

153.42

ศ 721 ก

ง. 3

การศึกษาการคิดอภิमानโดยใช้แบบจำลองความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น :
การวิเคราะห์กลุ่มพหุ

บทคัดย่อ

ของ

ศุภลักษณ์ สินธนา

2



149544

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาดุขบัณฑิต สาขาการทดสอบและวัดผลการศึกษา
พฤษภาคม 2545

ศุภลักษณ์ สินธนา. (2545). การศึกษาการคิดอภิमानโดยใช้แบบจำลองความสัมพันธ์
โครงสร้างเชิงเส้น : การวิเคราะห์กลุ่มพหุ. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ด. (การทดสอบและ
วัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
คณะกรรมการควบคุม : รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์,
ศาสตราจารย์ ดร.ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์, ดร.สุพร เข้มเฮง.

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลอง
การวัดของการคิดอภิमानระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกันและระหว่างกลุ่มนักเรียน
จากโรงเรียนต่างสังกัด เพื่อตรวจสอบแบบแผนความสัมพันธ์ของการคิดอภิमानกับตัวแปรทาง
จิตวิทยาบางตัว และเพื่อสร้างแบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอภิमान
และทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มของแบบจำลองที่สร้างขึ้นนั้น สำหรับกลุ่มตัวอย่าง
ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของจังหวัดยะลา จำนวน 534 คน
จากโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยะลา จำนวน 191 คน สังกัดสำนักงาน
คณะกรรมการการศึกษาเอกชน จำนวน 197 คน และสังกัดสำนักงานเทศบาลนครยะลา จำนวน
146 คน เป็นนักเรียนที่ใช้ภาษาไทยเป็นภาษาที่หนึ่งจำนวน 339 คน และนักเรียนที่ใช้ภาษา
อื่นๆเป็นภาษาที่หนึ่ง จำนวน 195 คน/เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย
แบบวัดการคิดอภิमान แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา แบบวัดความเชื่อใน
สมรรถภาพตนด้านการแก้ปัญหา แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน และ แบบวัดปัจจัยที่
เกี่ยวข้องกับการคิดอภิमानในด้าน ความเชื่อในสมรรถภาพตน เป้าหมายในการเรียน และ
ความวิตกกังวลในการสอบ การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ใช้ โปรแกรม SPSS for Windows
และการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบ ใช้ โปรแกรมลิสเรล รุ่น 8.10 ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. แบบจำลองการวัดของการคิดอภิमान ที่เป็นแบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยัน
องค์ประกอบอันดับที่สอง มีความเหมาะสมกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และมีความไม่แปรเปลี่ยน
ระหว่างกลุ่ม ทั้งกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน และกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียน
ต่างสังกัด

2. การคิดอภิमानมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการ
แก้ปัญหา ความถนัดทางการเรียน ความเชื่อในสมรรถภาพตน เป้าหมายในการเรียน
แบบมุ่งเรียนรู้ และเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งตน แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับเป้าหมายในการเรียน
แบบเลี้ยงงานและความวิตกกังวลในการสอบ

3. แบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอภิमानที่มีความเชื่อใน
สมรรถภาพตนและเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้เป็นตัวแปรสาเหตุนั้น มีความไม่แปรเปลี่ยน
ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน แต่มีความแปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ระหว่าง
กลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนต่างสังกัด

A STUDY OF METACOGNITION BY USING LINEAR STRUCTURAL RELATIONSHIP
MODEL : MULTIPLE GROUP ANALYSIS

AN ABSTRACT
BY
SUPPALUK SINTANA

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Doctor of Education degree in Testing and Measurement
at Srinakarinwirot University
May 2002

Suppaluk Sintana. (2002). *A Study of Metacognition by Using Linear Structural Relationship Model : Multiple Group Analysis*. Dissertation, Ed.D. (Testing and Measurement). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University.
Advisor Committee : Assoc. Prof. Dr. Bóonchird Pinyoanuntapong,
Prof, Dr. Pongpan Kerdpitak, Dr. Suwaporn Semheng.

The purposes of this research were to study and test the invariance of the measurement models for metacognition in different groups, to examine relationship pattern of metacognition and some psychological variables and to test the invariance of the linear structural relationship model for metacognition in different groups. The subjects were 534 Prathomsuksa 6 pupils randomly selected from three different jurisdiction schools in Yala consisting of 339 Thai native speakers and 195 speakers of other languages. The instruments used to collect data were self-reports measurement of student metacognition, self-efficacy, goal orientation, test anxiety; problem solving test and aptitude test. In analyzing data, the SPSS for windows was used for descriptive statistics and the LISREL computer program for confirmatory factor analysis. Major findings were summarized as follows:

1. The measurement model with second order confirmatory for metacognition, was suitable for the empirical data and invariant both in two different groups of speakers and in three different groups of jurisdiction schools.
2. Metacognition was significantly and positively related to math achievement, problem solving, aptitude, self-efficacy, learning goal orientation and ego-social goal orientation but was not related to work-avoidance goal orientation and test anxiety.
3. The linear structural relationship model having self-efficacy and learning goal orientation as the causes for metacognition was invariant in two different groups of speakers, but was not invariant in three different groups of jurisdiction schools.

การศึกษาการคิดอภิमानโดยใช้แบบจำลองความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น :
การวิเคราะห์กลุ่มพหุ

ปริญญานิพนธ์
ของ
ศุภลักษณ์ สินธนา

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาดุขฎีบัณฑิต สาขาการทดสอบและวัดผลการศึกษา
พฤษภาคม 2545
ลิขสิทธิ์เป็นของ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาการคิดอภิธานโดยใช้แบบจำลองความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น :

การวิเคราะห์กลุ่มพหุ

ของ

นางสาวศุภลักษณ์ สินธนา

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษาดุสิตบัณฑิต สาขาการทดสอบและวัดผลการศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

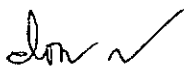
(รองศาสตราจารย์ ดร. นภาพร หะวานนท์)

วันที่ 3 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2545

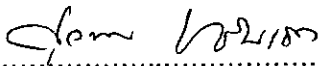
คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์



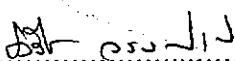
..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร. บุญเชิด ภิญโญนันต์พงษ์)



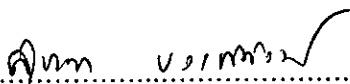
..... กรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร. ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์)



..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร. สุวพร เข้มเฮง)



..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(รองศาสตราจารย์ ดร. วิรัช วรรณรัตน์)



..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุชาดา บวรกิตติวงศ์)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ โดยได้รับความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ ศาสตราจารย์ ดร. ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ และ ดร. สุวพร เข้มเฮง ซึ่งท่านได้ให้แนวคิด ให้คำปรึกษา แนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่องในการทำวิจัยตลอดมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. วิรัช วรรณรัตน์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุชาดา บวรกิตติวงศ์ ที่กรุณารับเป็นกรรมการสอบปากเปล่า และได้ให้คำแนะนำเพิ่มเติม เพื่อให้ปริญญานิพนธ์นี้สมบูรณ์มากขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำสั่งสอนข้อความรู้ต่างๆ จนทำให้ผู้วิจัยได้เกิดความรู้และประสบการณ์ ในการทำปริญญานิพนธ์นี้ได้สำเร็จ

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญดังรายชื่อตามภาคผนวกทุกท่าน ที่ได้สละเวลาช่วยเหลือในการพิจารณาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และขอขอบพระคุณ รศ.เพ็ญแข วงษ์ศิริ ที่กรุณาปรับแก้บทคัดย่อภาษาอังกฤษ และเป็นกำลังใจให้ผู้วิจัยอดทนและเพียรพยายามในการทำปริญญานิพนธ์นี้

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรวุฒิ เอกะกุล และ ดร.ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ ที่คอยแนะนำ ช่วยเหลือ และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยมาตลอด ขอขอบคุณเพื่อนๆสาขาการทดสอบ และวัดผล ทุกคน ที่คอยสนับสนุนให้กำลังใจ และกระตุ้นเตือนให้ทำปริญญานิพนธ์นี้ให้เสร็จตามเวลา

ขอขอบคุณ อาจารย์พิมลพรรณ ลีลาภัทรพันธุ์ และนางสาวสนธยา ชัยศิริ ที่กรุณาช่วยเหลือในการจัดพิมพ์ปริญญานิพนธ์นี้

กราบขอบพระคุณมารดา และพี่ๆ ที่คอยสนับสนุน ให้กำลังใจ และกำลังใจทรัพย์ เพื่อให้ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงไปได้ คุณประโยชน์อันเกิดจากปริญญานิพนธ์นี้ ขอมอบแด่บิดาที่ล่วงลับไปแล้ว

ศุภลักษณ์ สินธนา

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ความเป็นมา	1
	วัตถุประสงค์ในการวิจัย	7
	ความสำคัญของการวิจัย	8
	ขอบเขตของการวิจัย	8
	นิยามศัพท์เฉพาะ	10
	กรอบแนวคิดและแบบจำลองที่ใช้ในการวิจัย	14
	สมมติฐานในการวิจัย	18
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	19
	การคิดอภิमानและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	19
	ความหมายและองค์ประกอบ	19
	การคิดและการคิดอภิमान	21
	บทบาทของการคิดอภิमान	23
	พื้นฐานทางทฤษฎี	24
	การวัดการคิดอภิमान	35
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	37
	ตัวแปรทางจิตวิทยาบางประการที่เกี่ยวข้องกับการคิดอภิमान	44
	ตัวแปรทางจิตวิทยาบางประการที่มีอิทธิพลต่อการคิดอภิमान	48
	การวิเคราะห์เครือข่ายเชิงเหตุผล	53
	ความหมายและเทคนิควิธีในการวิเคราะห์	53
	แบบแผนของความสัมพันธ์ที่ใช้ในการวิจัย	54
	การวิเคราะห์ลิสเรลกลุ่มพหุ	55
	การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลอง	55
	งานวิจัยที่ใช้การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลอง	62
3	วิธีดำเนินการวิจัย	66
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	66
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	68

สารบัญ(ต่อ)

บทที่		หน้า
3(ต่อ)	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	81
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	82
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	86
	ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน.....	88
	ผลการวิเคราะห์แบบจำลองการวัดของการคิดอภิमानและการ ทดสอบความไม่แปรเปลี่ยน	95
	ผลการวิเคราะห์แบบแผนความสัมพันธ์ระหว่างการคิดอภิमानกับ ตัวแปรทางจิตวิทยาบางตัว	109
	ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานและค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปรสังเกตได้ในแบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ.....	111
	ผลการวิเคราะห์แบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของ การคิดอภิमानและการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยน.....	117
5	สรุปผล อภิปรายผล และ ข้อเสนอแนะ	139
	บรรณานุกรม	151
	ภาคผนวก	163
	ผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับ นัยามศัพท์เฉพาะต่าง ๆ.....	164
	ผนวก ข คำวิเคราะห์ต่าง ๆ ในการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	167
	ผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	174
	ผนวก ง ผลการวิเคราะห์ลิสรล	195
	- ผลการวิเคราะห์แบบจำลองการวัด (กลุ่มเดี่ยว).....	196
	- ผลการวิเคราะห์แบบจำลองการวัด : การวิเคราะห์กลุ่มพหุ.....	203
	- ผลการวิเคราะห์แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ.....	212
	ประวัติผู้วิจัย.....	227

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	ความสัมพันธ์ระหว่างการคิดอกิมานกับตัวแปรที่เกี่ยวข้อง	54
2	รายชื่อโรงเรียน จำนวนห้องเรียน และจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามสังกัด	67
3	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบและค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับองค์ประกอบ ของการคิดอกิมานในแต่ละด้านย่อยๆ	69
4	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนในแต่ละด้านย่อยๆ กับคะแนนรวม ในแต่ละตอนของการคิดอกิมาน	70
5	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมในแต่ละด้าน ของการคิดอกิมาน	71
6	ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ในแบบจำลองการวัดของการคิดอกิมาน จำแนกตามภาษาที่นักเรียนใช้เป็นภาษาที่หนึ่ง	89
7	ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ในแบบจำลองการวัดของการคิดอกิมาน จำแนกตามสังกัดโรงเรียน	91
8	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในแบบจำลอง การวัดของการคิดอกิมาน เมื่อจำแนกตามภาษาที่นักเรียนใช้เป็นภาษาที่หนึ่ง	93
9	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในแบบจำลอง การวัดของการคิดอกิมาน เมื่อจำแนกตามสังกัดของโรงเรียน	94
10	ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบเมตริกซ์สหสัมพันธ์สำหรับการวิเคราะห์ยืนยัน องค์ประกอบ	95
11	ค่าสถิติวัดระดับความกลมกลืนที่ใช้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบจำลอง การวัดของการคิดอกิมานทั้งสองแบบกับข้อมูลเชิงประจักษ์	97
12	ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบของแบบจำลองการวัด 2 nd -CFA	98
13	ผลการวิเคราะห์แบบจำลองการวัดของการคิดอกิมานขั้นพื้นฐานจาก กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม	100
14	ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองการวัดของการคิดอกิมาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษา ที่หนึ่งต่างกัน	105

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง

หน้า

15	ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองการวัดของการคิดถ้อย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มาจาก โรงเรียนต่างสังกัด.....	107
16	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการคิดถ้อยกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา ความถนัดทางการเรียน ความเชื่อใน สมรรถภาพตน เป้าหมายในการเรียน และ ความวิตกกังวลในการสอบ.....	110
17	ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ในแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ของการคิดถ้อย จำแนกตามภาษาที่นักเรียนใช้เป็นภาษาที่หนึ่ง.....	112
18	ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ในแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ของการคิดถ้อย จำแนกตามสังกัดของโรงเรียน.....	113
19	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในการศึกษา แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดถ้อยเมื่อจำแนก ตามภาษาที่นักเรียนใช้เป็นภาษาที่หนึ่ง.....	115
20	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในการศึกษา แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดถ้อยเมื่อจำแนก ตามสังกัดของโรงเรียน.....	116
21	การวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบของแบบจำลองการวัดความเชื่อในสมรรถภาพตน และ แบบจำลองการวัดเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้.....	118
22	ค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองการวัดที่มีตัวแปรภายนอกแฝงสองตัวที่เป็น สาเหตุของการคิดถ้อย.....	120
23	ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดถ้อย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	122
24	ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุขั้นพื้นฐาน (Baseline Model) ของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ภาษาไทยเป็นภาษาที่หนึ่ง.....	124
25	ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุขั้นพื้นฐาน (Baseline Model) ของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ภาษาอื่น ๆ เป็นภาษาที่หนึ่ง.....	126
26	ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุขั้นพื้นฐาน (Baseline Model) ของกลุ่มตัวอย่างสังกัดสำนักงานการศึกษาจังหวัด.....	128

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง

หน้า

27	ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุขั้นพื้นฐาน (Baseline Model) ของกลุ่มตัวอย่างสังกัดสำนักงานเทศบาลนครยะลา.....	130
28	ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุขั้นพื้นฐาน (Baseline Model) ของกลุ่มตัวอย่างสังกัดสำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาเอกชน	132
29	ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ของการคิดอภิमानระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน	134
30	ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ของการคิดอภิमानระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนต่างสังกัด	136
31	ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบความสามารถ ในการแก้ปัญหา	168
32	ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน.....	169
33	ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน ที่ทดลองใช้ในครั้งที่ 2	170
34	ค่าวิเคราะห์ของแบบสอบถามปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการคิดอภิमान โดยวิเคราะห์แยกเป็นรายด้าน	171
35	สรุปผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบสอบถามปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ กับการคิดอภิमान.....	172
36	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อและคะแนนรวมของแต่ละ ปัจจัย จากแบบสอบถามปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการคิดอภิमान	173

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	แบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบอันดับที่สอง.....	14
2	แบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบที่มีตัวแปรแฝงเพียงตัวเดียว	15
3	แผนภาพแสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	17
4	ระดับการเกิดขึ้นของพฤติกรรมการทางสมอง	22
5	การคิดอภิमानในแบบจำลองการประมวลผลข้อมูล	26
6	ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบย่อยๆ ตามทฤษฎีด้านการคิด	29
7	องค์ประกอบของการคิด (Thinking).....	34
8	แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุในชั้นแรก.....	49
9	แหล่งที่มาและผลของความเชื่อในสมรรถภาพตนตามทฤษฎีของแบนดูรา	50
10	แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอภิमान	53
11	การกำหนดรูปแบบและโครงสร้างของแบบจำลองจากประชากรสองกลุ่ม	58
12	แบบจำลองความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น.....	60
13	แผนภาพแสดงขั้นตอนการสร้างแบบวัดการคิดอภิमान	72
14	แบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบอันดับที่สองพร้อมค่าพารามิเตอร์ ในรูปคะแนนมาตรฐาน	98
15	แบบจำลองการวัดของการคิดอภิमानขั้นพื้นฐาน (Baseline Model) ของ กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม พร้อมค่าพารามิเตอร์ในรูปคะแนนมาตรฐาน.....	101
16	แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอภิमानของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	118
17	แบบจำลองการวัดของการวัดของความเชื่อในสมรรถภาพตน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พร้อมค่าพารามิเตอร์ในรูป คะแนนมาตรฐาน.....	119
18	แบบจำลองการวัดของเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พร้อมค่าพารามิเตอร์ในรูป คะแนนมาตรฐาน.....	119
19	แบบจำลองการวัดของตัวแปรภายนอกที่เป็นสาเหตุของการคิดอภิमान พร้อมค่าพารามิเตอร์ในรูปคะแนนมาตรฐาน.....	121
20	แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอภิमानพร้อมค่าพารามิเตอร์ ในรูปคะแนนมาตรฐาน	122

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ

หน้า

21	แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ภาษาไทย เป็นภาษาที่หนึ่ง	125
22	แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ภาษาอื่นๆ เป็นภาษาที่หนึ่ง	127
23	แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของกลุ่มตัวอย่างจากสังกัดสำนักงาน การประถมศึกษาจังหวัด	128
24	แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของกลุ่มตัวอย่างจากสังกัดสำนักงาน เทศบาลนครยะลา	130
25	แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของกลุ่มตัวอย่างจากสังกัดสำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาเอกชน	132

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การทดสอบเป็นกิจกรรมที่มีความสัมพันธ์กลมกลืนกับการเรียนการสอน ดังคำกล่าวที่ว่า " ณ ที่ใดมีสอน ณ ที่นั่นก็มีสอบ" (ชวาล แพรัตกุล. 2516 : 1) ดังนั้นในการใช้สารสนเทศที่ได้จากการทดสอบจึงควรมุ่งไปเพื่อการปรับปรุงการเรียนการสอน และเพื่อทำความเข้าใจว่าผู้เรียนมีวิธีการในการเรียนรู้อย่างไร มากกว่าที่จะใช้กันแบบเดิม เพียงเพื่อการคัดเลือก เพื่อการจัดตำแหน่ง และเพื่อการเปรียบเทียบ (Wittrock. 1991 : 3-4) เฮอร์แมน (Wittrock & Baker 1991 : preface ; citing Herman. 1991) ได้สังเคราะห์แนวคิดจากบทความต่างๆ ในหนังสือชื่อ Testing & Cognition และ สรุปว่า กระบวนการประเมินในโรงเรียนจะเปลี่ยนไป เมื่อมีการทดสอบเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน มากกว่าการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน การเปลี่ยนแปลงในกระบวนการประเมินนี้ จะให้สารสนเทศแก่ครู สำหรับการนำไปใช้เพื่อวินิจฉัยปัญหาการเรียนรู้และออกแบบยุทธวิธีการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ สารสนเทศที่สำคัญประการหนึ่งเกี่ยวกับตัวนักเรียน ที่ครูจำเป็นต้องรู้และทำความเข้าใจ เพื่อการออกแบบ (Design) การสอน ตามธรรมชาติของวิททรอค (Wittrock. 1991.) นั้น คือ การคิดถ้อยความ (Metacognition) ในขณะที่ บลาคีย์ และ สเปนซ์ (Blakey & Spence. 1990 : 3) กล่าวถึงความสำคัญของการคิดถ้อยความไว้เช่นกันว่า ในโลกของการเปลี่ยนแปลงอันรวดเร็ว สิ่งท้าทายของการเรียนการสอนก็คือ การช่วยสนับสนุนให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะที่ทันสมัยใช้ได้ตลอดเวลา ยุทธวิธีการคิดถ้อยความเป็นทักษะความคิดที่ไม่ล้าสมัยและมีความจำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 ที่จะช่วยให้นักเรียนรับมือ (cope) กับสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้อย่างประสบความสำเร็จ

การให้นิยามความหมายของการคิดถ้อยความของนักจิตวิทยา นักการศึกษา และนักวิจัยส่วนใหญ่จะกล่าวถึงการคิดถ้อยความว่า เป็นเรื่องการคิดเกี่ยวกับการคิดของบุคคลนั้น (thinking about their own thinking) (Bondy. 1984 : 234) เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบที่สำคัญสามประการ คือ การวางแผน (Planning) การกำกับติดตาม (Monitoring) และ การประเมิน (Assessment) (Costa, L.A. 1984 ; O'Mally. 1985 ; Beyer. 1987 ; O'Tuel & Bullard. 1993 ; Everson, H.T. & Tobias, S. 1998) พื้นฐานทางทฤษฎีของการคิดถ้อยความ คือ ทฤษฎีการประมวลผลข้อมูล ที่อธิบายการทำงานของสมองโดยเทียบเคียงกับการทำงานของคอมพิวเตอร์ ซึ่งเริ่มต้นจากการรับรู้ข้อมูล เก็บบันทึกไว้ในหน่วยความจำระยะสั้น ทำการประมวลผล และแสดงอาการตอบสนองออกมา ในขณะเดียวกัน ก็อาจจะบันทึกไว้ในความจำระยะยาวของสมองด้วย กระบวนการทั้งหมดนี้ จะอยู่ภายใต้การควบคุมสั่งการของการคิดถ้อยความ จากพื้นฐาน

ทฤษฎีนี้เอง จึงทำให้มีการแตกขยายแนวคิดเกี่ยวกับการคิดอภิมานนี้ ออกไปมากมาย เช่น แนวคิดของฟลาเวล (Flavell) และ ทฤษฎีของสเตอร์นเบิร์ก (Sternberg) เป็นต้น

จากการศึกษาทฤษฎีแนวคิดต่างๆ ที่เกี่ยวกับการคิดอภิมานนั้น สามารถจำแนกกลุ่มตามลักษณะการอธิบายองค์ประกอบของการคิดอภิมานได้สองกลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่อธิบายลักษณะของการคิดอภิมานว่าเป็นภาวะสันนิษฐานที่ประกอบด้วยองค์ประกอบใหญ่ หรือองค์ประกอบหลักจำนวนหนึ่ง ซึ่งองค์ประกอบหลักเหล่านี้สามารถแบ่งออกเป็นองค์ประกอบย่อย ได้อีก ผู้ที่อธิบายการคิดอภิมานในลักษณะนี้ ได้แก่ ฟลาเวล (Flavell, 1979.) คอสตา (Costa, 1984.) เบเกอร์และบราวน์ (Ariel, 1992 : 123 ; citing Baker & Brown, 1984) บราวน์และพาลินสการ์ (Ariel, 1992 : 123 ; citing Brown & Palinscar, 1982) มาร์ซาโน (Nitko, 1996. : 114 ; citing Marzano, 1988.) ครอสและแพริส (สมจิตร์ ทรัพย์อัประไมย, 2540 : 10 ; citing Cross & Paris, 1988.) บอร์โควสกีและคณะ (Borkowski, 1992 : 253 ; citing Borkowski & Others, 1989.) และ คนอื่นๆ

