACH1	0.907	0.245	0.143	0.897	0.357	0.294
2ASC1	0.228	0.640	0.281	0.267	0.626	0.284
3NSC1	-0.085	0.174	0.821	-0.023	0.146	0.657

Covariance Matrix of ETA and KSI

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH1	0.997		
2ASC1	0.327	1.012	
3NSC1	-0.041	0.284	1.053

PSI

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	0.170					
2ASC2	0.140	0.597				
3NSC2	0.059	0.115	0.354			
4ACH3	--	--	--	0.049		
5ASC3	--	--	--	0.021	0.346	
6NSC3	--	--	--	0.059	0.155	0.289

Regression Matrix ETA on KSI (Standardized)

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH2	0.931	-0.068	-0.026
2ASC2	0.043	0.619	--
3NSC2	0.176	--	0.787
4ACH3	0.913	-0.038	0.024
5ASC3	0.173	0.565	-0.007
6NSC3	0.321	-0.002	0.637

3B CAUSAL ORDERING MULTIPLE GROUP:GIRL (MODEL FORM)

Common Metric Completely Standardized Solution

LAMBDA-Y

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1MAT2	0.711	--	--	--	--	--
2ENG2	0.766	--	--	--	--	--
3SCI2	0.744	--	--	--	--	--
4THA2	0.746	--	--	--	--	--
5ESC2	--	0.995	--	--	--	--
6PAB2	--	--	0.401	--	--	--
7PER2	--	--	0.530	--	--	--
8PAP2	--	--	0.442	--	--	--
9SEF2	--	--	0.727	--	--	--
10MAT3	--	--	--	0.754	--	--
11ENG3	--	--	--	0.806	--	--
12SCI3	--	--	--	0.821	--	--
13THA3	--	--	--	0.782	--	--
14ESC3	--	--	--	--	0.995	--
15PAB3	--	--	--	--	--	0.408
16PER3	--	--	--	--	--	0.539

17PAP3	--	--	--	--	--	0.487
18SEF3	--	--	--	--	--	0.759

LAMBDA-X

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1MAT1	0.652	--	--
2ENG1	0.784	--	--
3SCI1	0.647	--	--
4THA1	0.657	--	--
5ESC1	--	0.995	--
6PAB1	--	--	0.411
7PER1	--	--	0.519
8PAP1	--	--	0.478
9SEF1	--	--	0.700

BETA

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	--	--	--	--	--	--
2ASC2	--	--	--	--	--	--
3NSC2	--	--	--	--	--	--
4ACH3	0.966	-0.121	0.044	--	--	--
5ASC3	0.254	0.563	--	--	--	--
6NSC3	0.027	--	0.763	--	--	--

GAMMA

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH2	0.931	-0.068	-0.026
2ASC2	0.043	0.619	--
3NSC2	0.176	--	0.787
4ACH3	0.011	0.103	0.014
5ASC3	-0.087	0.234	--
6NSC3	0.162	--	0.037

Covariance Matrix of ETA and KSI

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	1.001					
2ASC2	0.320	1.004				
3NSC2	0.151	0.295	1.025			
4ACH3	0.968	0.272	0.198	0.998		
5ASC3	0.408	0.774	0.258	0.403	1.000	
6NSC3	0.287	0.280	0.840	0.381	0.426	1.010
1ACH1	0.907	0.245	0.143	0.897	0.357	0.294
2ASC1	0.228	0.640	0.281	0.267	0.626	0.284
3NSC1	-0.085	0.174	0.821	-0.023	0.146	0.657

Covariance Matrix of ETA and KSI

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH1	0.997		
2ASC1	0.327	1.012	
3NSC1	-0.041	0.284	1.053

PSI

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	0.170					
2ASC2	0.140	0.597				
3NSC2	0.059	0.115	0.354			
4ACH3	--	--	--	0.049		
5ASC3	--	--	--	0.021	0.346	
6NSC3	--	--	--	0.059	0.155	0.289

THETA-EPS

	1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5ESC2	6PAB2
1MAT2	0.481					
2ENG2	--	0.361				
3SCI2	0.029	0.020	0.446			
4THA2	-0.023	0.030	0.040	0.444		
5ESC2	--	--	--	--	0.010	
6PAB2	--	--	--	0.029	--	0.839
7PER2	--	--	--	--	--	--
8PAP2	-0.068	--	--	--	--	0.057
9SEF2	--	--	0.042	--	--	--
10MAT3	0.317	--	--	--	--	0.019
11ENG3	--	0.199	-0.030	--	--	--
12SCI3	--	--	0.233	--	-0.061	--

13THA3	--	--	--	0.288	--	--
14ESC3	--	--	--	--	--	--
15PAB3	--	--	--	--	--	0.645
16PER3	--	--	--	--	--	--
17PAP3	-0.039	--	--	--	--	--
18SEF3	--	--	--	0.031	--	--

THETA-EPS

	7PER2	8PAP2	9SEF2	10MAT3	11ENG3	12SCI3
7PER2	0.719	--	--	--	--	--
8PAP2	--	0.804	--	--	--	--
9SEF2	--	--	0.472	--	--	--
10MAT3	--	-0.039	--	0.432	--	--
11ENG3	--	0.022	-0.020	--	0.350	--
12SCI3	--	--	-0.021	--	-0.051	0.325
13THA3	--	--	--	--	--	--
14ESC3	--	--	--	0.050	0.082	--
15PAB3	--	--	--	--	--	--
16PER3	0.575	--	--	--	--	--
17PAP3	--	0.519	--	-0.011	--	--
18SEF3	--	--	0.298	0.020	--	--

THETA-EPS

	13THA3	14ESC3	15PAB3	16PER3	17PAP3	18SEF3
13THA3	0.408	--	--	--	--	--
14ESC3	--	0.010	--	--	--	--
15PAB3	--	-0.019	0.833	--	--	--
16PER3	--	-0.029	--	0.709	--	--
17PAP3	--	--	--	0.038	0.763	--
18SEF3	--	--	--	--	--	0.424

THETA-DELTA-EPS

	1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5ESC2	6PAB2
1MAT1	0.302	--	--	--	--	--
2ENG1	--	0.170	--	--	--	--
3SCI1	-0.030	--	0.220	--	--	--
4THA1	--	--	0.022	0.273	--	--
5ESC1	--	--	--	--	0.015	--
6PAB1	--	--	--	--	--	0.535
7PER1	--	--	--	--	--	--
8PAP1	--	--	--	--	--	--
9SEF1	--	--	--	--	--	--

THETA-DELTA-EPS

	7PER2	8PAP2	9SEF2	10MAT3	11ENG3	12SCI3
1MAT1	--	--	--	0.254	--	--
2ENG1	--	--	--	--	0.142	--
3SCI1	--	--	--	-0.070	--	0.225
4THA1	0.020	--	--	--	--	--
5ESC1	0.039	--	--	--	--	-0.041
6PAB1	--	--	-0.021	--	-0.030	--
7PER1	0.456	--	--	--	--	--
8PAP1	--	0.399	--	--	--	0.054
9SEF1	--	--	0.253	--	--	--

THETA-DELTA-EPS

	13THA3	14ESC3	15PAB3	16PER3	17PAP3	18SEF3
1MAT1	--	--	--	--	--	--
2ENG1	0.030	--	0.038	--	--	--
3SCI1	0.020	--	--	--	--	--
4THA1	0.304	--	--	--	-0.030	--
5ESC1	--	--	--	--	--	--
6PAB1	--	--	0.575	--	--	--
7PER1	--	--	--	0.433	--	--
8PAP1	--	--	0.037	--	0.419	--
9SEF1	--	--	--	--	--	0.305

THETA-DELTA

	1MAT1	2ENG1	3SCI1	4THA1	5ESC1	6PAB1
1MAT1	0.575	--	--	--	--	--
2ENG1	--	0.385	--	--	--	--
3SCI1	--	--	0.582	--	--	--
4THA1	--	--	--	0.569	--	--
5ESC1	--	--	--	--	0.010	--
6PAB1	--	-0.027	-0.041	--	--	0.831
7PER1	--	--	--	--	--	--