ผู้รู้ในกลุ่มนี้ ได้แบ่งจำนวนองค์ประกอบหลักของการคิดอภิมานแตกต่างกันบ้าง และเรียกชื่อองค์ประกอบหลักนั้นต่างกันด้วย ซึ่งอาจจะเป็นเพราะการมีพื้นฐานความเชื่อที่ต่างกัน อย่างไรก็ตาม ผู้ส่วนใหญ่ จะกล่าวถึงการคิดอภิมานว่ามีสององค์ประกอบหลัก ได้แก่ ฟลาเวล แบ่งเป็น ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิมาน (Metacognitive Knowledge) และ ประสบการณ์ในการคิดอภิมาน (Metacognitive Experience) ส่วนบราวน์ แบ่งเป็น ความรู้เกี่ยวกับการคิด (Knowledge about Cognition) และ การกำกับควบคุมการคิด (Regulation of Cognition) แต่การแบ่งจำนวนองค์ประกอบย่อยนั้น มีความแตกต่างกันมาก สำหรับการอธิบายรายละเอียดของการคิดอภิมานนั้น บางคนเน้นที่งานเฉพาะอย่าง เช่น บราวน์ และ แพริส จะให้ความสำคัญกับการคิดอภิมานในงานด้านการอ่าน เป็นต้น

ดังที่กล่าวแล้วว่า การอธิบายของผู้ทั้งหลายนี้ มีความแตกต่างกัน สำหรับการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงเลือกศึกษาเฉพาะแนวคิดของฟลาเวลเพียงคนเดียวเท่านั้น จากผู้รู้ในกลุ่มนี้

แนวคิดของฟลาเวล (Flavell, 1979 : 906-911) เป็นแนวคิดหนึ่งที่ได้รับการยอมรับกันค่อนข้างมาก ถูกนำไปอ้างอิงในงานวิจัยต่างๆ เป็นจำนวนมาก ฟลาเวลอธิบายการคิดอภิมานในลักษณะทั่วไป ไม่ได้ยึดติดลักษณะงาน ถึงแม้ว่าในระยะแรกๆ จะเน้นที่การคิดอภิมานในงานด้านความจำ (Metamemory) ก็ตาม โมเดลการกำกับติดตามการคิด (A Model of Cognitive Monitoring) ที่นำเสนอ นั้น กล่าวถึงเหตุการณ์สี่ชนิด คือ เป้าหมาย การกระทำ ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิมานและประสบการณ์ในการคิดอภิมาน เหตุการณ์ทั้งสี่นี้จะมีการปฏิสัมพันธ์กัน ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิมานนั้น เป็นส่วนหนึ่งของความรู้ที่บุคคลสั่งสมไว้ ซึ่งแบ่งย่อยออกได้อีกสามด้าน คือ ด้านบุคคล ด้านงาน และด้านยุทธวิธี ทั้งสามด้านนี้จะมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ส่วนประสบการณ์ในการคิดอภิมานนั้น ไม่ได้มีการจำแนกไว้อย่างชัดเจน แต่กล่าวว่า เป็นประสบการณ์ของบุคคลที่เกิดขึ้นอย่างรู้สึกตัวในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมยากๆ ที่ต้อง

ใช้ความคิด (Cognitive enterprise) ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับการวางแผน และการกำกับติดตามการคิดของตนเอง ทั้งความรู้และประสบการณ์ในการคิดอภิमानนี้ จะมีความสัมพันธ์กัน

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่อธิบายลักษณะของการคิดอภิमानว่า เป็นภาวะสันนิษฐานที่ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยๆ จำนวนหลายองค์ประกอบ ผู้รู้ที่อธิบายการคิดอภิमानในลักษณะนี้ได้แก่ สเติร์นเบอร์ก (Allen & Armour-Thomas. 1993 : 207 ; citing Sternberg. 1986) เบเยอร์ (Beyer. 1987) โอเนล และ อาเบดี (O'Neil & Abedi. 1996) บราวน์ และ เดอโลซ (Bondy. 1984 : 234 ; citing Brown & De Loach 1978.) คลูว์ (Hacker. 1999 : 6 - 7 ; citing Kluwe 1982.) อเล็กซานเดอร์ คาร์ และชวานเนฟลูเกน (สมจิตร์ ทรัพย์อัประไมย. 2540 : 10 - 11 ; อ้างอิงจาก Alexander, Carr & Schwanenflugel. 1995.) และคนอื่นๆ เป็นต้น ซึ่งการแบ่งจำนวนองค์ประกอบ จะมีความแตกต่างกันมาก

การคิดอภิमानเป็นภาวะสันนิษฐาน (Construct) ทางจิตวิทยา ไม่สามารถวัดได้โดยตรง ฉะนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องนิยามภาวะสันนิษฐานนั้น ให้ชัดเจน เป็นรูปธรรมมากที่สุด ซึ่งจะทำให้ได้เครือข่าย (Nomological Network) ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างภาวะสันนิษฐานเป้าหมายกับภาวะสันนิษฐานอื่นๆ ตลอดจนพฤติกรรมบ่งชี้ทั้งหมด จากผลงานวิจัยที่ผ่านมาทำให้สรุปได้ว่า การคิดอภิमानมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Barnett & Hixon. 1997. ; Everson & Others. 1992 ; etc.) ความสามารถในการแก้ปัญหา (Swanson. 1990 ; Wang. 1990 ; etc.) ความเชื่อในสมรรถภาพตน (Pintrich & De Groot. 1990 ; Malpass, O'neil & Hoceavar. 1999 ; etc.) เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ (Somuncuoglu & Yildirim. 1999 ; Pintrich & De Groot. 1990) มีความสัมพันธ์ในทางลบกับความวิตกกังวลในการสอบ (Everson & Others 1992 ; ; Malpass, O'neil & Hoceavar. 1999 ; etc.) เป้าหมายในการเรียนแบบเลี้ยงงาน (Somuncuoglu & Yildirim. 1999) แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับความถนัดทางการเรียนทั่วไป (Swanson 1990) และเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งตน (Somuncuoglu & Yildirim. 1999.)

ในการวัดการคิดอภิमानของนักเรียนนั้น วิธีการที่นิยมใช้กันมากในงานวิจัย คือการให้นักเรียนรายงานตนเอง (self-report) ซึ่งประกอบด้วย 1) การรายงานตนเองด้วยคำพูดในขณะที่ปฏิบัติงาน 2) การรายงานตนเองด้วยคำพูดหลังการปฏิบัติงาน 3) การรายงานตนเองด้วยการเขียน และ 4) การรายงานตนเองโดยการประเมินค่า (Learning to Learn. 2000 : 8)

เครื่องมือการวัดการคิดอภิमानที่มีการใช้ในการวิจัยต่างๆ นั้น นักวิจัยจะสร้างขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะอย่าง ส่วนใหญ่แล้วจะทำการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก และใช้เทคนิคการคิดออกเสียงประกอบกับการสัมภาษณ์ (การรายงานตนเองโดยการพูด) ซึ่งเป็นปัญหาในเรื่องของความเป็นปรนัย และการดำเนินการสอบ ต่อมาจึงได้มีการสร้างและพัฒนาเครื่องมือวัดที่มุ่งให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งการให้คะแนนและการดำเนินการสอบ แต่ก็ยังมีการ

ตั้งข้อสงสัยเกี่ยวกับความเที่ยงตรงของเครื่องมือวัดนั้น (Everson. & Tobias. 1998: 65 ; Osborne. 1999 : 10 - 16)

งานวิจัยที่ผ่านมา มุ่งที่จะศึกษาพัฒนาการของการคิดอภิमान ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดอภิमानกับภาวะสันนิษฐานอื่นๆ และเสนอรูปแบบของการฝึกการคิดอภิमान มีงานวิจัยจำนวนมาก ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับการสร้างและพัฒนาแบบวัดการคิดอภิमान รวมทั้งการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของเครื่องมือวัดนั้น ดังการศึกษาของแอลเลน และอาร์มอร์-ธอมัส (Allen & Armour-Thomas. 1993.) ที่ได้สร้างแบบวัดการคิดอภิमानในการแก้ปัญหาตามแนวของสเติร์นเบอร์ก พบว่า จำนวนองค์ประกอบของการคิดอภิमानนั้น มีการแปรเปลี่ยนไปตามสถานการณ์ในการแก้ปัญหา ในทำนองเดียวกัน เพอร์พูรา (Purpura. 1997) ได้สร้างแบบวัดยุทธวิธีในการคิดอภิमान ตามแนวของบัคแมน (Bachman) ที่วัดสององค์ประกอบใหญ่ๆ เมื่อทำการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบแล้ว ทำให้ต้องปรับแบบจำลองใหม่ ซึ่งได้เพียงองค์ประกอบเดียวเท่านั้น จากงานวิจัยทั้งสองเรื่องนี้ ยิ่งเป็นการยืนยันให้เห็นว่า จำนวนองค์ประกอบหรือโครงสร้างของการคิดอภิमानนั้น ยังคงเป็นปัญหาที่ต้องทำการศึกษาต่อไป

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น หรือ การวิเคราะห์ลิสเรล (Linear Structural Relationship Model or LISREL Model) เป็นวิทยาการหนึ่งที่ถูกใช้ในการตรวจสอบโครงสร้างของภาวะสันนิษฐานว่าเป็นจริงตามทฤษฎีหรือไม่ การวิเคราะห์ลิสเรลได้รวบรวมเทคนิคการวิเคราะห์ทางสถิติที่สำคัญเอาไว้เกือบทั้งหมด เช่นการวิเคราะห์องค์ประกอบ การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ และการวิเคราะห์อิทธิพล เป็นต้น ดังนั้น เมื่อนักวิจัยต้องการตรวจสอบภาวะสันนิษฐานตามทฤษฎีที่นำเสนอ ไม่ว่าจะเขียนโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบย่อย ๆ เช่นไร ก็สามารถใช้การวิเคราะห์ลิสเรลได้ ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์นี้ เมื่อแบ่งตามลักษณะการวัดจะมีสองลักษณะ คือ ตัวแปรที่สามารถวัดได้โดยตรง เรียกว่า "ตัวแปรสังเกตได้" และตัวแปรที่ไม่สามารถวัดได้โดยตรง ต้องอาศัยกลุ่มตัวบ่งชี้ของตัวแปรแฝงนั้น จะเรียกว่า "ตัวแปรแฝง" ส่วนโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ตามทฤษฎี จะเรียกว่า "แบบจำลอง" ซึ่งแบบจำลองในลิสเรลนี้ มีสองลักษณะ คือ แบบจำลองการวัด (Measurement Model) ที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้กับตัวแปรแฝง และแบบจำลองเชิงโครงสร้าง (Structural Equation Model) ที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝง

แบบจำลองการวัดของการคิดอภิमानโดยทั่วไปนั้น จะอยู่ในรูปของแบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบ ซึ่งอาจจะเป็นการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบอันดับที่หนึ่ง หรือการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบอันดับที่สูงกว่าก็ได้ ขึ้นอยู่กับทฤษฎีที่ใช้ในการตรวจสอบและแนวคิดของนักวิจัยนั้น ๆ อย่างไรก็ตาม จากการสรุปแนวคิดเกี่ยวกับการคิดอภิमानที่ผ่านมา นั้น อาจกล่าวกว้างๆได้ว่า แนวคิดในกลุ่มที่ 1 อธิบายการคิดอภิमानในลักษณะเป็นแบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบอันดับที่สอง และแนวคิดในกลุ่มที่ 2 อธิบายการคิดอภิमानใน

ลักษณะเป็นแบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบอันดับที่หนึ่ง ซึ่งนิยมเรียกกันสั้นๆ โดยไม่ต้องระบุอันดับ (order) ว่า "การวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบ" เท่านั้น สำหรับแบบจำลองเชิงโครงสร้างของการคิดอกิमानที่มีการศึกษาวิจัยนั้น จะอยู่ในรูปของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ดังเช่น จากการศึกษาของ มาลพาส โอเนล และ โฮชีวาร์ (Malpass, O'Neil & Hoceavar. 1999.) ที่ได้ข้อสรุปว่า ความเชื่อในสมรรถภาพตน และเป้าหมายในการเรียน มีอิทธิพลทางตรงต่อการกำกับควบคุมตนเอง (ที่มีการคิดอกิमानเป็นองค์ประกอบสำคัญ) ซึ่งเป็นแนวทางในการสร้างแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุในการวิจัยครั้งนี้ด้วย

นอกจากนี้ การวิเคราะห์ลิสเรลยังสามารถตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลอง ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างหลายกลุ่ม หรือกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาจากประชากรที่มีความแตกต่างกันได้ โดยมีเงื่อนไขว่า สมาชิกของแต่ละกลุ่มต้องเป็นอิสระจากกัน (Joreskog & Sorbom. 1989 : 227) การวิเคราะห์สำหรับกลุ่มตัวอย่างหลายกลุ่มนี้ เรียกว่าการวิเคราะห์ลิสเรลกลุ่มพหุ มีจุดเด่นที่เหนือกว่าการวิเคราะห์ลิสเรลสำหรับกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียวสองประการ ดังนี้ คือ 1) ผลการวิเคราะห์ลิสเรลกลุ่มพหุ จะให้ค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรสังเกตได้ที่วัดในแต่ละกลุ่มประชากร และ 2) หลักการวิเคราะห์ลิสเรลกลุ่มพหุสามารถตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองระหว่างกลุ่มประชากรที่ต่างกันได้ ซึ่งจะเป็นการยืนยันว่า ภาวะสันนิษฐานที่กำลังศึกษาจากกลุ่มที่ต่างกัน เป็นภาวะสันนิษฐานเดียวกันหรือต่างกัน (วรรณี แกมเกตุ 2540 : 4 - 5)

บอลลีน (Bollen. 1989 : 356) กล่าวถึง ความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองในสองลักษณะที่มีความคาบเกี่ยวกัน ดังนี้ ประการแรก คือ ความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบ (model form) ซึ่งหมายถึง การไม่แปรเปลี่ยนของจำนวนองค์ประกอบ และสถานะพารามิเตอร์ต่างๆ ได้แก่ การเป็นพารามิเตอร์อิสระ พารามิเตอร์กำหนด และพารามิเตอร์บังคับ เป็นต้น และประการที่สอง คือ ความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ (parameter value) ได้แก่ ค่านำหนักองค์ประกอบ (factor loading) ค่าความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างความคลาดเคลื่อนในการวัด เป็นต้น ในการวิเคราะห์ลิสเรลกลุ่มพหุนั้น นักวิจัยจะตั้งสมมติฐานการวิจัยเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มในหลายๆลักษณะ ตามประเด็นการวิจัยที่สนใจ โดยเริ่มต้นจากสมมติฐานข้อที่มีเงื่อนไขบังคับน้อยที่สุด และเพิ่มเงื่อนไขเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองมากขึ้น จนกระทั่งถึงสมมติฐานข้อสุดท้าย ที่มีเงื่อนไขเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองมากที่สุด หรืออาจเรียกว่าเป็นสมมติฐานข้อที่ความเข้มงวดเกี่ยวกับการเท่ากันมากที่สุด การที่จะสรุปว่าสมมติฐานข้อใดเป็นที่ยอมรับ หรือไม่เป็นที่ยอมรับนั้น จะพิจารณาจากค่าไค-สแควร์รวม และค่าดัชนีอื่นๆที่โปรแกรมลิสเรลสรุปไว้ให้ นอกจากนี้ จะต้องพิจารณาผลต่างระหว่างค่าไค-สแควร์รวมระหว่างสมมติฐานด้วย นั่นคือ ถ้าผลต่างของค่าไค-สแควร์รวม ระหว่างสมมติฐานข้อ 1 และข้อ 2 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ค่าไค-สแควร์รวม ของข้อ 1 และข้อ 2 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติด้วย แสดงว่าการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองตามสมมติฐาน

ข้อ 1 และข้อ 2 ให้ผลเป็นแบบเดียวกัน นั่นคือ แบบจำลองมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่ม (นงลักษณ์ วิรัชชัย 2542 : 239)

กรมวิชาการ (2540) ได้ทำการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากทุกสังกัด ทั่วทั้งประเทศ พบว่า ที่จังหวัดยะลามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำมากทุกรายวิชาที่ทำการทดสอบ เมื่อสอบถามจากผู้ที่เกี่ยวข้อง (ครู และศึกษานิเทศก์) อย่างไม่เป็นทางการ ทำให้ได้รายละเอียดเพิ่มเติมว่า สาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ น่าจะมาจากการที่นักเรียนมีทักษะการใช้ภาษาไทยต่ำ เพราะนักเรียนส่วนใหญ่จะใช้ภาษายาวีเป็นภาษาที่หนึ่ง (ภาษาแม่) และใช้ภาษาไทยเป็นภาษาที่สอง

จากการวิจัยของคาร์เรล (อารีรักษ์ สืบถิ่น. 2535 : 32 - 49 ; อ้างอิงจาก Carrell. 1989) พบว่าความเข้าใจในการอ่านภาษาที่หนึ่งมีความสัมพันธ์ทางลบกับการคิดอภิमान แต่ความเข้าใจในการอ่านภาษาที่สองมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการคิดอภิमान ส่วนอารีรักษ์ สืบถิ่น (2535) พบว่าความเข้าใจในการอ่านภาษาที่หนึ่งไม่มีความสัมพันธ์กับการคิดอภิमान แต่ความเข้าใจในการอ่านภาษาที่สองมีความสัมพันธ์กับการคิดอภิमान จากงานวิจัยทั้งสองเรื่องแสดงให้เห็นว่า ถ้านักเรียนใช้ภาษาได้อย่างคล่องแคล่วแล้ว ความระมัดระวังในการอ่านจะน้อยลง การอ่านจะเป็นไปโดยอัตโนมัติ การใช้ยุทธวิธีต่างๆในการคิดอภิमान เช่น การขีดเส้นใต้ ข้อความที่ไม่เข้าใจ การย้อนไปอ่านซ้ำ ก็จะไม่เกิดขึ้น ซึ่งต่างจากการคิดอภิमानในด้านความเข้าใจในการอ่านภาษาที่สอง ที่เด็กเก่งก็มีความระมัดระวังและคอยเฝ้ากำกับติดตามการอ่านของตนไปด้วย เมื่อรู้สึกตัวว่าไม่เข้าใจก็จะกลับไปอ่านซ้ำทันที ในขณะที่เด็กอ่อนจะใช้วิธีการเดา ดังนั้นครูจึงควรพัฒนา การคิดอภิमानของนักเรียนที่มีการใช้ภาษาไทยเป็นภาษาที่สอง ควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะอื่นๆ ที่ครูได้ปฏิบัติกันอยู่แล้ว เพื่อเป็นการปรับปรุงการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

การจัดการศึกษาในระดับประถมศึกษาของจังหวัดยะลาอยู่ในความรับผิดชอบของหลายหน่วยงาน ได้แก่ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยะลา สำนักงานเทศบาลนครยะลา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน นักเรียนที่เรียนจากโรงเรียนต่างสังกัดนี้ น่าจะได้รับประสบการณ์ในการเรียนที่ต่างกัน ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาเพิ่มเติมว่า การคิดอภิमानของนักเรียนที่เรียนจากโรงเรียนต่างสังกัดนี้ จะมีลักษณะของแบบจำลองที่เหมือนกันหรือแปรเปลี่ยนไป ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อการออกแบบการสอนของครูในแต่ละสังกัด สำหรับพัฒนาการคิดอภิमानของนักเรียนต่อไป

จากรายงานการวิจัยที่ผ่านมา พบว่ามีการใช้การวิเคราะห์ลิสรเลในการตรวจสอบแบบจำลองของการคิดอภิमानกันบ้าง แต่มีจำนวนไม่มากนัก นอกจากนี้ ยังไม่พบหลักฐานว่า มีการใช้การวิเคราะห์ลิสรเลกลุ่มพหุ ในการตรวจสอบแบบจำลองของการคิดอภิमानมาก่อน ดังนั้นจึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาแบบจำลองของการคิดอภิमानของนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดยะลา โดยการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ลิสรเลขกลุ่มพหุในการตรวจสอบแบบจำลองและทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองของการคิดอภิमान กำหนดเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มประชากรสำหรับการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนสองลักษณะ คือ การใช้ภาษาที่หนึ่งและสังกัดของโรงเรียน ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับครูทุกสังกัดของจังหวัดยะลา ในการทำความเข้าใจและหาทางปรับปรุงการสอนการคิดอภิमान เพื่อจะได้ปรับปรุงการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อศึกษาการคิดอภิमानของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดยะลา โดยใช้แบบจำลองความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น และมีจุดมุ่งหมายเฉพาะ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาแบบจำลองการวัด (Measurement model) ของการคิดอภิमानสองรูปแบบ คือ

1.1 แบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบอันดับที่สอง

1.2 แบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบที่มีตัวแปรแฝงเพียงตัวเดียว

ที่เหมาะสมกับข้อมูลเชิงประจักษ์

2. เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองการวัดของการคิดอภิमानของนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน ในสองประเด็น คือ

2.1 ความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบ

2.2 ความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์

3. เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองการวัดของการคิดอภิमानของนักเรียนจากโรงเรียนต่างสังกัด ในสองประเด็น คือ

3.1 ความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบ

3.2 ความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์

4. เพื่อตรวจสอบแบบแผนความสัมพันธ์ของการคิดอภิमानกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา ความถนัดทางการเรียน ความเชื่อในสมรรถภาพตน เป้าหมายในการเรียน และความวิตกกังวลในการสอบ

5. เพื่อสร้างแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอภิमानของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดยะลา

6. เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอภิमानของนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน ในสองประเด็น คือ

6.1 ความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบ

6.2 ความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์

7. เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิด
 อภิमानของนักเรียนจากโรงเรียนต่างสังกัด ในสองประเด็น คือ

7.1 ความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบ

7.2 ความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาการคิดอภิमानของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ใน
 จังหวัดยะลา โดยใช้แบบจำลองความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นของการคิดอภิमानทั้งในส่วน
 แบบจำลองการวัดและแบบจำลองเชิงโครงสร้าง โดยทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลอง
 ด้วยการวิเคราะห์ผลสมการกลุ่มพหุ ซึ่งยังไม่ปรากฏหลักฐานการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้มาก่อน ดังนั้น
 จึงจะเป็นการทำให้ได้ข้อมูลใหม่เพิ่มเติมในเรื่องของการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง
 ของการคิดอภิमानระหว่างกลุ่มประชากรที่ต่างกัน ทำให้ทราบค่าพารามิเตอร์ต่างๆ จากประชากร
 ต่างกลุ่มโดยการวิเคราะห์พร้อมกัน ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้สนใจจะศึกษาเปรียบเทียบ
 ความแตกต่างของการคิดอภิमानระหว่างกลุ่มต่างๆ ให้ทำการเปรียบเทียบได้อย่างมีความหมาย
 และถูกต้องมากกว่าเดิม อีกทั้งยังเป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจในการนาระเบียบวิทยาการทาง
 สถิติขั้นสูงไปใช้เพื่อตอบปัญหาทางการวิจัยที่มีการศึกษาจากประชากรหลายกลุ่ม

นอกจากนี้ ยังเป็นประโยชน์ต่อครูและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน
 ในการออกแบบหลักสูตรสำหรับพัฒนาการคิดอภิमानเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของ
 นักเรียนต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ใน
 ปีการศึกษา 2544 ในโรงเรียนขนาดใหญ่ จากสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยะลา
 สำนักงานเทศบาลนครยะลา และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชนของจังหวัดยะลา มี
 จำนวนประมาณ 3,400 คน

/กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบสองขั้นตอน (Two-
 Stage Random Sampling) ได้โรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 โรงเรียน และได้นักเรียน
 จำนวน 534 คน เป็นนักเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยะลา จำนวน 191 คน สังกัด
 สำนักงานเทศบาลนครยะลา จำนวน 146 คน และ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา-

เอกชน จำนวน 197 คน โดยมีนักเรียนที่ใช้ภาษาไทยเป็นภาษาที่หนึ่ง จำนวน 339 คน และนักเรียนที่ใช้ภาษาอื่นๆเป็นภาษาที่หนึ่ง จำนวน 195 คน

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

1. ตัวแปรสังเกตได้ แบ่งเป็น 4 กลุ่มย่อย ดังนี้
 - 1.1 ตัวแปรสังเกตได้ในแบบจำลองการวัด ได้แก่
 - 1.1.1 ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านคน (Person)
 - 1.1.2 ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านงาน (Task)
 - 1.1.3 ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านยุทธวิธี (Strategy)
 - 1.1.4 ประสบการณ์ในการคิดอภิमानด้านการวางแผน (Planning)
 - 1.1.5 ประสบการณ์ในการคิดอภิमानด้านการกำกับติดตาม (Monitoring)
 - 1.1.6 ประสบการณ์ในการคิดอภิमानด้านการประเมิน (Assessment)
 - 1.2 ตัวแปรสังเกตได้ในแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ได้แก่
 - 1.2.1 ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านคน (Person)
 - 1.2.2 ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านงาน (Task)
 - 1.2.3 ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านยุทธวิธี (Strategy)
 - 1.2.4 ประสบการณ์ในการคิดอภิमानด้านการวางแผน (Planning)
 - 1.2.5 ประสบการณ์ในการคิดอภิमानด้านการกำกับติดตาม (Monitoring)
 - 1.2.6 ประสบการณ์ในการคิดอภิमानด้านการประเมิน (Assessment)
 - 1.2.7 ความเชื่อในสมรรถภาพตน ชุดที่ 1 (ด้านวิชาการ)
 - 1.2.8 ความเชื่อในสมรรถภาพตน ชุดที่ 2 (ด้านการแก้ปัญหา)
 - 1.2.9 เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ ชุดที่ 1
 - 1.2.10 เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ ชุดที่ 2
 - 1.3 ตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม ได้แก่
 - 1.3.1 สังกัดของโรงเรียน
 - 1.3.2 ภาษาที่ใช้เป็นภาษาที่หนึ่ง
 - 1.4 ตัวแปรสังเกตได้ ที่ใช้ในการวิเคราะห์เครือข่ายเชิงเหตุผล ได้แก่
 - 1.4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 1.4.2 ความสามารถในการแก้ปัญหา
 - 1.4.3 ความถนัดทางการเรียน
 - 1.4.4 ความเชื่อในสมรรถภาพตน
 - 1.4.5 เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้
 - 1.4.6 เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งตน

- 1.4.7 เป้าหมายในการเรียนแบบเลี้ยงงาน
- 1.4.8 ความวิตกกังวลในการสอบ
- 2. ตัวแปรแฝง แบ่งเป็น 2 กลุ่มย่อย ดังนี้
 - 2.1 ตัวแปรแฝงในแบบจำลองการวัด ได้แก่
 - 2.1.1 ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमान
 - 2.1.2 ประสบการณ์ในการคิดอภิमान
 - 2.1.3 การคิดอภิमान
 - 2.2 ตัวแปรแฝงในแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ได้แก่
 - 2.2.1 ความเชื่อในสมรรถภาพตน
 - 2.2.2 เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้
 - 2.2.3 ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमान
 - 2.2.4 ประสบการณ์ในการคิดอภิमान

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การคิดอภิमान หมายถึง ความสามารถในการรู้และควบคุมกระบวนการคิดของตนเองในการแก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วย ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमान และประสบการณ์ในการคิดอภิमान

1.1 ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमान เป็นการรู้ว่าคุณมีความรู้ในเรื่องเกี่ยวกับลักษณะของคน งาน และยุทธวิธีต่างๆที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา ที่จะทำให้การแก้ปัญหา นั้นบรรลุเป้าหมายได้

1.1.1 ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านคน เป็นการรู้ว่าคุณลักษณะของคนอย่างไร จึงจะมีส่วนช่วยให้การแก้ปัญหาเฉพาะอย่างสำเร็จไปได้

1.1.2 ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านงาน เป็นการรู้ว่าคุณจัดจำใจทำให้งาน มีลักษณะง่าย หรือ ยาก แตกต่างกันไป

1.1.3 ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านยุทธวิธี เป็นการรู้ว่าคุณควรเลือกใช้ยุทธวิธีใด ในการแก้ปัญหา และควรใช้ยุทธวิธีนั้น เมื่อไร

1.2 ประสบการณ์ในการคิดอภิमान เป็นการรู้ว่าคุณมีความคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหานั้นอย่างไร และสามารถควบคุมกระบวนการคิดแก้ปัญหาของตนเองเพื่อให้บรรลุเป้าหมายได้ ซึ่งประกอบด้วยการวางแผน การกำกับติดตาม และการประเมิน

1.2.1 ประสบการณ์ในการคิดอภิमानด้านการวางแผน เป็นการรู้ว่าคุณเองคิดว่า จะแก้ปัญหานั้นอย่างไร ตั้งแต่การทำความเข้าใจโจทย์ การกำหนดเป้าหมาย การเลือกวิธีปฏิบัติ จนกระทั่งสิ้นสุดกระบวนการ เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย

1.2.2 ประสบการณ์ในการคิดอภิमानด้านการกำกับติดตาม เป็นการกำกับ และตรวจสอบการลงมือแก้ปัญหาของตนเองว่าเป็นไปตามแผนที่วางไว้หรือไม่ มีข้อผิดพลาดอะไร เกิดขึ้น และจะแก้ไขอย่างไร

1.2.3 ประสบการณ์ในการคิดอภิमानด้านการประเมิน เป็นการประเมิน ขั้นตอนต่างๆที่ใช้ในการแก้ปัญหา ยุทธวิธีที่เลือกใช้ ตลอดจนความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา

ในการวิจัยครั้งนี้ จะวัดการคิดอภิमानด้วยแบบวัดการคิดอภิमानที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. แบบจำลองความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นของการคิดอภิमान หมายถึง แบบจำลอง ที่แสดงความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นระหว่างตัวแปรอื่น ๆ กับการคิดอภิमान ซึ่งแบ่งย่อยได้ ดังนี้

2.1 แบบจำลองการวัดของการคิดอภิमान หมายถึง แบบจำลองที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการคิดอภิमानกับกลุ่มตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวบ่งชี้ของการคิดอภิमान

2.2 แบบจำลองเชิงโครงสร้างของการคิดอภิमान หมายถึง แบบจำลองที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรภายนอกแฝงกับการคิดอภิमानที่เป็นตัวแปรภายในแฝง

3. แบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบ หมายถึง แบบจำลองการวัดที่ใช้ในการตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนตามทฤษฎีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งกำหนดไว้สองแบบ ได้แก่

3.1 แบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบอันดับที่สอง หมายถึง แบบจำลองที่มีการคิดอภิमानเป็นองค์ประกอบอันดับที่สอง ซึ่งเกิดจากการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่หนึ่งระหว่างความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानและประสบการณ์ในการคิดอภิमान โดยมีตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวบ่งชี้ของความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमान จำนวนสามตัว ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านคน ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านงาน และความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านยุทธวิธี และมีตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวบ่งชี้ของประสบการณ์ในการคิดอภิमान จำนวนสามตัว ได้แก่ ประสบการณ์ในการคิดอภิमानด้านการวางแผน ประสบการณ์ในการคิดอภิमानด้านการกำกับติดตาม และประสบการณ์ในการคิดอภิमानด้านการประเมิน

3.2 แบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบที่มีตัวแปรแฝงเพียงตัวเดียว หมายถึง แบบจำลองที่มีการคิดอภิमानเป็นองค์ประกอบอันดับที่หนึ่ง ซึ่งมีกลุ่มตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวบ่งชี้ของการคิดอภิमानจำนวนหกตัว ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านคน ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านงาน ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านยุทธวิธี ประสบการณ์ในการคิดอภิमानด้านการวางแผน ประสบการณ์ในการคิดอภิमानด้านการกำกับติดตาม และประสบการณ์ในการคิดอภิमानด้านการประเมิน

4. แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ หมายถึง แบบจำลองที่แสดงความสัมพันธ์ โครงสร้างเชิงเส้นระหว่างตัวแปรที่เป็นสาเหตุ ได้แก่ ความเชื่อในสมรรถภาพตน และเป้าหมาย ในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ กับตัวแปรที่เป็นผล ได้แก่ การคิดอภิमान

5. ความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลอง หมายถึง คุณสมบัติเฉพาะอย่างของแบบจำลอง ได้แก่ รูปแบบ (model form) และค่าพารามิเตอร์ (parameter value) ที่จะไม่มีความไม่แปรเปลี่ยน ระหว่างกลุ่มประชากรที่แตกต่างกัน เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากทุกกลุ่มพร้อมกัน โดยพิจารณา จากค่าดัชนีความสอดคล้อง (fit index)

5.1 ความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบ หมายถึง ความไม่แปรเปลี่ยนของจำนวน องค์ประกอบ สถานะของพารามิเตอร์ต่าง ๆ และ รูปแบบทางพีชคณิตของเมตริกซ์ เช่น เมตริกซ์ เอกลักษณ์ เมตริกซ์ศูนย์ เป็นต้น

5.2 ความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ หมายถึง ความไม่แปรเปลี่ยนของ คำนวณน้ำหนักองค์ประกอบหรือค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรแฝงบนตัวแปรสังเกตได้ ค่า สัมประสิทธิ์อิทธิพลเชิงสาเหตุ ค่าความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของตัวแปรภายนอกแฝง และค่าความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนในการวัด

6. ตัวแปรแฝง หมายถึง ภาวะสันนิษฐานหรือตัวแปรที่ไม่สามารถวัดได้โดยตรง ต้อง อาศัยการประมาณค่าจากกลุ่มตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวบ่งชี้ของภาวะสันนิษฐานนั้น

7. ความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการอธิบายลำดับขั้นในการ แก้ปัญหาและหาคำตอบ ในการวิจัยครั้งนี้ จะวัดด้วยแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยดัดแปลงมาจากแบบทดสอบของ สมบัติ โพธิ์ทอง (2539)

8. ความถนัดทางการเรียน หมายถึง ความสามารถทางสมองของนักเรียนที่สะสม ประสบการณ์ไว้ จนเกิดทักษะพิเศษที่แสดงได้เด่นชัดในด้านภาษา ด้านปริมาณ และด้านภาพ ดังนี้

8.1 ความถนัดทางการเรียนด้านภาษา หมายถึง ความสามารถในการเข้าใจคำศัพท์ หรือความหมายของคำ ที่แสดงออกโดยการหาคำที่มีความหมายใกล้เคียงกับคำที่กำหนดให้ และเลือกใช้คำได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนดให้

8.2 ความถนัดทางการเรียนด้านปริมาณ หมายถึง ความสามารถในการหาเหตุผล จากตัวเลขที่เรียงลำดับกันไว้ว่าเกิดจากกฎเกณฑ์ใด ที่แสดงออกโดยการหาตัวเลขต่อไปได้ว่า ควรเป็นเลขใด

8.3 ความถนัดทางการเรียนด้านภาพ หมายถึง ความสามารถในการหาเหตุผล จากภาพหรือรูปทรงเรขาคณิต ที่เรียงลำดับกันภายใต้กฎเกณฑ์อย่างหนึ่ง ที่แสดงออกโดยการ หารูปต่อไปที่เป็นไปตามกฎเกณฑ์นั้นได้

ในการวิจัยครั้งนี้จะวัดด้วยแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

9. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ของภาคเรียนที่ 2

10. ความเชื่อในสมรรถภาพตน (Self-efficacy) หมายถึง ความเชื่อของนักเรียนเกี่ยวกับความสามารถของตนเองว่าจะแก้ปัญหา หรือทำคะแนน หรือเรียนได้ดีเพียงใด ซึ่งวัดได้จากแบบวัดความเชื่อในสมรรถภาพตนจำนวนสองชุด ที่ดัดแปลงมาจากแบบวัดของพินทริชและเดอกรูท (1990) ที่วัดความเชื่อในสมรรถภาพตนด้านวิชาการทั่วไป และแบบวัดของ จูดีพัฒนา สกบกาย (2533) ที่วัดความเชื่อในสมรรถภาพตนด้านการแก้ปัญหา

11. เป้าหมายในการเรียน (Goal orientation) หมายถึง ลักษณะการกำหนดเป้าหมายในการเรียนของนักเรียนที่มีผลต่อการเลือกทำกิจกรรมในการเรียน ซึ่งมีสามแบบ ดังนี้

11.1 เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ หมายถึง เป้าหมายในการเรียนของนักเรียนที่ต้องการพัฒนาตนเอง โดยการแสวงหากิจกรรมทางการเรียนที่จะทำให้ตนเองเกิดการเรียนรู้ทักษะใหม่ๆ ได้รับความรู้ใหม่ๆ มีความเข้าใจในงานหรือกิจกรรมทางการเรียนที่ต้องทำ รวมทั้งการเรียนรู้จากข้อผิดพลาดในการทำกิจกรรมนั้น ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้จะวัดด้วยแบบวัดเป้าหมายในการเรียนรู้แบบมุ่งเรียนรู้จำนวนสองชุด ที่ดัดแปลงมาจากแบบวัดของมิชและคณะ (1988) และแบบวัดของแวนเดอวาล (1997)

11.2 เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งตน หมายถึง เป้าหมายในการเรียนของนักเรียนที่ต้องการให้ครูและเพื่อนนักเรียน ยอมรับ พอใจ และชื่นชมในความสามารถของตนเอง โดยการแสวงหากิจกรรมทางการเรียนที่จะทำให้ตนเองได้พิสูจน์ความสามารถว่ามีความเก่ง หรือ เหนือกว่าเพื่อน ๆ คนอื่น ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้จะวัดด้วยแบบวัดเป้าหมายในการเรียนรู้แบบมุ่งตนที่ดัดแปลงมาจากแบบวัดของมิชและคณะ (1988)

11.3 เป้าหมายในการเรียนแบบเลี่ยงงาน หมายถึง เป้าหมายในการเรียนของนักเรียนที่ไม่ต้องการให้ครูและเพื่อนนักเรียนตัดสินว่าตนเองเป็นคนโง่หรือด้อยความสามารถ โดยการแสวงหากิจกรรมทางการเรียนง่ายๆ ที่จะทำให้ตนเองสามารถทำได้โดยไม่ต้องใช้ความพยายามมาก ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้จะวัดด้วยแบบวัดเป้าหมายในการเรียนรู้แบบเลี่ยงงานที่ดัดแปลงมาจากแบบวัดของมิชและคณะ (1988)

12. ความวิตกกังวลในการสอบ หมายถึง ความรู้สึกวิตกกังวลใจ ไม่สบายใจ เมื่อนึกถึงสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการสอบ เป็นสภาพความรู้สึกที่เกิดขึ้นเพียงชั่วคราว ซึ่งวัดได้จากแบบวัดความวิตกกังวลในการสอบที่ดัดแปลงมาจากแบบวัด DES + A ของอิซาร์ด ที่ อูบล วุฒิสัทธี (2527) เป็นผู้แปลไว้

13. ภาษาที่ใช้เป็นภาษาที่หนึ่ง หมายถึง ภาษาพูดที่นักเรียนใช้ในการติดต่อสื่อสารในชีวิตประจำวัน เป็นภาษาแรก ซึ่งแบ่งเป็นสองประเภท ได้แก่ ภาษาไทย และภาษาอื่น ๆ (ภาษายาวี ภาษาจีน)

14. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิที่จบการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวัดผลการศึกษา หรือ สาขาวิจัยการศึกษา หรือสาขาวิชาทางจิตวิทยา ซึ่งมีสองกลุ่มดังนี้

14.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการสร้างเครื่องมือ หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิที่จบการศึกษาขั้นต่ำในระดับปริญญาโท สาขาวิชาวัดผลการศึกษา ที่มีประสบการณ์ในการสร้างเครื่องมือการวัดทางจิตวิทยามาแล้ว ไม่นต่ำกว่า 5 ปี

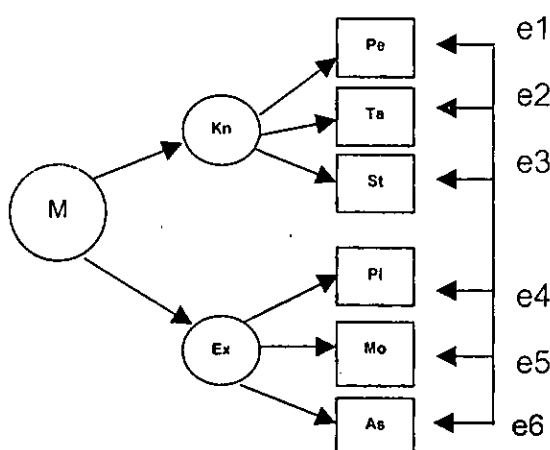
14.2 ผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหา หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิที่จบการศึกษาขั้นต่ำในระดับปริญญาโท สาขาวิชาวัดผลการศึกษา หรือ สาขาวิจัยการศึกษา หรือสาขาวิชาทางจิตวิทยา ที่มีประสบการณ์ในการวิจัย หรือเขียนเอกสาร บทความ หรือตำรา เกี่ยวกับการคิดถอยกลับ (Metacognition) มาแล้ว

กรอบแนวคิด แบบจำลอง และสมมติฐานในการวิจัย

กรอบแนวคิดและแบบจำลองที่ใช้ในการวิจัย

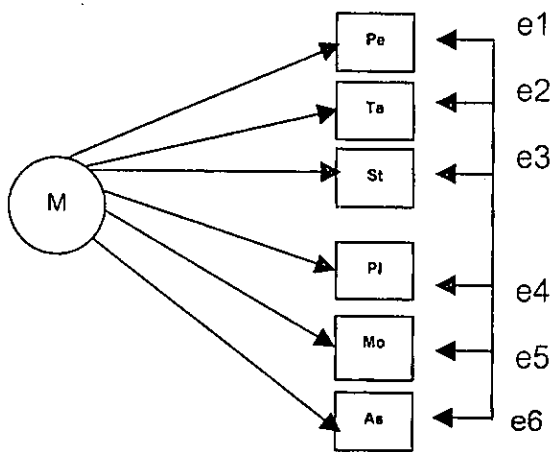
ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดแบบจำลองการวัดของการคิดถอยกลับไว้สองแบบ ดังนี้

1. แบบจำลองที่พัฒนาจากแนวคิดของฟลาวเวล (Flavell, 1979 ; 1987) ที่การคิดถอยกลับจะประกอบด้วยสององค์ประกอบใหญ่ แต่ละองค์ประกอบสามารถแบ่งย่อยได้อีก เมื่อแสดงด้วยแบบจำลองการวัด จะมีลักษณะเป็นแบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบอันดับที่สอง ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 แบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบอันดับที่สอง

2. แบบจำลองการวัดของการคิดถอยกลับ ที่มีลักษณะเป็นแบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบ ที่มีตัวแปรแฝงเพียงตัวเดียว ดังภาพประกอบ 2 (แบบจำลองนี้ ถือเป็นสมมติฐานทางเลือกหนึ่งของผู้วิจัยที่เชื่อว่า ตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมดต่างก็ทำหน้าที่วัดการคิดถอยกลับ)



ภาพประกอบ 2 แบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบที่มีตัวแปรแฝงเพียงตัวเดียว

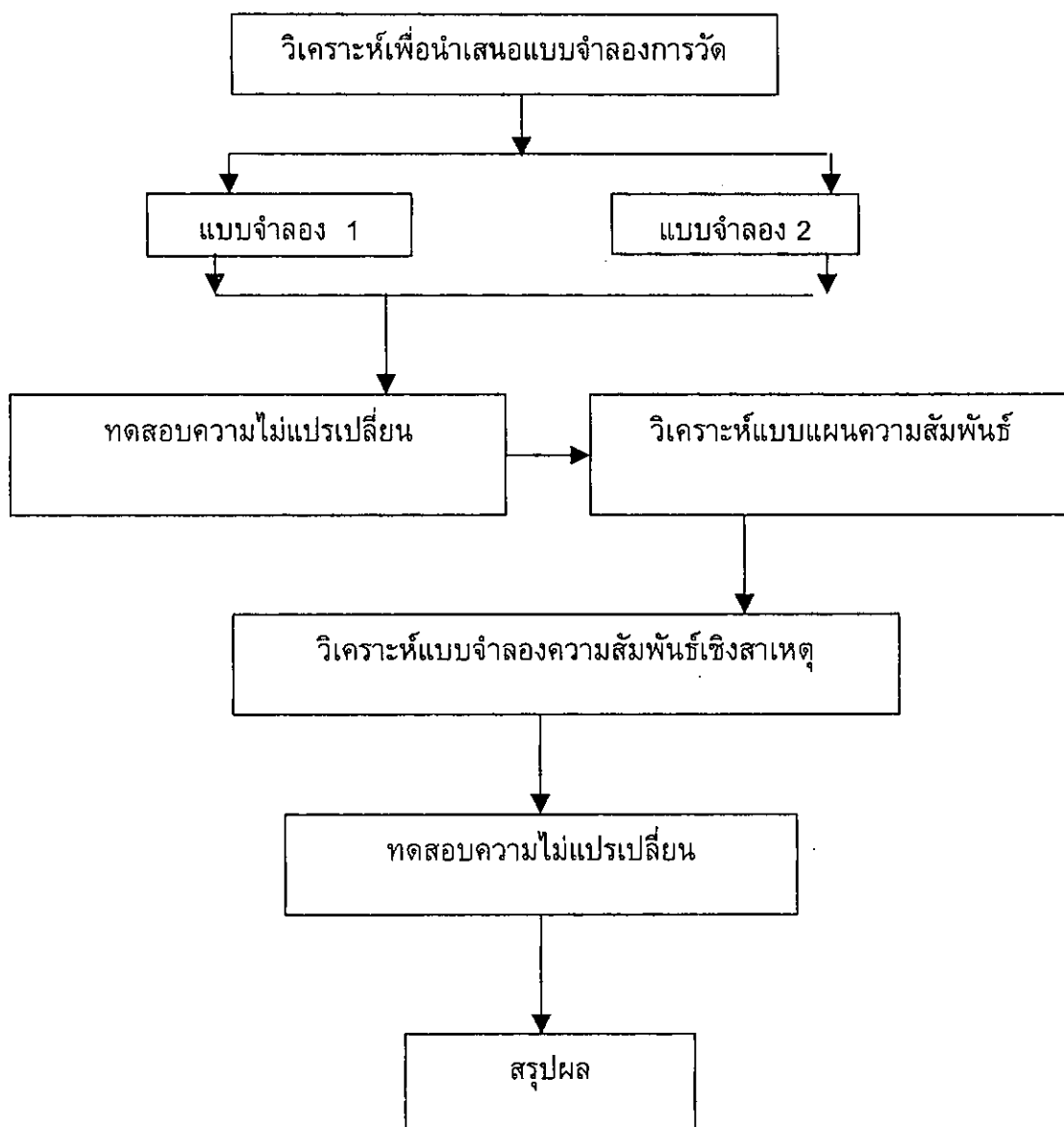
เมื่อ	M	หมายถึง	การคิดถอภมมาน (Metacognition)
	Kn	หมายถึง	ความรู้เกอ่ยกับการคดอภมมาน (Metacognitive Knowledge)
	Ex	หมายถึง	ประสบการณ์ในการคดอภมมาน (Metacognitive Experience)
	Pe	หมายถึง	ความรู้เกอ่ยกับการคดอภมมานด้านบุคคล (Person)
	Ta	หมายถึง	ความรู้เกอ่ยกับการคดอภมมานด้านงาน (Task)
	St	หมายถึง	ความรู้เกอ่ยกับการคดอภมมานด้านยุทธวิธี (Strategy)
	Pl	หมายถึง	ประสบการณ์ในการคดอภมมานด้านการวางแผน (Planning)
	Mo	หมายถึง	ประสบการณ์ในการคดอภมมานด้านการทำกับดัดตาม (Monitoring)
	As	หมายถึง	ประสบการณ์ในการคดอภมมานด้านการประเมิน (Assessment)
	→	หมายถึง	สัมประสิทธิ์การถดถอยจากตัวแปรที่เป็นสาเหตุที่มีต่อตัวแปรที่เป็นผล