8PAP1	--	-0.030	--	--	-0.040	0.039
9SEF1	0.051	--	--	--	--	--

THETA-DELTA

	7PER1	8PAP1	9SEF1
7PER1	0.731	--	--
8PAP1	--	0.771	--
9SEF1	--	--	0.465

Regression Matrix ETA on KSI (Standardized)

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH2	0.931	-0.068	-0.026
2ASC2	0.043	0.619	--
3NSC2	0.176	--	0.787
4ACH3	0.913	-0.038	0.024
5ASC3	0.173	0.565	-0.007
6NSC3	0.321	-0.002	0.637

3B CAUSAL ORDERING MULTIPLE GROUP: BOY (MODEL FORM)

Common Metric Standardized Solution

LAMBDA-Y

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1MAT2	0.727	--	--	--	--	--
2ENG2	0.775	--	--	--	--	--
3SCI2	0.741	--	--	--	--	--
4THA2	0.749	--	--	--	--	--
5ESC2	--	0.989	--	--	--	--
6PAB2	--	--	0.418	--	--	--
7PER2	--	--	0.548	--	--	--
8PAP2	--	--	0.447	--	--	--
9SEF2	--	--	0.703	--	--	--
10MAT3	--	--	--	0.767	--	--
11ENG3	--	--	--	0.803	--	--
12SCI3	--	--	--	0.815	--	--
13THA3	--	--	--	0.785	--	--
14ESC3	--	--	--	--	0.976	--
15PAB3	--	--	--	--	--	0.432
16PER3	--	--	--	--	--	0.563
17PAP3	--	--	--	--	--	0.492
18SEF3	--	--	--	--	--	0.736

LAMBDA-X

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1MAT1	0.655	--	--
2ENG1	0.776	--	--
3SCI1	0.636	--	--
4THA1	0.646	--	--
5ESC1	--	0.989	--
6PAB1	--	--	0.413
7PER1	--	--	0.528
8PAP1	--	--	0.486
9SEF1	--	--	0.686

BETA

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	--	--	--	--	--	--
2ASC2	--	--	--	--	--	--
3NSC2	--	--	--	--	--	--
4ACH3	0.966	-0.121	0.044	--	--	--
5ASC3	0.254	0.563	--	--	--	--
6NSC3	0.027	--	0.763	--	--	--

GAMMA

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH2	0.931	-0.068	-0.026
2ASC2	0.043	0.619	--
3NSC2	0.176	--	0.787
4ACH3	0.011	0.103	0.014
5ASC3	-0.087	0.234	--
6NSC3	0.162	--	0.037

Covariance Matrix of ETA and KSI

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------

1ACH2	0.998						
2ASC2	0.350	0.994					
3NSC2	0.216	0.229	0.955				
4ACH3	0.970	0.297	0.253	1.004			
5ASC3	0.436	0.769	0.206	0.427	1.000		
6NSC3	0.339	0.232	0.794	0.427	0.389	0.981	
1ACH1	0.909	0.274	0.202	0.904	0.385	0.343	
2ASC1	0.278	0.622	0.170	0.307	0.617	0.203	
3NSC1	-0.003	0.083	0.718	0.046	0.074	0.586	

Covariance Matrix of ETA and KSI

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH1	1.005		
2ASC1	0.374	0.979	
3NSC1	0.032	0.133	0.905

PSI

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	0.170					
2ASC2	0.140	0.597				
3NSC2	0.059	0.115	0.354			
4ACH3	--	--	--	0.049		
5ASC3	--	--	--	0.021	0.346	
6NSC3	--	--	--	0.059	0.155	0.289

Regression Matrix ETA on KSI (Standardized)

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH2	0.931	-0.068	-0.026
2ASC2	0.043	0.619	--
3NSC2	0.176	--	0.787
4ACH3	0.913	-0.038	0.024
5ASC3	0.173	0.565	-0.007
6NSC3	0.321	-0.002	0.637

3B CAUSAL ORDERING MULTIPLE GROUP: BOY (MODEL FORM)