	หมายถึง	ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร หรือระหว่าง ความคลาดเคลื่อน
	หมายถึง	ตัวแปรแฝง
	หมายถึง	ตัวแปรสังเกตได้

แบบจำลองทั้งสอง นับได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยต้องการศึกษาว่าแบบจำลองใดมีความเหมาะสมกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด และทดสอบความไม่แปรเปลี่ยน (Test Invariance) ของแบบจำลองนั้น โดยใช้เกณฑ์ในการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่ม ดังนี้ คือ 1) ภาษาที่นักเรียนใช้เป็นภาษาที่หนึ่ง และ 2) สังกัดของโรงเรียน

สำหรับแบบจำลองเชิงโครงสร้างของการคิดอภิमानที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการคิดอภิमानกับตัวแปรแฝงอื่นๆ นั้น ผู้วิจัยได้ใช้ข้อค้นพบของมัลพาส โอเนล และโฮชีวาร์ (Malpass, O'Neil & Hocevar, 1999 : 284-286) เป็นแนวทางในการสร้างแบบจำลอง โดยกำหนดแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อในสมรรถภาพตนและเป้าหมายในการเรียนกับการคิดอภิमानเป็นแบบจำลองที่ใช้การวิเคราะห์อิทธิพล กรณีที่ยอมให้มีความคลาดเคลื่อนในการวัด และทำการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองนั้นด้วย ซึ่งแบบจำลองที่ใช้ในการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนั้น จะมีลักษณะเช่นเดียวกัน ทำการทดสอบพร้อมกันทุกกลุ่ม

ในที่นี้ได้สรุปขั้นตอนการดำเนินการวิจัยทั้งหมด ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 แผนภาพแสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

สมมติฐานในการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐานในการวิจัยโดยเรียงตามลำดับวัตถุประสงค์ในการวิจัยเอาไว้ ดังนี้

1. แบบจำลองการวิเคราะห์หิยั่นย่นองค์ประกอบอันดับที่สอง มีความเหมาะสมกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากกว่าแบบจำลองการวิเคราะห์หิยั่นย่นองค์ประกอบที่มีตัวแปรแฝงเพียงตัวเดียว
2. รูปแบบของแบบจำลองการวัดของการคิดอภิमान มีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน
3. ภายใต้แบบจำลองการวัดที่กำหนดรูปแบบเหมือนกัน ค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองมีความแปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน
4. รูปแบบของแบบจำลองการวัดของการคิดอภิमान มีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนจากโรงเรียนต่างสังกัด
5. ภายใต้แบบจำลองการวัดที่กำหนดรูปแบบเหมือนกัน ค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองมีความแปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนจากโรงเรียนต่างสังกัด
6. การคิดอภิमानมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา ความเชื่อในสมรรถภาพตน และเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้
7. การคิดอภิमानมีความสัมพันธ์ทางลบกับความวิตกกังวล และเป้าหมายในการเรียนแบบเลี้ยงงาน
8. การคิดอภิमानไม่มีความสัมพันธ์กับความถนัดทางการเรียน และเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งตน
9. รูปแบบของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอภิमान มีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน
10. ภายใต้แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่กำหนดรูปแบบเหมือนกัน ค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองมีความแปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน
11. รูปแบบของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอภิमान มีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนจากโรงเรียนต่างสังกัด
12. ภายใต้แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่กำหนดรูปแบบเหมือนกัน ค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองมีความแปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนจากโรงเรียนต่างสังกัด

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา

การศึกษาการคิดอภิमानโดยใช้แบบจำลองความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นครั้งนี้ ได้สังเคราะห์ขึ้นจากทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่หลากหลาย ผู้วิจัยได้นำผลการศึกษามาสรุปและนำเสนอเป็นลำดับดังต่อไปนี้

1. การคิดอภิमानและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 1.1 ความหมายและองค์ประกอบ
 - 1.2 การคิดและการคิดอภิमान
 - 1.3 บทบาทของการคิดอภิमान
 - 1.4 พื้นฐานทางทฤษฎี
 - 1.5 การวัดการคิดอภิमान
 - 1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ตัวแปรทางจิตวิทยาบางประการที่เกี่ยวข้องกับการคิดอภิमान
3. ตัวแปรทางจิตวิทยาบางประการที่มีอิทธิพลต่อการคิดอภิमान
4. การวิเคราะห์เครือข่ายเชิงเหตุผล
 - 4.1 ความหมายและเทคนิควิธีในการวิเคราะห์
 - 4.2 แบบแผนของความสัมพันธ์ที่ใช้ในการวิจัย
5. การวิเคราะห์ลิสเรลกลุ่มพหุ
 - 5.1 การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลอง
 - 5.2 งานวิจัยที่ใช้การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลอง

การคิดอภิमानและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดอภิमानในครั้งนี้ ประกอบด้วยเอกสารที่เกี่ยวกับ ความหมายและองค์ประกอบของการคิดอภิमान การคิดกับการคิดอภิमान บทบาทของการคิดอภิमान พื้นฐานทางทฤษฎี การวัดการคิดอภิमान และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีรายละเอียดตามลำดับดังนี้

ความหมายและองค์ประกอบของการคิดอภิमान

คำว่า "การคิดอภิमान (Metacognition)" นั้น ไม่มีผู้ให้นิยามไว้อย่างชัดเจน แต่จะกล่าวถึงในขอบเขตกว้างๆ ว่าเป็นความรู้ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางความรู้ความคิด และการพัฒนาการของการตระหนักรู้ในบุคคลนั้น (Brown & Smiley. 1977 : 1 ; Flavell. 1987 : 21 ;

Garner & Alexander. 1989 : 143 ; Barnet & Hixon. 1997 ; citing Paris & Winograde. : 1990.) เมื่อผู้เรียนสรุปความรู้ตามความเข้าใจของตนนั้นเป็นการแสดงว่าเขากำลังเกี่ยวข้องกับการคิดอภิमान หรือกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งว่า การคิดอภิमान คือ การคิดเกี่ยวกับการคิด (Bondy. 1984 : 234) คอสตา (Costa. 1984 : 57) ได้ให้รายละเอียดเพิ่มเติมในเรื่องนี้มากขึ้นโดยกล่าวว่า “การคิดอภิमान คือ ความสามารถที่จะรู้ว่า เรารู้อะไร และไม่รู้อะไร เป็นความสามารถที่จะวางแผนเป็นขั้นตอนสำหรับผลิตในสิ่งที่ตนต้องการ เป็นความรู้สึกตัวว่า กำลังทำอะไรอยู่ ขึ้นไฉะระหว่างการแก้ปัญหา สามารถสะท้อนผลการคิดและประเมินผลการคิดของตนได้”

ต่อมาผู้ให้ความสนใจในเรื่องนี้มากขึ้น จึงทำให้มีการนิยามการคิดอภิमानในลักษณะของการนิยามเชิงปฏิบัติการ เพื่อความสะดวกต่อการทำความเข้าใจตรงกัน ดังจะเห็นได้จากที่บราวน์ และ เดอ โลช (Bondy. 1984 : 234 ; citing Brown & DeLoach. 1978.) ให้นิยามทักษะพื้นฐานของการคิดอภิमानว่าประกอบด้วย 1) การทำนาย (Predicting) คือความสามารถในการทายผลที่จะเกิดขึ้นเนื่องจากการปฏิบัติสิ่งใดสิ่งหนึ่งลงไป 2) การตรวจสอบ (Checking) เป็นการตรวจสอบว่า การกระทำนั้นยังคงดำเนินอยู่หรือไม่ 3) การกำกับติดตาม (Monitoring) เป็นการติดตามการกระทำของตนเองว่า กำลังปฏิบัติงานโดยวิธีใด อย่างไร 4) การทดสอบความจริง (Reality Testing) เป็นการตรวจดูว่า มันเป็นไปอย่างนั้นจริงหรือไม่ สมเหตุสมผลหรือไม่ และ 5) การประสานและควบคุม (Coordinating and Controlling) ที่เป็นพฤติกรรมซึ่งผ่านการคิดใคร่ครวญในการพยายามเรียนรู้และแก้ปัญหา

ส่วน เบเยอร์ (Beyer. 1987 : 23) ได้เสนอมุมมองที่เกี่ยวข้องกับการคิดอภิमानในด้านของกระบวนการหรือปฏิบัติการที่เกิดขึ้นในสมอง ที่จะประสานซึ่งกันและกันกับการคิด ในขณะที่บุคคลกำลังใช้ความคิด ปฏิบัติการทางการคิดอภิमान มีองค์ประกอบที่สำคัญสามประการ คือ การวางแผน การกำกับติดตาม และการประเมิน

อาร์มบรัสเตอร์ (Fledhusen, 1995 : 255-268 ; citing Armbruster 1989.) ได้นิยามการคิดอภิमानว่าเป็นการควบคุมบังคับตนเองที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดเป้าหมาย การวางแผน การใช้กระบวนการทางความรู้ความคิดอย่างเป็นระบบ การกำกับติดตามและประเมินกระบวนการ และการทบทวนขั้นตอนการทำงานที่จำเป็น องค์ประกอบที่สำคัญของการคิดอภิमान ตามแนวคิดของเขา คือ 1) ทักษะหรือลำดับขั้นตอนการทำงาน (Skill or Strategies) 2) การกำกับควบคุมตนเอง (Self regulation) และ 3) การตระหนักรู้ในกระบวนการ (Awareness of process)

โอมัลลีและชาม็อต (Purpura. 1997 : 297 ; citing O'Malley & Chamot. 1990.) ได้อธิบายพฤติกรรมการคิดอภิमानว่า เป็นการวางแผน ความตั้งใจแน่วแน่ (Directed attention) ความตั้งใจที่เลือกเฟ้น (Selective attention) การจัดการตนเอง (Self-management) การกำกับติดตามตนเอง (Self-monitoring) การระบุปัญหาได้ (Problem identification) และการประเมินตนเอง (Self-evaluation)

โอเนลและอาเบดี (O'Neil. & Abedi. 1996 : 235) ได้สรุปถึงการคิดอภิमानว่าเป็นความรู้สึกตัวและตรวจสอบตนเองเป็นระยะๆ ว่าสัมฤทธิ์ผลดังเป้าหมายหรือไม่ และเมื่อถึงคราวจำเป็นก็สามารถเลือกหรือใช้ยุทธวิธีที่แตกต่างกันได้ เขาได้แบ่งองค์ประกอบของการคิดอภิमानเป็นสี่ด้าน คือ การวางแผน การกำกับติดตามหรือการตรวจสอบตนเอง ยุทธวิธีที่ใช้ และการตระหนักรู้

มาร์ซาโนและคณะ (Nitko. 1996 : 114 ; citing Marzano, et al. 1988.) ได้แบ่งทักษะของการคิดอภิमानออกเป็นสามกลุ่ม คือ 1) ทักษะการกำกับควบคุมตนเอง (Self-regulation skills) ซึ่งจะถูกนำมาใช้เมื่อนักเรียนรู้สึกตัวว่าเขาสามารถควบคุมความตั้งใจและความพยายามในการปฏิบัติงานนั้น 2) ทักษะด้านการใช้ความรู้ (Types of knowledge) ซึ่งนักเรียนจะนำมาใช้ได้อย่างเหมาะสมกับงานที่ต้องจัดการปฏิบัติ ความรู้ดังกล่าวมีสามชนิด คือ ความรู้ในองค์ประกอบสำคัญ ความรู้ในกระบวนการ และความรู้เชิงเงื่อนไข และ 3) ทักษะการควบคุมสั่งการ (Executive control skills) ที่จะนำมาใช้เมื่อต้องการประเมิน วางแผน และตรวจสอบความก้าวหน้าในการปฏิบัติงาน

ไซมอน (สมจิตร์ ทรัพย์อัประโมย. 2540 : 21 ; อ้างอิงจาก Simons. 1989.) ได้เสนอรายละเอียดของการกำกับควบคุมในการคิดอภิमान ออกเป็นเก้าลักษณะ คือ การเตรียมตัว (Orientation) การวางแผน การกำกับติดตาม การทดสอบผลการดำเนินงานตามแผน การตรวจสอบข้อมูลที่เป็นอีกครั้ง (Reorientation) การวางแผนต่อเนื่อง (On-line planning) การวินิจฉัย การไตร่ตรอง (Reflection) และการประเมินผล

จากการให้นิยามทั้งหมดนี้ ทำให้สรุปความหมายของการคิดอภิमानได้ว่า หมายถึงความสามารถในการรู้ความคิดของตนเองเกี่ยวกับกระบวนการคิดที่เกิดขึ้นภายในสมอง ในขณะที่ทำงานที่ต้องใช้ความคิด มีหน้าที่กำกับควบคุมการทำงานเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่างานที่ทำนั้นสัมฤทธิ์ผล มีองค์ประกอบที่สำคัญสองกลุ่มใหญ่ๆ คือ ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमान และประสบการณ์ในการคิดอภิमान

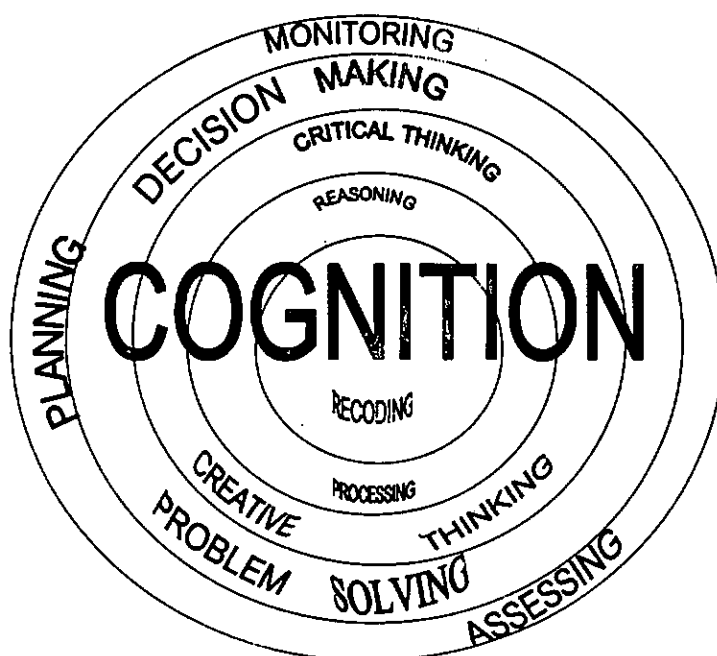
การคิดและการคิดอภิमान (Cognition vs. Metacognition)

การคิดและการคิดอภิमानมีความสัมพันธ์กัน แต่ไม่ใช่สิ่งเดียวกัน ไบร์เนส (Byrnes. 1996 : 28) ได้ยกตัวอย่างเพื่อแสดงให้เห็นความแตกต่างระหว่างการคิดและการคิดอภิमानไว้ดังนี้คือ การคิดเปรียบเสมือนคนงานที่กำลังจะทำบางสิ่งบางอย่าง ส่วนการคิดอภิमानเปรียบเสมือนผู้คุมคนงาน ที่จะมอบหมายงานตามความเหมาะสมของคนงานแต่ละคน คอยออกคำสั่งว่าต้องทำอะไร คอยตรวจตราในสิ่งที่คนงานลงมือทำ และตรวจสอบผลงานที่คนงานเหล่านั้นทำเสร็จ ซิมเมอร์แมน และ มาร์ติเนซ-พอนส์ (Zimmerman & Martinez-Pons. 1988 : 286 - 287) ได้ยืนยันหลักฐานว่าการคิดและการคิดอภิमानไม่ใช่สิ่งเดียวกัน โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบจากตัวแปรที่เป็นการกำกับควบคุมการเรียนรู้ จำนวน 12 ตัวแปร และตัวแปรที่เป็นผลสัมฤทธิ์-

ทางการเรียน จำนวนสองตัวแปร ซึ่งปรากฏว่า วิเคราะห์ได้สามองค์ประกอบ นั่นก็คือ ตัวแปรที่เป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะอยู่บนองค์ประกอบเดียวกัน แยกออกจากอีกสององค์ประกอบที่เป็นการกำกับควบคุมการเรียนรู้อย่างชัดเจน

เบเยอร์ (Beyer. 1987 : 22-24) ได้กล่าวถึงความแตกต่างระหว่างการคิดและการคิดอภิमान ที่เขาเรียกว่าเป็นปฏิบัติการทางสมอง (operation) เอาไว้สามประการ คือ

- 1) ระดับการเกิดขึ้นของปฏิบัติการทางสมองทั้งสองส่วน ดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 ระดับการเกิดขึ้นของปฏิบัติการทางสมอง

จากภาพประกอบ 4 เห็นได้ชัดเจนว่าการคิดเป็นปฏิบัติการทางสมองในระดับแกนกลาง ส่วนการคิดอภิमान เป็นปฏิบัติการทางสมองที่ครอบคลุมรอบ ๆ แกนกลางนั้น

ถ้าพิจารณาลำดับของการเกิดขึ้น เห็นได้ว่าการคิดเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นก่อน ส่วนการคิดอภิमानจะเกิดตามมาภายหลัง บลาเคย์และสเปนซ์ (Blakey & Spence. 1990 : 1) กล่าวว่า การคิดอภิमानเป็นทักษะที่ถูกนำมาใช้เมื่อการตอบสนองธรรมดา (Habitual response) นั้น ไม่ประสบความสำเร็จ

2) จุดมุ่งหมายของการกระทำ การคิดมีจุดมุ่งหมายที่จะทำความเข้าใจ ค้นหาความหมาย หรือมุ่งที่จะอธิบาย รวมทั้งการค้นหาคำตอบ ในขณะที่การคิดอภิमानจะควบคุมปฏิบัติการของการคิด เป็นการเลือกใช้ทักษะและยุทธวิธีในระดับการคิดเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่างานนั้นได้บรรลุจุดมุ่งหมายแล้ว เช่น การลงมืออ่านตำรา เพื่อทำความเข้าใจกับสิ่งที่อ่านนั้น

เป็นการคิด ส่วนการตั้งคำถามกับตนเองว่า เข้าใจในสิ่งที่อ่านหรือไม่นั้น เป็นการคิดอภิมาน (Livingston. 1997 : 2) หรือกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งว่า การคิดเป็นปฏิบัติการที่อยู่บนข้อมูลหรือประสบการณ์ (Acts on data or experience) ส่วนการคิดอภิมานนั้น เป็นปฏิบัติการที่อยู่บนการคิด (Acts on cognition)

3) กระบวนการต่างๆที่มาประกอบกันขึ้น จากภาพประกอบ 4 นั้น การคิดจะประกอบด้วยกระบวนการต่างๆ มากมาย ตั้งแต่การจำ การให้เหตุผล การคิดแบบวิจารณ์ญาณ การคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การคิดรวบยอด และการตัดสินใจ ในขณะที่การคิดอภิมานจะประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญ ดังนี้ คือ การวางแผน การกำกับติดตาม และการประเมินผล

นอกจากนี้ ความแตกต่างระหว่างการคิดและการคิดอภิมานอีกประการหนึ่ง คือ ความแตกต่างในเรื่องการตระหนักรู้ในตนเอง (Self-awareness) และการควบคุมตนเอง (Control) นั่นก็คือ กระบวนการทางการคิดเป็นเรื่องของการกระทำโดยอัตโนมัติ และเป็นเรื่องของจิตใต้สำนึก ส่วนกระบวนการทางการคิดอภิมานเป็นเรื่องของจิตรู้สำนึก การกำกับติดตาม และการกำกับควบคุม (Bondy. 1984 : 234)

ฉะนั้นสรุปได้ว่า การคิดและการคิดอภิมานนั้นไม่ใช่สิ่งเดียวกัน มีข้อแตกต่างกันหลายประการดังนี้ คือ 1) วัตถุประสงค์ของการกระทำ 2) ลำดับขั้นการเกิดของภาวะสันนิษฐาน 3) องค์ประกอบของภาวะสันนิษฐาน และ 4) ความรู้สึกตัวในการกระทำ

บทบาทของการคิดอภิมาน

การคิดอภิมานมีบทบาทในการเรียนรู้เป็นอย่างมากทั้งในด้านการสื่อสาร การโน้มน้าว ด้วยวาจา การทำความเข้าใจในสิ่งที่ได้รับฟังและในสิ่งที่อ่าน งานด้านการเขียน การเรียนภาษา งานที่เกี่ยวกับความจำ การแก้ปัญหา และงานหลายๆรูปแบบ ที่มีความเกี่ยวข้องกับการกำกับควบคุม (Self-control) และ การแนะนำตนเอง (Self-instruction) (Flavell. 1979 : 906.) เอ็กเก้นและควอซาค (Eggen & Kauchak. 1997 : 258-259) ได้เสนอแบบจำลองที่แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าการคิดอภิมานมีบทบาทต่อการเรียนรู้หรือไม่ โดยเริ่มต้นตั้งแต่การควบคุมความตั้งใจในการรับรู้ข้อมูล ไปจนกระทั่งการเก็บบันทึกข้อมูลไว้ในความจำระยะสั้นและความจำระยะยาว รวมทั้งการเรียกคืนข้อมูลจากความจำระยะยาวมาเพื่อการประยุกต์ใช้งานอีกด้วย ซึ่งบทบาทการทำงานของกระบวนการคิดอภิมานนี้ จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้

สิ่งที่น่าจะเป็นหลักฐานยืนยันว่าการคิดอภิมานส่งผลต่อการปฏิบัติงานที่เป็นผลของการเรียนรู้หรือไม่ ก็คือ การที่บุคคลที่มีความชำนาญ (Expert) สามารถทำในหลายๆ อย่างที่แตกต่างจากผู้ไม่ชำนาญ (Novice) ซึ่งเมื่อพิจารณาด้านความรู้ บุคคลที่มีความชำนาญงานจะมีข้อมูลมากกว่า มีการจัดระบบที่ดีกว่าและรู้ตัวว่าเขารู้ในเรื่องเหล่านี้ กิจกรรมด้านการคิดอภิมานอย่างหนึ่งที่ผู้ชำนาญทำแต่ผู้ไม่ชำนาญทำไม่ได้ คือการวิเคราะห์ปัญหาก่อนที่จะลงมือแก้ปัญหา (O'Tuel & Bullard. 1993 : 49) ในด้านของการแก้ปัญหานี้ การคิดอภิมานจะมีบทบาทในการ

ช่วยบุคคลที่กำลังแก้ปัญหา ดังนี้ คือ 1) จำได้ว่ามีปัญหาที่ต้องนำมาแก้ 2) หาปัญหาที่แท้จริงได้ว่า คือ อะไร และ 3) ทำความเข้าใจว่าจะหาผลลัพธ์ได้อย่างไร (Davidson. , Deuser. & Sternberg. 1994 : 1)

เพรสลีย์, บอร์โควสกี และชไนเดอร์ (Osborne. 1999 : 5 ; citing Pressley, Borkowski & Schneider. 1987.) ได้ยืนยันว่าการคิดอภิมาน คือ ความสามารถ (Ability) ที่สำคัญในการเรียนรู้และการประสบความสำเร็จในการศึกษา โดยทำการเปรียบเทียบระหว่างคนเก่งกับคนอ่อน พบว่า คนเก่งจะมีแหล่งกักเก็บยุทธวิธีในการเรียนที่ใหญ่กว่า มีความยืดหยุ่นในการเข้าถึงปัญหา มีฐานความรู้ที่กว้างซึ่งจะทำให้เลือกใช้ยุทธวิธีต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความพยายามและการปฏิบัติ และในการลงมือทำสิ่งใดจะมีการกำกับยุทธวิธีที่ใช้ เพื่อให้เกิดความแน่ใจว่ากิจกรรมนั้นๆ ต้องบรรลุเป้าหมายตามขั้นตอนต่างๆ อย่างเหมาะสม

นักวิจัยหลายๆคนที่ได้ศึกษาเรื่องการคิดอภิมานกับการเรียนรู้ โดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นตัวบ่งชี้ที่แสดงถึงประสิทธิภาพการเรียนรู้ ได้ให้ข้อสรุปที่ตรงกันว่า การคิดอภิมานมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Kosmicki. 1994 ; O'Neil & Abedi. 1996 ; Barnett & Hixon. 1997 ; Everson & Others. 1992 ; Everson & Tobias 1998. etc.) เมื่อทำการทดลองฝึกนักเรียนให้มีความรู้เกี่ยวกับยุทธวิธีทางการคิดอภิมาน และฝึกใช้ยุทธวิธีดังกล่าว ผลปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึก มีผลการปฏิบัติทั้งในด้านความเข้าใจในการอ่าน และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาดีกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึก (Cross & Paris. 1988 ; Guernon. 1990 ; สมบัติ โพธิ์ทอง. 2539 ; สมจิตร ทรัพย์อัประโมย 2540, etc.)

จากความสำคัญของการคิดอภิมานนี้ จึงควรจะมีการส่งเสริมและพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนทั้งนี้เพราะการคิดอภิมานเป็นพฤติกรรมที่สามารถเรียนรู้ได้ มีความเกี่ยวข้องใกล้ชิดกับเชาวน์ปัญญา และมีผลต่อการปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน (Osborne.1999 : 5) ดังนั้นครูหรือผู้ที่เกี่ยวข้องจึงควรจะต้องมีความรู้พื้นฐานทางทฤษฎีเกี่ยวกับการคิดอภิมานด้วย

พื้นฐานทางทฤษฎี

การคิดอภิมานเป็นภาวะสันนิษฐานทางจิตวิทยาในกลุ่มการคิด (Cognition) ดังนั้นเพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการทำความเข้าใจการคิดอภิมาน ผู้วิจัยจึงได้สรุปทฤษฎีทางการคิดที่มีความเกี่ยวข้องกับการคิดอภิมานเอาไว้ดังนี้

ทฤษฎีของไวโกตสกี

ทฤษฎีนี้ นับว่าเป็นฉากหลังของการคิดอภิมาน เป็นทฤษฎีที่เน้นความสำคัญของวัฒนธรรม สังคมและการเรียนรู้ที่มีต่อการพัฒนาทางปัญญา ไวโกตสกี อธิบายว่าพฤติกรรมของบุคคล คือการตอบสนองต่อสิ่งเร้าหรือประสบการณ์ 5 ประเภทรวมกัน คือ 1) การตอบสนองตามกรรมพันธุ์ 2) การตอบสนองอันเป็นผลจากการวางเงื่อนไขที่บุคคลนั้นเคยได้รับ

3) ประสบการณ์ที่ตกทอดมาจากประวัติศาสตร์ทางวัฒนธรรม 4) ประสบการณ์ที่บุคคลได้รับร่วมกับบุคคลอื่นในสังคมเดียวกัน และ 5) จิตสำนึกหรือประสบการณ์ที่ปรุงแต่งขึ้นในจิตใจ จากประสบการณ์จริงต่างๆที่บุคคลได้รับมาในชีวิต เช่น การพูดกับตนเองขณะที่กำลังคิดวิธีแก้ปัญา (ชินะวัฒน์ ชื่นแดนุ 2542 : 29 ; อ้างอิงจาก Vygotsky. 1997)

ทฤษฎีของไวโกตสกี อธิบายจิตสำนึกของมนุษย์ว่า เป็นองค์ประกอบของจิตใจขั้นสูง อันเป็นผลของกระบวนการเสริมสร้างคุณลักษณะของตนเอง จากประสบการณ์ที่ได้รับ โดยผ่านกระบวนการสร้างสื่อกลาง ที่สะท้อนประสบการณ์เข้าสู่จิตใจในรูปของภาษา ตามพื้นฐานทางชีวภาพ และทางจิตใจที่แต่ละคนมีอยู่ในขณะนั้น และการสร้างสื่อกลางที่ไวโกตสกีกล่าวถึงนั้น หมายถึง การที่จิตใจสร้างสื่อกลางขึ้นมาแทนสิ่งต่างๆที่ตนเองรับรู้ ด้วยเครื่องมือ และเครื่องหมาย เช่น ภาษา สัญลักษณ์ในวิชาคณิตศาสตร์ เป็นต้น สื่อกลางที่สร้างขึ้นนี้จะช่วยเสริมสร้างองค์ประกอบของจิตใจทางวัฒนธรรมขั้นสูง และกำกับการคิด ความรู้ และพฤติกรรมของตนเอง เหมือนเครื่องมือทางวัตถุ ที่ทำหน้าที่เป็นสื่อกลางในการทำงานทางกายของมนุษย์

ภาษา เป็นสิ่งที่สังคมถ่ายทอดให้ เป็นพื้นฐานของคุณภาพในการคิด และเป็นสิ่งที่มีความสำคัญยิ่งในการพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์ โดยเริ่มต้นจากวัยทารก ซึ่งเป็นวัยที่ภาษาและความคิดเป็นอิสระจากกัน แต่เด็กจะค่อยๆเชื่อมโยงทั้งสองสิ่งไปพร้อมๆกัน จนความคิดส่วนใหญ่อยู่ในลักษณะของภาษา และภาษาส่วนใหญ่จะแสดงถึงการคิด ไวโกตสกี กล่าวถึงปรากฏการณ์การพูดกับตนเองของเด็กว่า เป็นวิธีที่เด็กใช้เพื่อกำกับความคิดและการกระทำของตนเอง การพูดกับตนเองเชื่อมโยงและมีพัฒนาการไปพร้อมๆกับการกำกับควบคุมตนเอง (Self-regulation) (ชินะวัฒน์ ชื่นแดนุ 2542 : 29-38) ซึ่งการกำกับควบคุมตนเองที่กล่าวถึงนี้ คือรูปแบบหนึ่งของการคิดอภิมานนั่นเอง

ไวโกตสกี ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับบทบาทของภาษาในการพัฒนาเชาวน์ปัญญา โดยแบ่งพัฒนาการของภาษาออกเป็น 3 ขั้น คือ (สุรางค์ โค้วตระกูล 2544 : 62-63)

1. ภาษาที่ใช้ในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นหรือภาษาสังคม เป็นขั้นแรกของพัฒนาการทางภาษา อยู่ในช่วงอายุ ตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 3 ขวบ เด็กจะใช้ภาษาเพื่อแสดงความคิด หรืออารมณ์ และในการควบคุมพฤติกรรมของผู้อื่น

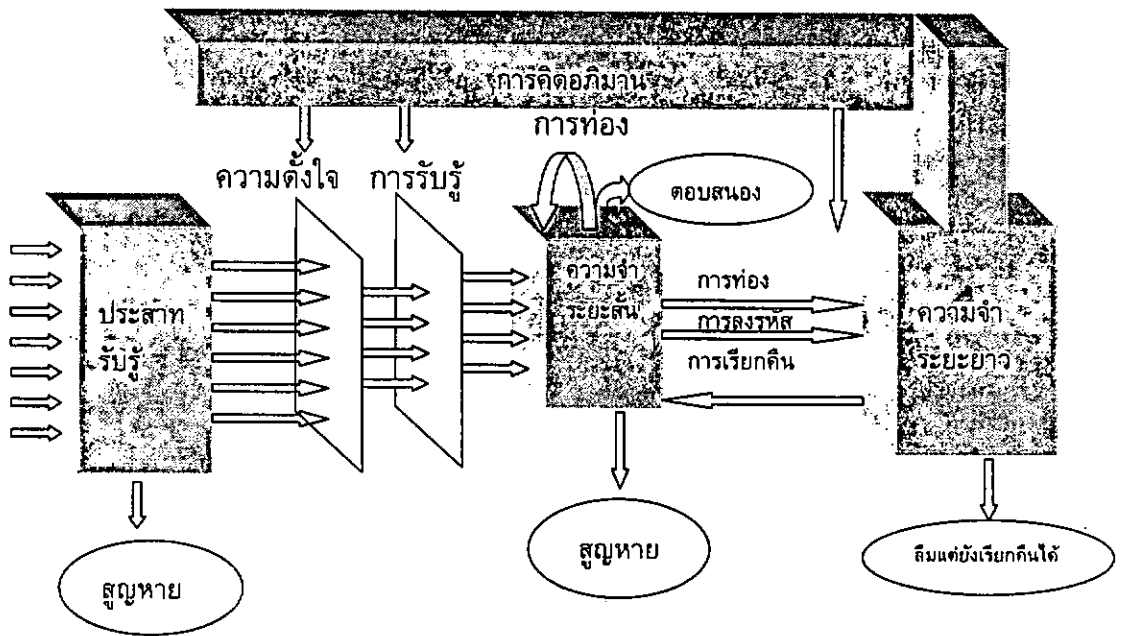
2. ภาษาที่พูดกับตนเอง อยู่ในช่วงอายุ 3-7 ขวบ เด็กจะใช้ภาษาพูดกับตนเองคล้ายกับเป็นสิ่งที่สั่งให้ทำงาน เป็นการพูดคนเดียว โดยไม่จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับใคร พัฒนาการขั้นนี้ มีบทบาทสำคัญในการประสานความคิด และพฤติกรรม

3. ภาษาที่ใช้พูดในใจเฉพาะตน อยู่ในช่วงอายุ 7 ขวบขึ้นไป ภาษาที่ใช้พูดในใจเป็นตัวแปรสำคัญในพัฒนาเชาวน์ปัญญาขั้นสูง ไวโกตสกี กล่าวว่า การคิดทุกอย่างใช้ภาษาที่พูดในใจเงียบๆ จากการวิจัยพบว่า เด็กจะใช้ภาษาพูดในใจบ่อยขึ้นตามอายุ และเมื่อพบปัญหาที่ซับซ้อน เด็กที่สามารถเรียนรู้การแก้ปัญหาซับซ้อนได้เร็ว จะใช้ภาษาในใจเฉพาะตนมากกว่าเด็กที่

แก้ปัญหาซับซ้อนได้ช้า ทั้งนี้เพราะเด็กใช้ภาษาช่วยในการคิดวางแผนหรือขั้นตอนที่จะแก้ปัญหา

ทฤษฎีการประมวลผลข้อมูล (Information Processing Theory)

ทฤษฎีการประมวลผลข้อมูลนี้เป็นพื้นฐานของการคิดอภิमान ที่ได้อธิบายการเก็บจำของสมองมนุษย์ โดยเทียบเคียงกับระบบการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญสามประการ คือ การรับข้อมูลเข้า การเก็บข้อมูลไว้ และการแสดงผลข้อมูล ความสัมพันธ์ระหว่างมโนคติของทฤษฎีการประมวลผลข้อมูลและการคิดอภิमान สามารถแสดงได้ ดังภาพประกอบ 5 (Eggen & Kauchak. 1997 : 260.)



ภาพประกอบ 5 การคิดอภิमानในแบบจำลองการประมวลผลข้อมูล

การอธิบายมโนคติของการคิดอภิमानตามทฤษฎีการประมวลผลข้อมูลนั้น เริ่มต้นที่จุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้ กล่าวคือ การคิดอภิमानเริ่มต้นที่ความตั้งใจของผู้เรียน มีบทบาทในการควบคุมการรับรู้ เช่นฟังครูอธิบายไม่ทัน ก็บอกให้ครูอธิบายใหม่ให้ช้าลง ลักษณะเช่นนี้แสดงว่า นักเรียนมีการกำกับ และตรวจสอบตนเอง การคิดอภิमानยังช่วยกำกับการไหลของข้อมูลเข้าสู่ความจำระยะสั้น เช่น การจำหมายเลขโทรศัพท์ บางคนอาจใช้การท่องหรือ การจดการตัดสินใจท่องหรือจดนี้ เป็นผลมาจากการมีจุดมุ่งหมายและการตระหนักรู้ของบุคคลนั้น ประการสุดท้าย การคิดอภิमानยังมีความเกี่ยวข้องกับการตระหนักรู้และการควบคุมความจำ

ระยะยาว เช่น รู้ตัวว่าถ้าจำสิ่งต่างๆ ในลักษณะของการโยงความสัมพันธ์ จะทำให้ระลึกได้ง่ายขึ้น (สมจิตร ทรัพย์อัประโมย. 2540 : 15)

จากทฤษฎีการประมวลผลข้อมูลนี้เอง ทำให้นักจิตวิทยาและนักการศึกษาอีกหลายๆ คน ได้ทำการศึกษาเพื่อขยายผลออกไป ก่อให้เกิดทฤษฎีและแนวคิดที่สำคัญๆ หลายแนวคิด ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยขอนำเสนอเฉพาะทฤษฎีของสเตอร์นเบิร์ก แนวคิดของฟลาเวล และแนวคิดของเบเยอร์ เท่านั้น เนื่องจากมีลักษณะการอธิบายโมเดลของการคิดอภิमान ในเชิงทั่วไปมากกว่าอีกหลายๆ แนวคิด ที่ได้ปรับประยุกต์สำหรับงานเฉพาะด้าน ดังเช่น แนวคิดของแฟริส แนวคิดของบราวน์ ที่มุ่งเน้นการคิดอภิमानในบริบทด้านการอ่าน เป็นต้น

ทฤษฎีสติปัญญาสามสตร (Triachic Theory of Intelligence)

นักจิตวิทยาที่มีชื่อเสียงอีกท่านหนึ่งคือ สเตอร์นเบิร์ก (Sternberg) เป็นผู้เสนอทฤษฎีสติปัญญาสามสตร ซึ่งเป็นทฤษฎีที่เน้นกระบวนการของความสามารถทางสมอง โดยแบ่งออกเป็น 3 ทฤษฎีย่อย คือ ทฤษฎีย่อยด้านการคิด (Componential Subtheory) ทฤษฎีย่อยด้านประสบการณ์ (Experiential Subtheory) และทฤษฎีย่อยด้านการปรับตัวต่อสิ่งแวดล้อม (Contextual Subtheory) เขาได้กล่าวถึงการคิดอภิमानเอาไว้ แต่เรียกชื่อว่าองค์ประกอบการคิดขั้นสูง (Metacomponent) องค์ประกอบนี้เป็นองค์ประกอบย่อยหนึ่งในสามองค์ประกอบของทฤษฎีย่อยด้านการคิด

ทฤษฎีย่อยด้านการคิดเป็นกระบวนการทางสมองที่เป็นพื้นฐานสำคัญในการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการประมวลผลข้อมูลเบื้องต้น โดยส่งผ่านข้อมูลจากสิ่งที่รับรู้เข้ามาเป็นตัวแทนทางความคิดอย่างหนึ่ง มีการเชื่อมโยงกับตัวแทนทางความคิดอื่น ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน และจะส่งผ่านตัวแทนทางความคิดนี้ไปสู่การแสดงออก ในทฤษฎีย่อยด้านการคิดนี้ สามารถแบ่งรูปแบบตามหน้าที่พื้นฐาน ได้ 3 ลักษณะ คือ องค์ประกอบด้านการคิดขั้นสูง (Metacomponent) องค์ประกอบด้านการปฏิบัติ (Performance component) และองค์ประกอบด้านการแสวงหาความรู้ (Knowledge acquisition component) (พิสมัย สาระกุล 2542 : 30-34 ; ผดุงชัย ภูพัฒน์ 2537 : 31-38)

1. องค์ประกอบด้านการคิดขั้นสูงเป็นกระบวนการคิดสั่งการ (Executive process) มีหน้าที่วางแผน (Planning) กำกับติดตาม (Monitoring) และตัดสินใจ (Decision making) ซึ่งจะสั่งการ องค์ประกอบด้านการคิดชนิดอื่น ๆ ว่าต้องทำอะไร และเป็นส่วนที่ต้องรับผลกลับมาจากองค์ประกอบด้านการคิดอื่นๆ ว่ามีปัญหาในการปฏิบัติอย่างไร มีหน้าที่รับผิดชอบในการกำหนดว่าจะทำอย่างไรกับงานนั้นๆ เพื่อให้งานดำเนินไปอย่างถูกต้อง

องค์ประกอบด้านการคิดขั้นสูง จะประกอบด้วย (ทองหล่อ วงษ์อินทร์ 2537 : 35 ; Allen & Armour-Thomas 1993 : 207)

๒๐๒๓

1) การนิยามธรรมชาติของปัญหา (Defining the nature of the problem) เป็นการทบทวนปัญหาเพื่อทำความเข้าใจ ต่อจากนั้นก็เป็นการตั้งปัญหาและนิยามปัญหา เพื่อจะนำไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้

2) การเลือกขั้นตอนที่จำเป็นในการแก้ปัญหา (Selecting options) เป็นการกำหนดขั้นตอนให้แต่ละขั้นตอนมีขนาดที่เหมาะสม ไม่กว้างหรือแคบเกินไป ขั้นแรกควรเป็นขั้นตอนที่ง่ายเอาไว้ก่อน เพื่อเป็นการเริ่มต้นที่ดี ก่อนกำหนดขั้นตอนต่อ ๆ ไป ควรพิจารณารายละเอียดในแต่ละขั้นตอนให้ถี่ถ้วนก่อน

3) การเลือกยุทธวิธีที่ใช้จัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา (Selecting a strategy) ต้องแน่ใจว่ามีการพิจารณาปัญหาอย่างทั่วถึงแล้ว ไม่ด่วนสรุปในสิ่งที่เกิดขึ้น เพราะอาจจะเกิดการผิดพลาดขึ้นได้ ต้องแน่ใจว่าการเรียงลำดับขั้นตอนเป็นไปตามลักษณะธรรมชาติ หรือหลักเหตุผลที่จะนำไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ

4) การเลือกตัวแทนทางความคิดเกี่ยวกับข้อมูลของปัญหา (Selecting a mental representation) ซึ่งต้องทราบรูปแบบความสามารถของตน ใช้ตัวแทนความคิดในรูปแบบต่าง ๆ จากความสามารถที่ตนมีอยู่ ตลอดจนใช้ตัวแทนภายนอกมาเพิ่มเติม

5) การกำหนดแหล่งข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ (Allocating resources) จะต้องมีการทุ่มเวลาให้กับการวางแผนอย่างรอบคอบ ใช้ความรู้ที่มีอยู่อย่างเต็มที่ในการวางแผน และการกำหนดแหล่งข้อมูลที่จะนำมาใช้ประโยชน์ มีความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงแผน และแหล่งข้อมูล เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพการณ์ในการแก้ปัญหา และแสวงหาแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์แหล่งใหม่ ๆ อยู่เสมอ

6) การกำกับติดตามการแก้ปัญหา (Solution monitoring) เป็นขั้นตอนที่มุ่งกำกับติดตามและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา ให้สนองตอบเป้าหมายที่วางไว้

2. องค์ประกอบด้านการปฏิบัติ เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ใช้กลวิธีต่าง ๆ ตามที่ได้รับการสั่งการมาจากองค์ประกอบด้านการคิดขั้นสูง มีส่วนประกอบย่อย ๆ ที่สำคัญ คือ

1) การเข้ารหัส (Encoding) เป็นกระบวนการรับรู้ข้อมูลและเก็บบันทึกข้อมูลที่ได้รับเข้ามาใหม่ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงคุณภาพและปริมาณของการเข้ารหัส เป็นปัจจัยที่สำคัญของการพัฒนาสติปัญญา

2) การรวบรวมและการเปรียบเทียบ (Combination and comparison) เป็นการรวบรวมและการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้รับมา และนำมาเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา

3) การตอบสนอง (Response) เป็นกระบวนการคิดปฏิบัติการแก้ปัญหา โดยพิจารณาจากเวลาที่ใช้ในการตอบสนอง

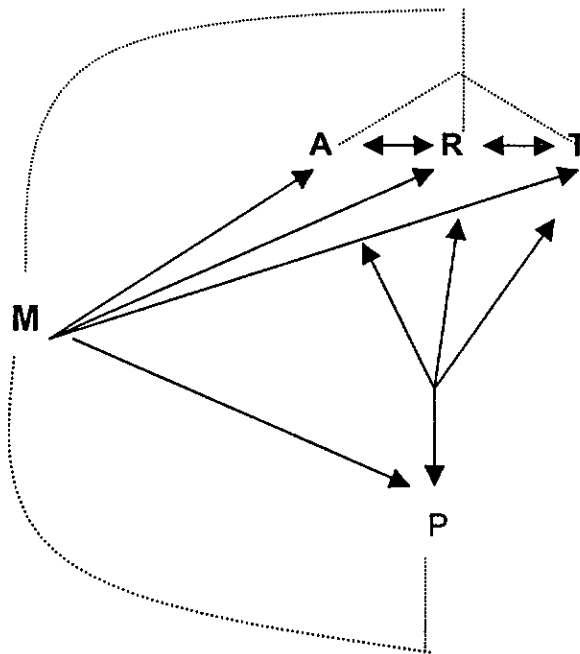
3. องค์ประกอบด้านการแสวงหาความรู้ เป็นส่วนที่จะแยกแยะว่าข้อมูลใดเกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา มีส่วนประกอบย่อย ๆ ดังนี้ คือ

1) การเลือกเข้ารหัส (Selective encoding) เป็นการเลือกรับและบันทึกข้อมูลที่เข้ามาใหม่ เฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวข้องโดยตรงประเด็นในการแก้ปัญหา

2) การเลือกรวมพจน์ (Selective combination) เป็นกระบวนการในการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องและเข้ารหัสแล้ว ในวิธีทางที่ทำให้เกิดภาพรวมที่ยอมรับได้

3) การเลือกเปรียบเทียบพจน์ (Selective comparison) เป็นกระบวนการที่นำข้อมูลใหม่ที่ได้รับมาเข้าไปเกี่ยวข้องกับข้อมูลเดิมที่มีอยู่

องค์ประกอบทั้ง 3 ลักษณะของทฤษฎีย่อยด้านการคิด มีความสัมพันธ์กันดังแสดงในภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบย่อย ๆ ตามทฤษฎีย่อยด้านการคิด

เมื่อ M หมายถึง องค์ประกอบด้านการคิดขั้นสูง (Metacomponent)

A หมายถึง ความรู้ที่อยู่ในระบบความจำ (Acquisition)

R หมายถึง การดึงความรู้ในระบบความจำ (Retrieval)

T หมายถึง การถ่ายโยงความรู้ (Transfer)

A,R,T เป็นองค์ประกอบด้านการแสวงหาความรู้ (Knowledge Acquisition Component)

P หมายถึง องค์ประกอบด้านการปฏิบัติการ (Performance Component)