Common Metric Completely Standardized Solution

LAMBDA-Y

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1MAT2	0.711	--	--	--	--	--
2ENG2	0.766	--	--	--	--	--
3SCI2	0.744	--	--	--	--	--
4THA2	0.746	--	--	--	--	--
5ESC2	--	0.995	--	--	--	--
6PAB2	--	--	0.401	--	--	--
7PER2	--	--	0.530	--	--	--
8PAP2	--	--	0.442	--	--	--
9SEF2	--	--	0.727	--	--	--
10MAT3	--	--	--	0.754	--	--
11ENG3	--	--	--	0.806	--	--
12SCI3	--	--	--	0.821	--	--
13THA3	--	--	--	0.782	--	--
14ESC3	--	--	--	--	0.995	--
15PAB3	--	--	--	--	--	0.408
16PER3	--	--	--	--	--	0.539
17PAP3	--	--	--	--	--	0.487
18SEF3	--	--	--	--	--	0.759

LAMBDA-X

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1MAT1	0.652	--	--
2ENG1	0.784	--	--
3SCI1	0.647	--	--
4THA1	0.657	--	--
5ESC1	--	0.995	--
6PAB1	--	--	0.411
7PER1	--	--	0.519
8PAP1	--	--	0.478
9SEF1	--	--	0.700

BETA

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	--	--	--	--	--	--
2ASC2	--	--	--	--	--	--

3NSC2	--	--	--	--	--	--
4ACH3	0.966	-0.121	0.044	--	--	--
5ASC3	0.254	0.563	--	--	--	--
6NSC3	0.027	--	0.763	--	--	--

GAMMA

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH2	0.931	-0.068	-0.026
2ASC2	0.043	0.619	--
3NSC2	0.176	--	0.787
4ACH3	0.011	0.103	0.014
5ASC3	-0.087	0.234	--
6NSC3	0.162	--	0.037

Covariance Matrix of ETA and KSI

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	0.998					
2ASC2	0.350	0.994				
3NSC2	0.216	0.229	0.955			
4ACH3	0.970	0.297	0.253	1.004		
5ASC3	0.436	0.769	0.206	0.427	1.000	
6NSC3	0.339	0.232	0.794	0.427	0.389	0.981
1ACH1	0.909	0.274	0.202	0.904	0.385	0.343
2ASC1	0.278	0.622	0.170	0.307	0.617	0.203
3NSC1	-0.003	0.083	0.718	0.046	0.074	0.586

Covariance Matrix of ETA and KSI

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH1	1.005		
2ASC1	0.374	0.979	
3NSC1	0.032	0.133	0.905

PSI

	1ACH2	2ASC2	3NSC2	4ACH3	5ASC3	6NSC3
1ACH2	0.170					
2ASC2	0.140	0.597				
3NSC2	0.059	0.115	0.354			
4ACH3	--	--	--	0.049		
5ASC3	--	--	--	0.021	0.346	
6NSC3	--	--	--	0.059	0.155	0.289

THETA-EPS

	1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5ESC2	6PAB2
1MAT2	0.519					
2ENG2	--	0.505				
3SCI2	0.029	0.020	0.446			
4THA2	-0.023	0.030	0.040	0.444		
5ESC2	--	--	--	-0.048	0.010	
6PAB2	--	--	--	0.029	-0.031	0.839
7PER2	--	--	--	--	--	--
8PAP2	-0.068	--	--	--	--	0.057
9SEF2	--	0.032	0.042	--	--	--
10MAT3	0.284	--	--	-0.029	--	0.019
11ENG3	--	0.199	-0.030	--	--	--
12SCI3	--	--	0.166	--	-0.061	--
13THA3	--	--	--	0.288	--	--
14ESC3	--	--	-0.073	--	--	--
15PAB3	--	-0.023	--	--	--	0.679
16PER3	--	--	--	--	--	--
17PAP3	-0.039	--	--	--	--	--
18SEF3	--	--	--	0.031	--	--

THETA-EPS

	7PER2	8PAP2	9SEF2	10MAT3	11ENG3	12SCI3
7PER2	0.719					
8PAP2	--	0.804				
9SEF2	--	-0.039	0.472			
10MAT3	--	-0.039	--	0.432		
11ENG3	--	0.022	-0.020	--	0.350	
12SCI3	--	--	-0.021	--	-0.051	0.325
13THA3	--	--	--	--	--	--
14ESC3	0.056	0.087	--	0.050	0.082	-0.055
15PAB3	--	--	--	-0.033	--	--
16PER3	0.575	--	0.008	--	--	--
17PAP3	--	0.519	--	-0.011	--	--
18SEF3	--	--	0.298	0.020	--	--