จากภาพประกอบ 6 การคิดอภิमानหรือการคิดขั้นสูงนั้น จะทำหน้าที่สังการองค์ประกอบด้านกระบวนการแสวงหาความรู้ (A,R,T) และควบคุมการทำงานขององค์ประกอบด้านการปฏิบัติ (P)

เดวิดสัน ดูเซอร์ และสเตอร์นเบิร์ก (Davidson, Deuser & Sternberg. 1994 : 1-10) ได้กล่าวถึงกระบวนการคิดอภิमानในการแก้ปัญหาไว้ 4 ประเภท คือ

1. การระบุและนิยามปัญหา (Identifying and defining the problem) ซึ่งจะแบ่งย่อยได้อีก 2 ชั้น ดังนี้

1.1 การลงรหัส (Encode) เป็นการเก็บสาระสำคัญ (Critical element) ที่ได้จากโจทย์ไปเก็บไว้ในหน่วยความจำระยะสั้น (Working memory) และเรียกข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับสาระสำคัญนั้นมาจากหน่วยความจำระยะยาว (Long-term memory)

1.2 การกำหนดสิ่งที่รู้ สิ่งที่ยังไม่รู้ และสิ่งที่โจทย์ถาม เป็นขั้นตอนที่ดำเนินต่อมาภายหลังจากการลงรหัส ที่ทำให้ทราบว่า เรารู้อะไรมาบ้าง โจทย์ถามอะไร ดังตัวอย่างเช่น แม่สั่งให้ลูกชายไปตักน้ำที่บ่อ โดยให้ตักน้ำ 2 ใบ ขนาด 7 ควอท และ 4 ควอท แม่บอกว่าต้องการน้ำเพียง 3 ควอท เท่านั้น อยากทราบว่าลูกชายของเธอยังทำอะไร จึงจะได้น้ำ 3 ควอท ตามที่แม่ต้องการ โดยใช้ภาชนะที่กำหนดให้เท่านั้น

จากตัวอย่างข้างต้น ถ้าเป็นผู้ใหญ่ หรือเด็กโต คงจะคิดอย่างรวดเร็วว่า ทำอย่างไรจึงจะหาคำให้ได้เท่ากับ 3 จากจำนวนที่กำหนดให้ 2 จำนวน (7 และ 4) แต่ถ้าเป็นเด็กเล็กหรือคนที่ไม่ชำนาญในการระบุและนิยามปัญหา เขาจะระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการหาไม่ได้

2. การสร้างตัวแทนของปัญหา (Representing the problem) เป็นกระบวนการที่เกิดต่อจากการระบุและนิยามปัญหา ซึ่งบุคคลจะสร้างแผนที่ความคิด (Mental map) โดยเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างสาระสำคัญ (Critical element) เหล่านั้น เป้าหมายที่ต้องการจะอยู่ภายนอกปัญหาที่ให้มี สารสนเทศ (Information) อื่น ๆ ที่อยู่ในความจำระยะยาว จะถูกนำเข้ามา ถูกตัดทิ้งไปบ้างเพื่อช่วยในการตีความสถานการณ์ที่โจทย์ให้มา กระบวนการสร้างตัวแทนปัญหานี้ จะทำให้บุคคลมีความเข้าใจปัญหา และมองเห็นไปถึงวิธีการแก้ปัญหาอย่างแจ่มแจ้ง

บุคคลย่อมมีวิธีการสร้างตัวแทนของปัญหาในสถานการณ์เดียวกัน ที่แตกต่างกัน จะขึ้นอยู่กับประสบการณ์ ความรู้เฉพาะด้าน และความสามารถทางการคิดของบุคคลนั้นๆ เช่น เด็กเล็กๆ อาจจะสร้างตัวแทนของปัญหาในรูปแบบของฟังก์ชัน ในขณะที่เด็กโตอาจจะสร้างตัวแทนของปัญหาในรูปแบบของการจัดระบบหมวดหมู่ตามความสัมพันธ์ (Taxonomic organization) หรือบางคนอาจจะสร้างในรูปของสัญลักษณ์ แต่บางคนอาจจะสร้างในรูปของประโยคทางภาษา

3. การวางแผนเพื่อดำเนินการ (Planning how to proceed) เป็นขั้นที่จะต้องตัดสินใจว่าจะต้องใช้แหล่งทรัพยากรใด และใช้ขั้นตอนย่อย ๆ อะไรในการแก้ปัญหา จะมีการแบ่งเป็น

ปัญหาย่อย ๆ และจัดลำดับก่อนหลังในการแก้ปัญหา ลักษณะทั่ว ๆ ไปของการวางแผนมีดังนี้
 1) วางแผนว่าจะดำเนินการอย่างไร 2) แผนนั้นต้องมีลักษณะเกี่ยวเนื่องเป็นเชิงนามธรรม (Relative abstract) มากกว่าเป็นรูปธรรมที่สมบูรณ์ เพราะขณะที่ดำเนินการแก้ปัญหา บุคคลจะต้องปรับ (revise) แผนนั้น ให้เหมาะกับงานและโอกาสเท่าที่จะเป็นไปได้ และ 3) คำนวณและมีประโยชน์ (Cost and benefit) เนื่องจากแผนที่วางไว้นั้น ต้องใช้ทั้งเวลาและทรัพยากรทางการคิด ดังนั้นจะต้องคำนึงถึงเรื่องนี้ด้วย

4. การประเมินวิธีการแก้ปัญหา (Solution evaluation) เป็นกระบวนการที่ประกอบด้วยการควบคุม กระบวนการสร้างตัวแทนปัญหา บ่อยครั้งที่บุคคลตระหนักได้ว่า วิธีการเดิมที่ใช้อยู่นั้นไม่ประสบความสำเร็จ จึงจำเป็นต้องสร้างวิธีการใหม่ขึ้นมา

แนวคิดของฟลาเวล

ฟลาเวล เป็นนักจิตวิทยาที่ได้รับการกล่าวถึงค่อนข้างมาก เขาได้พยายามแสวงหาคำตอบว่า สารสนเทศจะถูกเก็บและเรียกกลับคืนจากระบบโครงสร้างทางสมองได้อย่างไร โครงสร้างดังกล่าวจะพัฒนาตามระดับอายุในลักษณะอย่างไร การเก็บและเรียกข้อมูลกลับคืนจะถูกควบคุมอย่างไร (Hacker. 1999 : 4) เขาได้เสนอโมเดลที่มีชื่อว่า โมเดลการกำกับติดตามความรู้และความคิด (A Model of Cognitive Monitoring) ซึ่งกล่าวถึงกิจกรรมทางความคิดหลากหลายชนิด ที่ปรากฏโดยผ่านการกระทำและการปฏิสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์ (Phenomena) สี่กลุ่ม คือ 1) ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิมาน (Metacognitive Knowledge) 2) ประสบการณ์ในการคิดอภิมาน (Metacognitive Experience) 3) เป้าหมายหรืองาน (Goals or Task) และ 4) การกระทำหรือยุทธวิธี (Actions or Strategies) ฟลาเวลได้อธิบายเหตุการณ์สองกลุ่มแรกค่อนข้างละเอียด ทำให้มีการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมกันอย่างกว้างขวางในเวลาต่อมา

งานวิจัยของฟลาเวลมุ่งที่จะจำแนกโดเมนของการคิดอภิมาน ปรากฏว่าได้ผลไม่เป็นที่น่าพอใจ แต่ก็ทำให้ได้แนวคิดเกี่ยวกับเรื่องนี้ นั่นก็คือ มโนคติที่สำคัญของการคิดอภิมาน คือ ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิมาน และประสบการณ์ในการคิดอภิมาน (Flavell. 1985 : 105-106 ; Flavell : 1987 : 21)

ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิมาน ประกอบไปด้วยความรู้ ความเชื่อเกี่ยวกับองค์ประกอบหรือ ตัวแปรที่กระทำหรือมีปฏิกิริยา ในลักษณะใด ลักษณะหนึ่ง ต่อกระบวนการ และผลสำเร็จของงานด้านการคิด องค์ประกอบหรือตัวแปรดังกล่าวนี้ แบ่งได้สามประเภท คือ

1. ตัวแปรด้านบุคคล (Person Variable) หมายถึงความเชื่อเกี่ยวกับธรรมชาติของตัวเองและผู้อื่น ซึ่งแบ่งย่อยออกเป็น 1) ความเชื่อเกี่ยวกับความแตกต่างภายในตัวบุคคล (Intraindividual Difference) เช่น ฉันต้องใช้การจดเพื่อช่วยในการจำ 2) ความเชื่อเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล (Interindividual Difference) เช่น เธอมีความสามารถในการพูดมากกว่าใครๆ ในกลุ่ม และ 3) ความเชื่อเกี่ยวกับลักษณะอันเป็นสากลของการคิด (Universals of

Cognition) เช่น ถ้าไม่มีความตั้งใจในการฟัง อาจทำให้ละเลยบางสิ่งที่มีความสำคัญไปได้ กาโรฟาโล และเลสเตอร์ (สมจิตร ทรัพย์อัประโมย. 2540 : 16 อ้างจาก Garofalo & Lester 1985) อธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับความรู้ในตัวแปรด้านบุคคลว่าประกอบด้วยสิ่งที่บุคคลเชื่อเกี่ยวกับตนเองและผู้อื่น เช่น ความรู้ที่ว่าเด็กโตสามารถทำนายนการระลึกถึงตัวเลขได้ดีกว่าเด็กเล็ก หรือเด็กเล็กสามารถทำนายนงานด้านทักษะของตนได้ดีกว่างานที่ให้จำแล้วระลึกได้ เป็นต้น

2. ตัวแปรด้านงาน (Task Variable) เป็นความรู้เกี่ยวกับขอบข่ายตัวแปร และเงื่อนไข ที่ทำให้งานบางอย่างยาก หรือ ง่ายกว่างานอื่นๆ ซึ่งแบ่งย่อยออกเป็นสองกลุ่ม คือ 1) ความรู้เกี่ยวกับข้อมูลตามธรรมชาติของงาน (the Nature of the Information) ที่มีผลต่อการเข้าไปจัดการงานนั้น เช่น รู้ว่างานที่ไม่คุ้นเคยและมีความซับซ้อนนั้น น่าจะเป็นเรื่องยากที่ต้องใช้เวลาในการทำ ความเข้าใจและจดจำ 2) ความรู้เกี่ยวกับลักษณะของงาน (the Nature of Task Demand) เช่น รู้ว่าการระลึกถึงใจความสำคัญในเนื้อเรื่อง เป็นสิ่งที่ทำได้ง่ายกว่าการจดจำ คำต่อคำ หรือการเห็นบางสิ่งบางอย่างแล้ว ทำให้ระลึกจำ (Recognize) ขึ้นมาได้ เป็นสิ่งที่ทำได้ง่ายกว่าการย้อนระลึก (Recall) ขึ้นมาเอง

3. ตัวแปรด้านยุทธวิธี (Strategy variable) เป็นความรู้ที่ว่าควรใช้ยุทธวิธีใดเพื่อให้บรรลุเป้าหมายย่อยหรือเป้าหมายรวมของงาน รวมทั้งรู้ว่าควรใช้ยุทธวิธีนั้นๆ กับงานลักษณะใด ผู้ชำนาญงานจะรู้ว่าในงานหลากหลายชนิดนั้น ไม่สามารถใช้เพียงยุทธวิธีเดียวในการจัดการเพื่อให้บรรลุเป้าหมายได้ กาโรฟาโลและเลสเตอร์ ได้อธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับตัวแปรนี้ว่าเป็นความรู้เกี่ยวกับยุทธวิธีทางการคิดเฉพาะด้านและโดยรวม ตระหนักถึงศักยภาพด้านประโยชน์ของยุทธวิธีนั้นที่มีต่องานแต่ละอย่าง เป็นการรู้ถึงเงื่อนไขว่าควรใช้ยุทธวิธีแต่ละอย่างในสถานการณ์ใด อย่างไร เมื่อไร การนำยุทธวิธีไปใช้โดยไม่ได้ไตร่ตรองเป็นเรื่องการคิด ไม่ใช่การคิดอภิมาน เช่น คนอ่านที่ชำนาญ จะรู้จักปรับยุทธวิธี การอ่านของตน ให้สอดคล้องกับเป้าหมายเฉพาะอย่าง ความสามารถในการปรับยุทธวิธีนี้ จะพัฒนาขึ้นพร้อมกับอายุและความสามารถในการอ่าน (สมจิตร ทรัพย์อัประโมย 2540 : 17)

ความรู้ในการคิดอภิมาน จะเกี่ยวข้องกับการประกอบกันขึ้นหรือการมีปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรย่อยๆ สองหรือสามตัวนั้น เช่น การเตรียมตัวเป็นผู้พูด หรือเป็นผู้ติดตามฟังการพูดของผู้อื่น ในเรื่องเดียวกันนั้น เราย่อมจะใช้ยุทธวิธีที่แตกต่างกัน ความรู้ในการคิดอภิมานจะถูกสะสมซ้ำๆ โดยผ่านประสบการณ์การทำงานด้านความคิด ความรู้นี้อาจจะมีข้อบกพร่องเหมือนความรู้อื่นๆก็ได้ เช่น อาจจะมีไม่เพียงพอ หรือ ขาดความแม่นยำ ขาดความคงเส้นคงวาเมื่อมีการเรียกซ้ำ (not reliable retrieved) เป็นต้น

ประสบการณ์ในการคิดอภิมาน เป็นประสบการณ์ที่มีความรู้สึกตัวไม่ว่าจะในทางความรู้ความคิดหรือความรู้สึก เช่น ความรู้สึกที่เกิดขึ้นอย่างฉับพลันว่า เราไม่เข้าใจในบางสิ่งบางอย่าง และต้องการทำความเข้าใจในสิ่งนั้น ประสบการณ์นี้จะเกิดขึ้นก่อน ระหว่าง หรือ หลังการทำงานของความคิดก็ได้ ดังตัวอย่างเช่น เราอาจจะรู้สึกล่วงหน้าได้ว่า เราคงจะล้มเหลว

ในงานบางอย่างที่ต้องทำเร็วๆนี้ หรือ เรารู้สึกว่าเราทำงานที่ผ่านมาได้ดีมาก ประสบการณ์ในการคิดอภิमानจะเกิดขึ้นในสถานการณ์ที่ต้องมีความระมัดระวังมากๆ มีการคิดแบบรู้สึกตัวสูง ซึ่งจะต้องมีการวางแผนขั้นตอนต่างๆ ก่อนการทำงาน และประเมินแผนนั้นในลำดับต่อมา เพื่อที่จะตัดสินใจและลงมือกระทำ

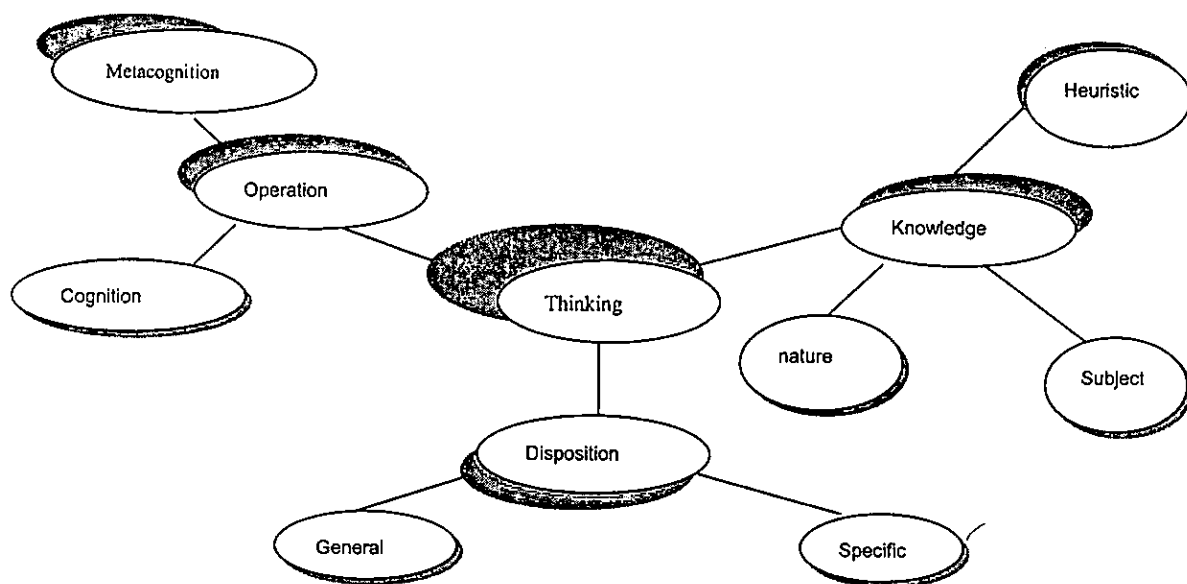
ประสบการณ์ในการคิดอภิमानบางอย่าง อาจมีความคาบเกี่ยวกับความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमान และถูกนำมาอธิบายในรูปของความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानที่เกิดขึ้นอย่างรู้สึกตัว เช่น ในการแก้ปัญหาที่ยุ่งยากอย่างหนึ่งเราอาจจะนึกขึ้นอย่างฉับพลันถึงปัญหาอื่น ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับปัญหานี้ที่เราได้เคยแก้ไขมาแล้ว แต่ประสบการณ์ในการคิดอภิमानบางอย่างไม่สามารถอธิบายได้อย่างชัดเจน เช่น ความรู้สึกที่บอกให้รู้ว่าเรายังอยู่ห่างไกลกับเป้าหมายของงานนั้น ซึ่งความรู้สึกดังกล่าวไม่ใช่ส่วนของความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमान

ประสบการณ์ในการคิดอภิमानมีความสำคัญเป็นอย่างมาก สามารถส่งผลกระทบต่อเป้าหมายของงานและความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानได้หลายประการ ประการแรก คือ นำไปสู่การสร้างเป้าหมายใหม่ อาจเป็นการทบทวนหรือยกเลิกเป้าหมายเดิม ประการต่อมา คือ ส่งผลกระทบต่อความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमान โดยการเพิ่มเติม ตัดทอน หรือ เปลี่ยนแปลงความรู้เดิมที่มีอยู่ และประการสุดท้าย คือ การกระตุ้นให้มีการเลือกใช้ทฤษฎีต่างๆ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายทั้งด้านการคิดและการคิดอภิमान (Flavell. 1979 : 908)

ถึงแม้ฟลาเวลจะอธิบายรายละเอียดของประสบการณ์ในการคิดอภิमानเพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น แต่เขาไม่ได้จำแนกประสบการณ์ในการคิดอภิमानออกเป็นองค์ประกอบย่อยๆ เหมือนกับการอธิบายองค์ประกอบย่อยของความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमान ต่อมาภายหลังได้มีผู้ที่พยายามอธิบายเพิ่มเติมอีกหลายคน ซึ่งมีลักษณะของการอธิบายคล้ายๆ กับแนวคิดเบเยอร์ ดังนั้นแนวคิดที่จะกล่าวถึงต่อไปก็จะกล่าวถึงเฉพาะแนวคิดของเบเยอร์เท่านั้น

แนวคิดของเบเยอร์

เบเยอร์(Beyer. 1987 : 16-24) มีมุมมองทางการคิดอภิमानที่ต่างไปจากฟลาเวล ก่อนที่จะกล่าวถึงการคิดอภิमानซึ่งเป็นส่วนประกอบย่อยของการคิด (Thinking) นั้น เขาได้อธิบายองค์ประกอบของการคิด(Thinking)ว่ามีองค์ประกอบหลักสามประการ ดังภาพประกอบ 7



ภาพประกอบ 7 องค์ประกอบของการคิด (Thinking)

จากภาพประกอบ 7 การคิด (Thinking) จะประกอบด้วย 1) ปฏิบัติการทางสมอง (Operation) ที่แบ่งย่อยออกเป็นสองชนิด คือ การคิดและการคิดอภิमान 2) ความรู้ (Knowledge) ที่แบ่งย่อยออกเป็น สามชนิด คือ ก.) ความรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหาทั่วไป (Knowledge of general heuristic : heuristic) ข.) ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของความรู้ (Knowledge of nature of knowledge : nature) ค.) ความรู้เฉพาะสาขา (Knowledge of subject areas : subject) และ 3) อารมณ์ (Dispositions) ซึ่งแบ่งย่อยออกเป็น ก.) อารมณ์ที่เกี่ยวข้องกับการคิดทั่วไป (Disposition related to thinking in general : General) ข.) อารมณ์ที่เกี่ยวข้องกับปฏิบัติการทางสมองเฉพาะอย่าง (Disposition related to specific operations : Specific)

ความรู้ที่เบเยอร์กล่าวถึงว่าเป็นองค์ประกอบของการคิด (Thinking) นั้น มีบางส่วนที่คล้ายกับความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमान (Metacognitive Knowledge) ที่ฟลาเวลได้อธิบายไว้ก่อนหน้านี้

เบเยอร์ (Beyer. 1987 : 192-193) ได้เสนอแบบจำลองที่เรียกว่า A Model of Functional Thinking ซึ่งได้ให้รายละเอียดทั้งในส่วนของการคิด (Cognition) และการคิดอภิमान ดังภาพประกอบ 4 ที่หน้า 22 เบเยอร์มองการคิดอภิमानว่าเป็นส่วนประกอบหนึ่งของการปฏิบัติการทางสมองที่มีหน้าที่ควบคุมปฏิบัติการทางการคิด (Cognition) และได้กล่าวถึงการคิดอภิमानนี้ว่า ประกอบด้วยทักษะสำคัญสามประการ คือ

1. การวางแผน (Planning) แบ่งย่อยได้ดังนี้
 - 1.1 การกำหนดเป้าหมาย
 - 1.2 การเลือกวิธีปฏิบัติ
 - 1.3 การเรียงลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ
 - 1.4 ปัญหาและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นได้
 - 1.5 การรวบรวมแนวทางเพื่อที่จะขจัดปัญหาและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น
 - 1.6 การคาดคะเนหรือทำนายผลลัพธ์ไว้ล่วงหน้า
2. การกำกับ (Monitoring) แบ่งย่อยได้ดังนี้
 - 2.1 การกำกับจุดประสงค์ไว้ในใจ
 - 2.2 การกำกับหน้าที่ของตนเองให้เป็นไปตามขั้นตอน
 - 2.3 การรู้ว่าบรรลุจุดประสงค์ย่อยแล้ว
 - 2.4 การตัดสินใจเพื่อการปฏิบัติขั้นต่อไป
 - 2.5 การเลือกวิธีปฏิบัติขั้นต่อไปอย่างเหมาะสม
 - 2.6 การรู้ทันว่ามีปัญหาและข้อผิดพลาด
 - 2.7 การรู้วิธีที่จะขจัดปัญหาและข้อผิดพลาด
3. การประเมิน (Assessing) แบ่งย่อยได้ดังนี้
 - 3.1 การประเมินความสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย
 - 3.2 การตัดสินผลลัพธ์อย่างถูกต้องและเพียงพอ
 - 3.3 การประเมินความเหมาะสมของวิธีการที่ใช้
 - 3.4 การประเมินการควบคุมปัญหาและข้อผิดพลาดที่พบ
 - 3.5 การตัดสินประสิทธิภาพของแผนและการปฏิบัติตามแผน

ทักษะต่างๆ เหล่านี้ดูเหมือนจะเป็นลำดับขั้น แต่เบเยอร์เสนอว่าลำดับขั้นเหล่านี้ไม่ได้เข้มงวดในเรื่องการเรียงลำดับแบบเส้นตรง เพียงแต่อาจจะมีลักษณะแบบเป็นไปในทิศทางเดียวโดยไม่ย้อนกลับ (Recursive) เท่านั้น

ถึงแม้การอธิบายของ ฟลาวเวล และ เบเยอร์ จะแตกต่างกัน แต่ถ้ามองที่ประเด็นหลักของการคิดในระดับสูง (Higher-order Thinking) เขาทั้งสองได้ให้ความสำคัญทั้งในส่วนที่เป็นความรู้ และปฏิบัติการหรือประสบการณ์ในการคิด (ดังที่ฟลาวเวลเรียก) เช่นเดียวกัน

การวัดการคิดอภิमान

การคิดอภิमानเป็นเรื่องของการคิดเกี่ยวกับการคิด ดังนั้นในการวัดการคิดอภิमानของบุคคลนั้น จำเป็นต้องอาศัยสิ่งเร้าหรืองานเข้าไปกระตุ้นให้สมองได้ปฏิบัติการคิดเสียก่อน แล้วจึงจะทำการวัดการคิดอภิमानได้ ถ้างานที่ใช้กระตุ้นนั้นเป็นเรื่องของความจำ การคิดอภิमानที่วัดได้ ก็จะเป็นการคิดอภิमानในงานด้านความจำ (Metamemory) ถ้างานที่ใช้กระตุ้นนั้นเป็นเรื่อง

ของการติดต่อสื่อสาร การคิดอภิमानที่วัดได้ก็จะเป็นการคิดอภิमानในงานด้านการติดต่อสื่อสาร (Metacommunication) เป็นต้น (Flavell, 1985 : 240 , 270) ดังนั้น การเลือกหรือกำหนดงานเข้าไปกระตุ้นสมองให้ปฏิบัติการคิดนั้น จึงมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับการคิดอภิमान และเป็นข้อที่ควรคำนึงถึงในการวัดการคิดอภิमानด้วย

จากเว็บเพจ "LEARNING TO LEARN" ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการวัดการคิดอภิमानในปัจจุบันว่า ส่วนใหญ่จะใช้วิธีการรายงานตนเอง (Self - report) ซึ่งประกอบด้วย (*Learning to learn*, 2000 : 8)

1. การรายงานตนเองด้วยคำพูดในขณะที่ปฏิบัติงาน (Concurrent Verbal Reports) เป็นการให้บุคคลรายงานความคิดของตนเองออกมาโดยการพูดในขณะที่กำลังเกิดความคิดนั้น ซึ่งเป็นช่วงขณะที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ วิธีการรายงานตนเองด้วยคำพูดนี้ ได้รับการวิพากษ์ในด้านของการขัดจังหวะกระบวนการคิด บุคคลอาจจะเสียเวลากับการรายงานความคิดของตนเอง และส่งผลให้ความคิดที่จะมุ่งปฏิบัติงานนั้นเกิดสะดุดลงได้ (Garner & Alexander 1989 : 147 ; สมจิตร ทรัพย์อัประไมย 2540 : 45-46 ; อ้างอิงจาก Olshavsky, 1976-1977)

2. การรายงานตนเองด้วยคำพูดภายหลังการปฏิบัติงาน (Retrospective Verbal Reports) เป็นการให้บุคคลระลึกถึงความคิดของตนเองในขณะที่ปฏิบัติงาน แล้วรายงานออกมาโดยการพูด เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติงานแล้ว ซึ่งบุคคลจะไม่รู้สึกถูกขัดจังหวะในการทำงาน แต่การที่ต้องระลึกลับย้อนกลับไปว่า ขณะปฏิบัติงานนั้น ๆ อยู่ เขาคิดอะไรบ้าง คิดอะไรก่อน หลัง ต่าง ๆ เหล่านี้ อาจทำให้ได้ข้อมูลที่เบี่ยงเบนไปจากความจริงบ้าง เนื่องจากบุคคลนั้นอาจเกิดการลืม ทำให้รายงานออกมาน้อยกว่าที่คิดจริง หรือในทางตรงกันข้าม อาจจะรายงานออกมามากเกินกว่าที่คิดจริงในตอนนั้น ทั้งนี้ เพราะพยายามอธิบายเหตุผลประกอบด้วย (Garner & Alexander 1989 : 147)

3. การรายงานตนเองด้วยการเขียน (Written Report) เป็นการให้บุคคลรายงานความคิดของตนเองโดยการเขียน ด้วยการตอบคำถามภายหลังการปฏิบัติงาน ซึ่งวิธีการนี้มีจุดอ่อนเช่นเดียวกับวิธีที่ 2 และถ้ามีคำตอบเตรียมไว้ให้ด้วยแล้ว บุคคลอาจจะตอบโดยมุ่งที่จะเอาใจผู้ถามหรือทำตามความคาดหวังของสังคมได้ นอกจากนี้ยังมีข้อจำกัดเนื่องจากคำถามที่ตั้งไว้อีกด้วย

4. การรายงานตนเองโดยการประมาณค่า (Self-estimate) เป็นการให้บุคคลทำการประมาณค่าผลการปฏิบัติงานของตนเองว่าอยู่ในระดับใด ทั้งก่อนและหลังการทำงาน วิธีการนี้เป็นการวัดเพียงบางองค์ประกอบของการคิดอภิमानเท่านั้น

ออสบอร์น (Osborne 1999 : 10-16) รวบรวมงานวิจัยที่มีการใช้แบบวัดการคิดอภิमानในลักษณะทั่วไป (General Metacognition) จากฐานข้อมูลที่มีชื่อ 2 แห่ง (ERIC and PSYCHINFO database) โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะหาคุณภาพของเครื่องมือวัดเหล่านั้น ตลอดจนความเหมาะสมที่จะนำเครื่องมือวัดดังกล่าวไปใช้ ในการศึกษาครั้งนี้ เขาได้สรุปค่านิยามของ

การคิดอภิमानทั่วไปว่า หมายถึง องค์ประกอบของการคิดขั้นสูง เช่น การกำกับติดตาม การทำนาย การตรวจสอบความจริง การประสานกันระหว่างการคิดต่างๆ การตระหนักรู้ในความรู้ของตน ความสามารถที่จะเข้าใจ ควบคุม และยกย้ายกระบวนการคิด ซึ่งผลการศึกษาโดยสรุปมีดังนี้

1. แบบวัด เอ็ม. คิว. (Metacognitive Questionnaire : M.Q.) มีลักษณะแบบบังคับให้เลือกตอบ (Forced-choice) จำนวน 18 ข้อ แบบวัดนี้มีความเชื่อมั่นต่ำ มีหลักฐานแสดงความเที่ยงตรงเพียงเล็กน้อย คุณสมบัตการวัดทางจิตวิทยายังเป็นที่น่าเคลือบแคลง และไม่ได้วัดการคิดอภิमानทั่วไป ตามที่ออสบอร์นนิยามไว้

2. แบบวัด เอ็ม เอ็ม ซี ไอ (Metacognitive In Multiple Contexts Inventory : MMCI) ที่วัดองค์ประกอบการคิดขั้นสูงตามแนวของสเติร์นเบอร์ก แบบวัดนี้มี 24 ข้อ วัดในหกอองค์ประกอบย่อยๆ ซึ่งสอดคล้องกับคำนิยามของออสบอร์นเพียงองค์ประกอบเดียวเท่านั้น แบบวัดนี้ยังขาดความเที่ยงตรง อีกทั้งโครงสร้างขององค์ประกอบที่ทำการวัด ยังคงเป็นที่น่าสงสัย ทั้งนี้เพราะเมื่อทำการวิเคราะห์หกอองค์ประกอบแล้ว ได้ผลการวิเคราะห์เป็นเกาองค์ประกอบ แบบวัดนี้มีค่าความเชื่อมั่นต่ำมาก (Poor reliability)

3. การทำนายผลการปฏิบัติ(Grade on Performance Prediction) เป็นการวัดความสามารถด้านการกำกับติดตามผลการปฏิบัติงาน แสดงออกโดยการทำนายเกรดที่คาดว่าจะได้รับในการเรียนหลักสูตรนั้นๆ ถึงแม้จะเป็นวิธีที่ทำได้ง่าย แต่เป็นเรื่องยากที่จะระบุลงไปว่าวิธีการนี้เป็นการวัดการคิดอภิमानแบบทั่วไป

4. การประเมินแบบพลวัต (Dynamic Assessment of Metacognition) เป็นการวัดองค์ประกอบการคิดขั้นสูงตามแนวของสเติร์นเบอร์ก ซึ่งมีความสอดคล้องกับแบบจำลองเพียงองค์ประกอบเดียวเท่านั้น เครื่องมือนี้มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับดี ค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ต่ำ (Marginal) การอ้างอิงสรุปมีความเป็นไปได้มาก (Highly generalizable) การแปลความหมายต้องทำเป็นรายบุคคล และจัดว่าเป็นเรื่องยากที่จะระบุลงไปว่าวิธีการนี้เป็นการวัดการคิดอภิमानแบบทั่วไป

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดอภิमान ได้มีผู้ทำการศึกษาเอาไว้พอสมควร โดยเริ่มก่อนที่จะมีการใช้คำว่า metacognition (ผู้ใช้คำนี้คนแรก คือ Flavell) นั่นก็คือมีการศึกษาในเรื่องของ metamemory, metacomponent, executive control, executive process ต่อมา ภายหลังจากมีการใช้คำว่า metacognition ได้มีการให้ความหมาย ในเชิงของการเป็นภาวะสันนิษฐานที่ประกอบด้วยส่วนประกอบต่างๆ มีการศึกษาในเรื่องนี้ขยายมากขึ้น โดยศึกษาทั้งในภาพรวม และศึกษาเพียงบางส่วน ตามที่ผู้วิจัยนั้นๆมีความสนใจ เช่น ทำการศึกษาเกี่ยวกับการกำกับติดตาม (Monitoring) การกำกับควบคุมตนเอง (Self-regulation) การตระหนักรู้ในตนเอง

(Self-awareness) การประเมิน (Assessment) ตลอดจนศึกษาเป็นกลุ่มใหญ่ๆ คือ กลุ่มของความรู้ด้านการคิดอภิมาน (Metacognitive Knowledge) เป็นต้น งานวิจัยที่ได้ศึกษากันนั้น จะศึกษาในบริบทด้านการอ่าน ด้านความจำ และการแก้ปัญหา โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาที่แตกต่างกัน ดังนั้นในการนำเสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้ จะเน้นเฉพาะกลุ่มงานวิจัยที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดอภิมานกับตัวแปรอื่นๆ และกลุ่มงานวิจัยที่ศึกษาการพัฒนาแบบวัดการคิดอภิมานและการตรวจสอบองค์ประกอบของการคิดอภิมาน

กลุ่มที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดอภิมานกับตัวแปรอื่น ๆ

กลุ่มนี้มีความสนใจที่จะศึกษาความสัมพันธ์ของการคิดอภิมานกับตัวแปรอื่นๆที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ รวมทั้งการศึกษาเปรียบเทียบระดับการคิดอภิมานในกลุ่มตัวแปรต่างๆ ที่นักวิจัยนั้นๆมีความสนใจ ซึ่งตัวแปรที่นำเข้ามาศึกษานี้มีหลากหลาย งานวิจัยในกลุ่มนี้มีค่อนข้างมาก ซึ่งสรุปได้ดังนี้

คาร์เรล (อาร์ริกซ์ สปีธิน 2535 : 32-33,49 ;อ้างอิงจาก Carrell. 1989) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความตระหนักในการคิดอภิมานกับความเข้าใจในการอ่านภาษาที่หนึ่ง และภาษาที่สอง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่ใช้ภาษาสเปนเป็นภาษาที่หนึ่ง และเรียนภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่สอง จำนวน 45 คน และนักศึกษาที่ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่หนึ่ง และเรียนภาษาสเปนเป็นภาษาที่สอง จำนวน 75 คน นักศึกษาในแต่ละกลุ่มนั้นมีประสิทธิภาพในการใช้ภาษาที่สองแตกต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า ความตระหนักในการคิดอภิมานมีความสัมพันธ์ในทางลบกับความเข้าใจในการอ่านภาษาที่หนึ่ง ความตระหนักในการคิดอภิมานมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับความเข้าใจในการอ่านภาษาที่สอง นักศึกษากลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการใช้ภาษาที่สองสูง มีความตระหนักในการคิดอภิมานแตกต่างจากนักศึกษากลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการใช้ภาษาที่สองต่ำ

สแวนสัน (Swanson. 1990 : 306-314) ได้ศึกษาอิทธิพลของความรู้ด้านการคิดอภิมาน และความถนัดทางการเรียนที่มีต่อการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษา โดยแบ่งนักเรียน จำนวน 56 คน ตามคะแนนความถนัด (สูง-ต่ำ) และความสามารถทางการคิดอภิมาน (สูง-ต่ำ) ซึ่งจะได้นักเรียน 4 กลุ่ม ในการวัดความรู้ด้านการคิดอภิมาน ได้ใช้แบบสอบถามปลายเปิดและเทคนิคการคิดออกเสียง มีการให้คะแนนเป็น 5 ระดับ ผู้ที่ได้คะแนนสูง จะถือว่ามีความรู้ในการคิดอภิมานสูง ส่วนการวัดความถนัดทางการเรียนนั้นใช้ แบบทดสอบวัดความสามารถทางสติปัญญา(Cognitive Ability Test : CAT) ซึ่งผลการศึกษาพบว่า 1) ความรู้ด้านการคิดอภิมาน เป็นตัวทำนายความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่าความถนัดทางการเรียน 2) ผู้ที่มีความรู้ด้านการคิดอภิมานสูง แต่มีความถนัดทางการเรียนต่ำ สามารถแก้ปัญหาได้ดีกว่าผู้ที่มีความถนัดด้านการเรียนสูง แต่มีความรู้ด้านการคิดอภิมานต่ำ และ 3) ความรู้ด้านการคิดอภิมานไม่มีความสัมพันธ์กับความถนัดทางการเรียน

แวง (Wang, 1990 : 3206-7A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเกี่ยวกับพฤติกรรมทางการคิด อภิमान ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนเกรด 6 ที่มีสติปัญญาเลิศ (gifted) กับนักเรียนทั่วไป ในไต้หวัน ของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนจีน กลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียนเกรด 6 กลุ่มละ 30 คน ให้แก้โจทย์ปัญหา 5 ข้อ เป็นรายบุคคล ด้วยการคิดออกเสียง สังเกตพฤติกรรม และบันทึกคำพูดที่นักเรียนแสดงออกมาในขณะที่แก้โจทย์ปัญหา แล้วนำมา วิเคราะห์ ผลปรากฏว่า 1) พฤติกรรมทางการคิดอภิमानในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จาก นักเรียนสองกลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยนักเรียนที่มีสติปัญญาเลิศจะ แสดงพฤติกรรมทางการคิดอภิमानในการแก้โจทย์ปัญหาออกมามากกว่า 2) พฤติกรรมทางการคิด อภิमानมีความสัมพันธ์กับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ 3) พฤติกรรมทางการคิดอภิमानที่ต่างชนิดกัน จะมีเปอร์เซ็นต์ของการปรากฏขึ้นในการ แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งสองกลุ่ม

พินทริช และเดอกรูท (Pintrich & De Groot, 1990 : 33-40) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ ระหว่างแรงจูงใจ การเรียนรู้แบบกำกับควบคุมตนเอง กับ ผลการปฏิบัติในชั้นเรียน ของนักเรียน เกรด 7 ได้สร้างเครื่องมือเพื่อวัดแรงจูงใจสามด้าน (Expectancy Component, Value Component และ Effective Component) ยุทธวิธีทางการคิดอภิमान การจัดการด้านความ พยายาม (Management of Effort) และการใช้ยุทธวิธีทางการคิด ซึ่งเครื่องมือนี้มีลักษณะเป็น มาตรฐานส่วนประมาณค่า 7 ระดับ มี 56 ข้อ ภายหลังจากการวิเคราะห์องค์ประกอบ พบว่า เครื่องมือที่สร้างขึ้นมีเพียงห้าองค์ประกอบ คือ 1) ความเชื่อในสมรรถภาพตน (Self-efficacy) 2) ค่านิยมภายในตน (Intrinsic Value) 3) ความวิตกกังวลในการสอบ 4) การใช้ยุทธวิธีในการคิด และ 5) การกำกับควบคุมตนเอง (ซึ่งประกอบด้วย ยุทธวิธีทางการคิดอภิमान และ การจัดการ ด้านความพยายาม) ในส่วนของผลการปฏิบัติในชั้นเรียนนั้น ผู้วิจัยได้รวบรวมจาก 1) แบบฝึกหัด หรือการบ้าน 2) การทดสอบย่อย/แบบตอบสั้นๆในชั้นเรียน 3) การเขียนตอบ (Essay) และการให้ ทำรายงาน และ 4) เกรดจากสองภาคเรียน ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรที่มีประสิทธิภาพมาก ในการทำนายผลการปฏิบัติทั้งสี่ชนิดนั้น คือ การกำกับควบคุมตนเอง ส่วนอีกสี่ตัวแปรที่เหลือ สามารถทำนายผลการปฏิบัติในชั้นเรียนเพียงบางชนิดเท่านั้น

เอเวอร์สันและคณะ (Everson & Others, 1992 : abstract) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ ระหว่างความวิตกกังวลในการสอบ และ การคิดอภิमानในการอ่าน กับความเข้าใจในการอ่าน โดยทำการศึกษาเกี่ยวกับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาจำนวน 173 คน เครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูลมี 4 ชนิด คือ 1) แบบวัดความวิตกกังวลในการสอบ 2) แบบทดสอบความสามารถในการอ่าน 3) แบบวัดการคิดอภิमान และ 4) แบบทดสอบมาตรฐานด้านความเข้าใจในการอ่าน ผลการ ศึกษาสรุปได้ว่า เมื่อควบคุมตัวแปรด้านการอ่านไว้ จะพบว่า 1) ความวิตกกังวลในการสอบมี อิทธิพลทางลบต่อการคิดอภิमान และ 2) ความวิตกกังวลและการคิดอภิमानจะมีอิทธิพลต่อความ เข้าใจในการอ่าน

เพอร์พูรา (Purpura. 1997 : 289-325) ได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ยุทธวิธีทางการคิดและการคิดอภิमान กับผลการปฏิบัติในการทดสอบทางภาษาที่เป็นภาษาที่สอง โดยทำการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1,382 คน ผลการศึกษาพบว่าการใช้ยุทธวิธีทางการคิดอภิमान มีอิทธิพลทางตรงต่อการใช้ยุทธวิธีทางการคิด แต่ไม่มีอิทธิพลทางตรงต่อผลการปฏิบัติในการทดสอบทางภาษา ในส่วนของการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบของการคิดอภิमान ที่ได้ระบุว่าแบบจำลองมีสององค์ประกอบใหญ่ โดยองค์ประกอบแรก คือ กระบวนการประเมินอย่างต่อเนื่อง (On-line Assessment Process) ที่มีสององค์ประกอบย่อย ได้แก่ การประเมินสถานการณ์และการกำกับติดตาม ส่วนองค์ประกอบที่สอง คือ กระบวนการประเมินภายหลัง (Post Assessment Process) ที่มีสององค์ประกอบย่อยๆ นั้น คือ การประเมินตนเอง และการทดสอบตนเอง ซึ่งเมื่อทำการวิเคราะห์ ปรากฏว่า แบบจำลองนั้นไม่เหมาะสมกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังนั้นจึงได้ปรับแบบจำลอง และสรุปว่า การใช้ยุทธวิธีทางการคิดอภิमान มีเพียงองค์ประกอบเดียว คือ การประเมิน (Assessment) โดยมีองค์ประกอบย่อยๆ 3 ตัว คือ การกำหนดเป้าหมาย (Goal setting) การวางแผน (Planning) และยุทธวิธีในการประเมิน (Assessment strategy)

บาร์เน็ต และ ฮิกซัน (Barnett & Hixon 1997 : 170-174) ได้ศึกษาอิทธิพลของระดับชั้นและเนื้อหาวิชาเรียนที่มีต่อการพยากรณ์คะแนนจากการทำแบบทดสอบของนักเรียนประถมศึกษา โดยเชื่อว่า ความสามารถในการพยากรณ์เป็นส่วนหนึ่งของการกำกับควบคุมตนเอง (Self – regulation) ดังนั้นจึงให้นักเรียนเกรด 2 เกรด 4 และเกรด 6 จำนวนทั้งหมด 62 คน พยากรณ์คะแนนก่อนทำแบบทดสอบ และภายหลังแบบทดสอบในวิชาการสะกดคำ คณิตศาสตร์ และสังคมศึกษา ซึ่งพบว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับชั้น และเนื้อหาวิชาที่เรียน มีผลต่อการพยากรณ์คะแนนในการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์สูงกับความถูกต้องในการพยากรณ์

เอเวอร์ซัน และ โทไบแอส (Everson & Tobias. 1998 : 65-79) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่เป็นการประมาณค่าความรู้กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาภาษาอังกฤษ มนุษยศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมศาสตร์ กับนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัยจำนวน 139 คน แบ่งนักศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีการกำกับความรู้แม่นยำ และกลุ่มที่ไม่มีการกำกับความรู้ โดยให้นักศึกษาประมาณค่าความรู้ตนเอง ด้วยการทำแบบทดสอบ (Knowledge Monitoring Ability : KMA) หลังจากนั้นจึงเลือกศึกษาเฉพาะกลุ่มนักศึกษาที่มีการกำกับความรู้ อย่างแม่นยำเท่านั้น ผลการศึกษาพบว่า คะแนน KMA มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วอลเธอะ และ ฟรินทริช (Wolters & Pintrich 1998 : 27-47) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจ การเรียนรู้แบบกำกับควบคุมตนเอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในสามวิชา คือ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้แบบสอบถาม ที่พัฒนามาจาก ฟินทริชและเดอกรูท (Pintrich & De Groot. 1990)

ประเมินองค์ประกอบด้านแรงจูงใจสามประการ คือ ค่านิยมในการทำงาน (ซึ่งได้จากแบบวัด เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้) ความเชื่อในสมรรถภาพตน และความวิตกกังวลในการสอบ และองค์ประกอบด้านความรู้ความคิดสองประการ คือ ยุทธวิธีในการคิดและ ยุทธวิธีในการกำกับควบคุมตนเอง ใช้ตัวแปรอิสระสี่ตัว ได้แก่ เพศ ค่านิยมในการทำงาน (เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้) ความเชื่อในสมรรถภาพตน และ ความกังวลในการสอบ เป็นตัวทำนายยุทธวิธีในการคิด ยุทธวิธีในการกำกับควบคุมตนเอง และผลการปฏิบัติในการเรียน โดยแยกทำนายทีละวิชา ซึ่งสรุปผลได้ดังนี้ คือ ตัวแปรอิสระทั้งสี่ตัวสามารถทำนาย ยุทธวิธีในการคิด และยุทธวิธีในการกำกับตนเอง ในทั้งสามวิชาได้มากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ ($.30 < R^2 < .37$) และสามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสามวิชาได้ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ($.17 < R^2 < .21$) ตัวแปรทำนายที่มีอิทธิพลมากในการทำนายยุทธวิธีทางการคิด และยุทธวิธีกำกับการเรียนรู้ คือ ค่านิยมในการทำงาน ตัวแปรที่มีอิทธิพลมากในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ เพศ รองลงมา คือ ความเชื่อในสมรรถภาพตน

มัลพาส โอเนล และ โฮชีวาร์ (Malpass, O'Neil & Hocevar. 1999 : 281-288) ได้ศึกษาผลของการกำกับควบคุมตนเอง การกำหนดเป้าหมายในการเรียน ความเชื่อในสมรรถภาพตน ความวิตกกังวล ที่มีต่อการเลื่อนระดับชั้นในวิชาคณิตศาสตร์ โดยทำการศึกษากับนักเรียนเกรด 10-12 ที่มีสติปัญญาเลิศ(gifted) จำนวน 144 คน จากการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบ พบว่า ตัวแปรด้านการกำกับควบคุมมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับปานกลางกับการกำหนดเป้าหมายในการเรียน ความเชื่อในสมรรถภาพตน การสอบเลื่อนระดับชั้น และมีความสัมพันธ์ทางลบที่ค่อนข้างน้อยกับความวิตกกังวล ส่วนตัวแปรด้านความวิตกกังวลมีความสัมพันธ์ทางลบในระดับปานกลางกับการสอบเลื่อนระดับชั้น เมื่อทำการวิเคราะห์อิทธิพล พบว่า การกำกับควบคุมมีอิทธิพลทางลบต่อความวิตกกังวล แต่ไม่มีอิทธิพลต่อการสอบเลื่อนระดับชั้น และพบว่า ความวิตกกังวลไม่มีอิทธิพลต่อการสอบเลื่อนระดับชั้น

อารีรักษ์ สืบถิ่น (2535 : 73-78) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความตระหนักในการคิดอภิमानกับความเข้าใจในการอ่านภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยทำการศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 480 คน ผลการศึกษา พบว่า 1) ความตระหนักในการคิดอภิमान ไม่มีความสัมพันธ์กับความเข้าใจในการอ่านภาษาไทย แต่มีความสัมพันธ์กับความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 2) ความตระหนักในการคิดอภิमानในการอ่านภาษาไทยและภาษาอังกฤษ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ทองหล่อ วงษ์อินทร์ (2537 : 140-147) ได้วิเคราะห์ความรู้เฉพาะด้าน กระบวนการในการคิดแก้ปัญหา และการคิดอภิमानของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ผู้ชำนาญและไม่ชำนาญในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 50 คน และ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และปีที่ 6 จำนวน 50 คน ใช้แบบวัดการคิดอภิमानที่สร้างขึ้นตามแนวคิดของฟลาวเวล วัดความรู้ในการคิดอภิमानที่มีตัวแปรดังนี้ คือ ตัวแปรด้านบุคคล ด้านงาน และ

ด้านกลวิธี ผลการศึกษาพบว่า 1) นักเรียนผู้ชำนาญในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มีความรู้ในการคิดอภิमानด้านบุคคลมากกว่าผู้ไม่ชำนาญ 2) มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างความชำนาญในการแก้ปัญหาระดับชั้นเรียนต่อความรู้ในการคิดอภิमानด้านงาน และด้านกลวิธี

ณัฐรี เจริญเกียรติบรร (2538 : 55-60) ได้ศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรม การสอนของครูตามการรับรู้ของนักเรียนและความตระหนักในการคิดอภิमान กับความสามารถ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 640 คน ผลการศึกษาพบว่า พฤติกรรมการสอนของครูตามการรับรู้ของนักเรียน และความตระหนักในการคิดอภิमानมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

อัคริภรณ์ จิวสกุล (2541 : 100-109) ได้ทำการศึกษาความตระหนักในการคิดอภิमानที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 611 คน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่มีความตระหนักในการคิดอภิमानสูง จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความตระหนักในการคิดอภิमानต่ำ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากผลงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ สรุปได้ว่า การคิดอภิमानมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับความเข้าใจในการอ่าน ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความสัมพันธ์ในทางลบกับความวิตกกังวลในการสอบ แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับความถนัดทางการเรียน อย่างไรก็ตาม ก่อนที่จะทำการวัดการคิดอภิमान จะต้องคำนึงถึงความยากของกิจกรรมที่จะให้นักเรียนทำด้วย ทั้งนี้จากข้อค้นพบที่ว่า การคิดอภิमानมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับความเข้าใจในการอ่านในภาษาที่ 2 แต่มีความสัมพันธ์ในทางลบกับความเข้าใจในการอ่านในภาษาที่ 1 นั้น เป็นการแสดงให้เห็นว่า เมื่อนักเรียนต้องทำงานที่มีความยากและซับซ้อนแล้ว เขาต้องใช้ความพยายามมาก ดังนั้นการคิดอภิमानจึงจะเกิดขึ้นได้

กลุ่มที่มุ่งพัฒนาเครื่องมือวัดการคิดอภิमान และตรวจสอบองค์ประกอบของการคิดอภิमान

กลุ่มนี้จะมุ่งสร้างและพัฒนาเครื่องมือวัดการคิดอภิमान โดยนำเทคนิควิธีต่างๆ เข้ามาตรวจสอบเครื่องมือที่สร้างขึ้น ตลอดจนการตรวจสอบแบบจำลองเชิงโครงสร้าง (Structural model) ของการคิดอภิमानว่ามีลักษณะอย่างไร ซึ่งมีการศึกษากันค่อนข้างน้อย ผลการศึกษาโดยสรุปมีดังนี้

ซิมเมอร์แมนและมาร์ติเนซ-พอนส์ (Zimmerman. & Martinez-Pons. 1988 : 284-290) ได้ตรวจสอบโครงสร้างของแบบจำลองการเรียนรู้ที่มีการกำกับควบคุมตนเองของนักเรียน (Student self-regulated learning) โดยการสัมภาษณ์นักเรียน 80 คน ให้บอกยุทธวิธีที่เขาใช้ในการเรียนรู้ในบริบทที่ต่างกัน 6 บริบท แล้วนำผลการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์ ทำให้ได้ยุทธวิธีที่ใช้

14 แบบ และสร้างมาตราส่วนประมาณค่าเกี่ยวกับยุทธวิธีที่นักเรียนใช้ทั้ง 14 แบบนั้น เพื่อให้ครูเป็นผู้ประเมินนักเรียนกลุ่มเดิม แล้วนำผลการประเมินมาหาค่าสหสัมพันธ์กับคะแนนจากแบบสัมภาษณ์ พบว่า มีความสัมพันธ์กันสูง ($r = 0.70$) เมื่อนำคะแนนจากการประมาณค่าคะแนนจากแบบทดสอบในวิชาภาษาอังกฤษและวิชาคณิตศาสตร์ ไปทำการวิเคราะห์องค์ประกอบ โดยหมุนแกนแบบมุมแหลม ผลปรากฏว่า คะแนนที่เป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะแยกออกจากยุทธวิธีที่ใช้ในการเรียนรู้อย่างชัดเจน ซึ่งเป็นการยืนยันสมมติฐานในการวิจัยว่ายุทธวิธีที่ใช้ในการเรียนรู้ที่ถือว่าเป็นการเรียนรู้แบบกำกับควบคุมตนเองนั้น กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กัน แต่ไม่ใช่สิ่งเดียวกัน

แอลเลนและอาร์มอร์-ทอมัส (Allen & Armour-Thomas, 1993 :203-211) ได้ทำการสร้างแบบวัดการคิดอภิमानที่เรียกว่า เอ็ม. เอ็ม. ซี.ไอ. (Metacognition in Multiple Context Inventory : MMCI) ซึ่งสร้างตามแนวของ สเติร์นเบิร์ก ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ คือ 1) การนิยามธรรมชาติของปัญหา 2) การเลือกขั้นตอนที่จำเป็นในการแก้ปัญหา 3) การเลือกยุทธวิธีที่ใช้จัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา 4) การเลือกตัวแทนความคิดเกี่ยวกับข้อมูลของปัญหา 5) การจัดสรรทรัพยากร และ 6) การควบคุมการแก้ปัญหาโดยใช้บริบทเป็นการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่แตกต่างกันสี่ชนิด คือ 1) เหตุการณ์ที่ไม่คาดคิด 2) ด้านสังคม 3) ด้านการศึกษา และ 4) เกี่ยวกับงานบ้าน โดยมีวัตถุประสงค์สามประการ คือ 1) เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบวัดที่สร้างขึ้น 2) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น และ 3) เพื่อศึกษาว่าบริบทที่แตกต่างกันส่งผลต่อจำนวนองค์ประกอบของแบบวัดหรือไม่ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมปลาย จำนวน 126 คน เมื่อทำการวิเคราะห์องค์ประกอบแบบส่วนประกอบमुखสำคัญ (Principal Component Analysis) ปรากฏว่าได้ 9 องค์ประกอบ และองค์ประกอบเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กัน เมื่อทำการวิเคราะห์โดยแยกตามสถานการณ์ ปรากฏว่าจำนวนองค์ประกอบที่ได้ มีการแปรเปลี่ยนไปตามสถานการณ์การแก้ปัญหา มีจำนวนระหว่าง 5 - 9 องค์ประกอบ

โอ เนลและอาเบดี (O'Neil & Abedi . 1996 : 234-244) ได้ศึกษาความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบวัดการคิดอภิमान (A State Metacognitive Inventory) โดยทำการศึกษากับนักเรียนเกรด 8 จำนวน 744 คน และนักเรียนเกรด 12 จำนวน 715 คน ผลการศึกษาพบว่า แบบวัดการคิดอภิमानที่พัฒนานั้น เมื่อทำการวิเคราะห์องค์ประกอบในแต่ละตอน จะมีลักษณะการวัดเป็นเอกมิติ ค่าความเชื่อมั่นที่หาโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา มีค่าอยู่ระหว่าง 0.61-0.78 ส่วนความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างที่ใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเกณฑ์ภายนอกนั้น มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.15-0.23 และมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทุกค่า และสรุปว่าถึงแม้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จะมีค่าน้อย แต่อยู่ในเกณฑ์ที่เชื่อถือได้ นอกจากนี้แล้ว ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุมาก จะมีค่าสูงกว่า อีกกลุ่มที่มีอายุน้อยกว่า

จากผลการศึกษาของกลุ่มนี้ ทำให้ได้แนวทางในการพัฒนาและตรวจสอบเครื่องมือวัดการคิดอภิमान ซึ่งจะมีการนำเทคนิควิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเข้ามาใช้ ทั้งการวิเคราะห์แบบสำรวจองค์ประกอบ และการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบ

อย่างไรก็ตาม จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ยังมีบางประเด็นที่ก่อให้เกิดความสงสัย นั่นก็คือ การวัดกระบวนการคิดอภิमानที่ได้ทำมานั้น มีเพียงส่วนน้อยที่ทำการตรวจสอบว่า ได้วัดในสิ่งที่ต้องการวัด (ภาวะสันนิษฐานนั้น) จริง และคำตอบที่ได้ก็ไม่ชัดเจนเพียงพอ ดังนั้นจึงควรที่จะมีการศึกษาค้นคว้าเพื่อให้ได้คำตอบที่ชัดเจนต่อไป

ตัวแปรทางจิตวิทยาบางประการที่มีความเกี่ยวข้องกับการคิดอภิमान

ในการศึกษาหัวข้อนี้ มีจุดมุ่งหมายที่จะรวบรวมตัวแปรต่างๆ ซึ่งเป็นภาวะสันนิษฐานทางจิตวิทยา ที่มีงานวิจัยยืนยันว่า มีความเกี่ยวข้องกับการคิดอภิमान เพื่อจะนำมาใช้ในการตรวจสอบด้วยการวิเคราะห์เครือข่ายเชิงเหตุผล

เนื่องจากความหมายของการคิดอภิमान (Metacognition) ยุทธวิธีในการคิด (Cognitive Strategies) การกำกับติดตามการคิด (Cognitive Monitoring) และการกำกับควบคุมตนเอง (Self-Regulation) นั้น ได้มีการให้นิยามเชิงปฏิบัติการที่มีความคาบเกี่ยวกัน (Overlap) ฉะนั้นในการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องในส่วนนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาจากงานวิจัยต่างๆ ที่อาจจะใช้คำต่างกัน แต่นัยของความหมายมีความใกล้เคียงกัน ทั้งนี้เพื่อรวบรวมตัวแปรต่างๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับการคิดอภิमान เข้ามาทำการศึกษาให้ได้มากที่สุด และพบว่าตัวแปรที่มีความเกี่ยวข้องกับการคิดอภิमानมีดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

งานวิจัยหลายๆ เรื่อง ยืนยันตรงกันว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับการคิดอภิमानในทางบวก เช่นจากการศึกษาของ บาร์เน็ต และฮิกซัน (Barnett & Hixon. 1997.) มัลพาส โอเนล และ โฮเชวาร์ (Malpass, O'Neil & Hocevar. 1999) เอเวอร์สันและโรไบแอส (Everson & Tobias 1998.) วอลเธอะ และ พินทริช (Wolters & Pintrich 1998.) ฌ็ญฐี เจริญเกียรติบวร (2538) และ อัญชลีภรณ์ จิวสกุล (2541) บางเรื่องได้ชี้ให้เห็นความสัมพันธ์เชิงสาเหตุด้วย กล่าวคือ การคิดอภิमानมีผลหรือมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังเช่น พินทริชและเดอกรูท (Pintrich & De Groot. 1990) ที่พบว่าการศึกษาเป็นตัวแปรที่มีประสิทธิภาพมากในการทำนายผลการปฏิบัติต่างๆ ในชั้นเรียน ได้แก่ การบ้านหรือแบบฝึกหัด การทดสอบย่อยในชั้นเรียน การทำรายงาน และ ผลการเรียน (เกรด) ต่อมาเอเวอร์สัน และคณะ (Everson & Others. 1992 : abstract) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในการสอบกับการคิดอภิमानในการอ่าน ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ด้านความเข้าใจในการอ่าน ของนักศึกษา

ระดับอุดมศึกษา และพบว่าเมื่อควบคุมความสามารถในการอ่านแล้ว ความวิตกกังวลในการสอบและการคิดอกิมาณในการอ่านมีอิทธิพลต่อความเข้าใจในการอ่าน

จากการศึกษาของเพอร์พูรา (Purpura, 1997.) ที่ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างยุทธวิธีที่นักศึกษาใช้กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาที่สอง เพอร์พูรา แบ่งยุทธวิธีที่นักศึกษาใช้ออกเป็นสองประเภท คือ 1) ยุทธวิธีทางการคิด ได้แก่ การจำแนก การท่อง และการสรุป เป็นต้น และ 2) ยุทธวิธีทางการคิดอกิมาณ ได้แก่ การประเมินสถานการณ์เบื้องต้น การประเมินตนเอง การกำกับติดตามและการทดสอบตนเอง ผลการศึกษาสรุปได้ว่า ยุทธวิธีทางการคิดอกิมาณมีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยผ่านทางยุทธวิธีทางการคิด แต่เมื่อทำการวิเคราะห์ยืนยันความสัมพันธ์เชิงสาเหตุแล้ว ทำให้ได้ข้อค้นพบเพิ่มเติมว่า การกำกับติดตาม และการประเมินตนเอง ที่เป็นองค์ประกอบย่อยของยุทธวิธีทางการคิดอกิมาณนั้นมีอิทธิพลทางตรงต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นอกจากนี้ ยังมีนักวิจัยอีกหลายคนที่ทดลองฝึกการคิดอกิมาณให้กับนักเรียนแล้วทำการเปรียบเทียบผลที่ได้จากการฝึก ดังเช่น สมจิตร์ ทรัพย์อัประไมย (2540) ได้ทำการฝึกการคิดอกิมาณกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีการวางแผนการทดลอง โดยใช้แบบแผนแบบสุ่มในบล็อกและทดสอบหลังการทดลอง (Randomized Block Posttest-Only Design) ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มวิชาทักษะ กลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และคะแนนการคิดอกิมาณเป็นบล็อก แล้วสุ่มนักเรียนจากบล็อก เข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ภายหลังการทดลอง พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านการอ่านตำราของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่ต่างกัน แต่คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านการแก้โจทย์ปัญหาของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. ความสามารถในการแก้ปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์ทางบวกกับการคิดอกิมาณ ไม่ว่าจะเป็นความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หรือความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทั่วไปก็ตาม ดังเช่น จากการศึกษาของ แวง (Wang, 1990) และเจอร์นัน (Guernon, 1990) เป็นต้น ที่ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดอกิมาณและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ได้ข้อค้นพบที่ตรงกันว่า ภาวะสันนิษฐานทั้งสองมีความสัมพันธ์กันทางบวก ส่วนสแวนสัน (Swanson, 1990) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดอกิมาณและความสามารถในการแก้ปัญหาทั่วไป พบว่ามีความสัมพันธ์กันทางบวกเช่นเดียวกันกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

นอกจากนี้แล้ว จากการศึกษาของเบรลดี-โคเลตตาและคณะ (สมจิตร์ ทรัพย์อัประไมย, 2540 : 68-69 ; อ้างอิงจาก Beraldi-Colletta & Others, 1995.) และ สมบัติ โพธิ์ทอง (2539) ที่ใช้การฝึกการคิดอกิมาณให้กับนักเรียน พบว่า ผลการฝึกการคิดอกิมาณมีผลต่อการแก้ปัญหา

ทำให้การแก้ปัญหาของนักเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น คณะกรรมการแก้ปัญหาภายหลังการฝึกสูงขึ้นกว่าเดิม

3. ความถนัดทางการเรียน

ถึงแม้นักวิจัยหลายๆ คนจะอ้างว่าเป็นการยากที่จะแยกการคิดอภิमानออกจากความถนัดทั่วไป (general Aptitude) แต่สแวนสัน (Swanson, 1990 : 306-314) ได้แสดงให้เห็นว่า การคิดอภิमानเป็นอิสระจากความถนัด หรือกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งว่า ภาวะสันนิษฐานทั้งสองนี้ไม่มีความสัมพันธ์กัน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่มีความถนัดต่ำแต่มีการคิดอภิमानสูงนั้น จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้สูง ในทำนองเดียวกัน นักเรียนที่มีความถนัดสูง มีการคิดอภิमानสูง จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้สูงด้วย สิ่งที่สำคัญที่ได้จากการศึกษาของเขา คือ เขาไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างความถนัดและการคิดอภิमान

ความถนัดที่สแวนสันกล่าวถึงนั้น เป็นผลมาจากการใช้แบบวัด CAT : Cognitive Ability Test ที่แบ่งเนื้อหาออกเป็นสามองค์ประกอบ คือ 1) ด้านภาษา ซึ่งประกอบด้วย การหาความหมายใกล้เคียง และการเติมคำที่เหมาะสมลงในประโยค 2) ด้านปริมาณ ซึ่งประกอบด้วย ปริมาณสัมพันธ์ อนุกรมเลข และการสร้างสมการ และ 3) ด้านภาพ ซึ่งประกอบด้วย เข้าพวกแบบภาพ อุปมาอุปไมยแบบภาพ และซ้อนภาพ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2541 : 69-70 ; สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์. 2534 : 79-80) ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะสร้างแบบวัดความถนัดทางการเรียนตามแนวนี้ เพื่อเป็นการตรวจสอบข้อค้นพบนี้อีกครั้งหนึ่ง

4. ความเชื่อในสมรรถภาพตน

นักจิตวิทยาที่มีชื่อเสียงหลายท่าน ได้ให้ความหมายของความเชื่อในสมรรถภาพตนว่าเป็นความเชื่อเฉพาะบุคคลเกี่ยวกับความสามารถที่จะปฏิบัติกิจกรรม หรือความสามารถที่จะก่อให้เกิดผลลัพธ์ตามความมุ่งหมายเฉพาะ หรือความสามารถที่จะใช้ความพยายามในการควบคุมการดำเนินชีวิต (Malpass, O'Neil & Hocevar. 1999 : 282 ; citing Bandura 1986, 1993 ; Boekaert. 1992 ; Schunk. 1990) นักเรียนที่มีความเชื่อในสมรรถภาพตนสูง จะใช้ยุทธวิธีทางการคิดอภิमानมากกว่านักเรียนที่มีความเชื่อในสมรรถภาพตนต่ำ (Miltiadou. 1999. ; citing Pintrich & Garcia. 1991) ซึ่งมีหลักฐานการวิจัยหลายเรื่องยืนยันว่า ความเชื่อในสมรรถภาพตน มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการคิดอภิमान

ในปี 1990 ซิมเมอร์แมน และมาร์ทีเนซ-พอนส์ (Zimmerman & Martinez-pons. 1990) ทำการศึกษาเกี่ยวกับนักเรียนเกรด 5,8 และเกรด 11 พบว่าความเชื่อในสมรรถภาพตน มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการคิดอภิमान ซึ่งสอดคล้องกับงานของ ฟินทริช และ เดอ กรูท (Pintrich & DE Groot. 1990 : 33-40) ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับนักเรียนเกรด 7 พบว่า ความเชื่อในสมรรถภาพตน มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการคิดอภิमानในระดับมาก ($r = 0.73$) เขาได้เสนอแนะว่า การเพิ่มระดับความเชื่อในสมรรถภาพตนของนักเรียน จะเป็นการเพิ่มการใช้

ยุทธวิธีทางการคิดและการคิดอภิมาน ซึ่งจะส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้ ต่อมา ฟินทริชได้ศึกษาเรื่องนี้อีกครั้งร่วมกับ วอลเธอะ (Wolters & Pintrich 1998 : 38-39) ผลการศึกษายังคงเหมือนเดิม แต่ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างภาวะสันนิษฐานทั้งสองอยู่ในระดับปานกลาง เท่านั้น ($0.34 \leq r \leq 0.47$)

นอกจากนี้ จากการวิจัยของ มาลพาส โอเนล และ โฮชีวาร์ (Malpass, O'Neil & Hocevar. 1999 : 284-286) ก็ได้ผลเช่นเดียวกัน กล่าวคือ ภาวะสันนิษฐานทั้งสองมีความสัมพันธ์กันทางบวกในระดับปานกลาง ($r = .236$) และเมื่อทำการวิเคราะห์อิทธิพล ก็พบว่าความเชื่อในสมรรถภาพตน มีอิทธิพลโดยตรงทางบวกต่อการคิดอภิมาน ($\beta = .282$) ในการวิเคราะห์อิทธิพลนี้ จู บอง และ ชอย (Joo, Bong & Choi. 2000) ได้ศึกษาอิทธิพลของความเชื่อในสมรรถภาพตนที่มีต่อการกำกับการเรียนรู้ ในบริบทของการสร้างเว็บ (Web-based Instruction) ซึ่งได้ผลเช่นเดียวกับนักวิจัยอื่นๆ นั่นก็คือ ความเชื่อในสมรรถภาพตนด้านการกำกับควบคุมตนเอง มีอิทธิพลทางตรงต่อการใช้ยุทธวิธีทางการคิดและยุทธวิธีทางการคิดอภิมาน ($\beta = .56$ และ $\beta = .67$)

ส่วนในประเทศไทยนั้น จิราภรณ์ กุณสิทธิ์ (2541) ได้ทำการศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 397 คน ผลการศึกษาพบว่า ภาวะสันนิษฐานทั้งสองมีความสัมพันธ์กันทางบวกในระดับค่อนข้างมาก ($r = .6344$) และยังไม่พบหลักฐานว่า มีใครทำการศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของภาวะสันนิษฐานทั้งสองนี้มาก่อน

5. เป้าหมายในการเรียน

ฟินทริช และ เดอ กรูท (Pintrich & De Groot, 1990 : 33 - 40) กล่าวถึงเป้าหมายในการเรียนว่าเป็นความเชื่อของบุคคลที่เกี่ยวกับความสำคัญและความน่าสนใจของงานที่จะปฏิบัติ หรือกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งว่า เป็นแรงจูงใจที่เกี่ยวข้องกับเหตุผลของบุคคล ในการที่จะปฏิบัติงาน จากการศึกษาของ ฟินทริช และ เดอ กรูท พบว่า เป้าหมายในการเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการคิดอภิมานในระดับมาก ($r = 0.73$) นักเรียนที่มีเป้าหมายในการเรียน แบบมุ่งเรียนรู้ (