THETA-EPS

	13THA3	14ESC3	15PAB3	16PER3	17PAP3	18SEF3
13THA3	0.353					
14ESC3	--	0.010				
15PAB3	--	-0.019	0.833			
16PER3	--	-0.029	--	0.709		
17PAP3	--	0.032	--	0.038	0.763	
18SEF3	--	--	--	--	--	0.424

THETA-DELTA-EPS

	1MAT2	2ENG2	3SCI2	4THA2	5ESC2	6PAB2
1MAT1	0.302	--	0.054	--	--	--
2ENG1	--	0.170	--	--	--	--
3SCI1	-0.030	--	0.147	--	--	--
4THA1	--	--	--	0.273	--	--
5ESC1	--	--	--	--	--	--
6PAB1	--	--	--	--	--	0.535
7PER1	--	--	--	--	--	--
8PAP1	--	--	0.062	--	--	--
9SEF1	--	--	--	--	--	--

THETA-DELTA-EPS

	7PER2	8PAP2	9SEF2	10MAT3	11ENG3	12SCI3
1MAT1	--	--	--	0.254	--	--
2ENG1	--	--	--	-0.039	0.142	--
3SCI1	--	--	--	-0.070	--	0.175
4THA1	0.020	--	--	--	--	--
5ESC1	0.039	--	--	--	--	-0.041
6PAB1	--	--	-0.021	--	-0.030	--
7PER1	0.456	--	--	--	--	--
8PAP1	--	0.399	--	--	-0.051	--
9SEF1	--	--	0.253	--	--	--

THETA-DELTA-EPS

	13THA3	14ESC3	15PAB3	16PER3	17PAP3	18SEF3
1MAT1	--	--	--	--	--	--
2ENG1	0.030	--	0.038	--	--	--
3SCI1	0.020	--	--	--	--	--
4THA1	0.304	--	--	--	-0.030	--
5ESC1	--	--	--	--	0.068	--
6PAB1	--	--	0.575	--	--	--
7PER1	--	--	--	0.433	--	--
8PAP1	--	--	0.037	--	0.419	--
9SEF1	-0.020	--	--	--	--	0.305

THETA-DELTA

	1MAT1	2ENG1	3SCI1	4THA1	5ESC1	6PAB1
1MAT1	0.575					
2ENG1	--	0.385				
3SCI1	--	--	0.582			
4THA1	--	-0.039	--	0.569		
5ESC1	--	--	--	--	0.010	
6PAB1	--	-0.027	-0.041	--	--	0.831
7PER1	0.059	--	--	--	--	--
8PAP1	--	-0.030	--	--	-0.040	0.039
9SEF1	0.051	--	--	--	--	--

THETA-DELTA

	7PER1	8PAP1	9SEF1
7PER1	0.731		
8PAP1	--	0.771	
9SEF1	--	--	0.590

Regression Matrix ETA on KSI (Standardized)

	1ACH1	2ASC1	3NSC1
1ACH2	0.931	-0.068	-0.026
2ASC2	0.043	0.619	--
3NSC2	0.176	--	0.787
4ACH3	0.913	-0.038	0.024
5ASC3	0.173	0.565	-0.007
6NSC3	0.321	-0.002	0.637

Time used: 1.602 Seconds

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายสุนทรพจน์ ดำรงค์พานิช เกิดเมื่อวันที่ 28 สิงหาคม 2519 ที่อำเภอพรานกระต่าย จังหวัดกำแพงเพชร สำเร็จการศึกษาปริญญาการศึกษบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยนเรศวร ในปี พ.ศ.2541 สำเร็จการศึกษาปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในปี พ.ศ.2546 และเข้าทำงานในตำแหน่งนักวิชาการศึกษา กลุ่มงานการประเมินการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) และเข้ารับทุนผลิตและพัฒนาอาจารย์ มหาวิทยาลัยมหาสารคามเพื่อเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี พ.ศ. 2548



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย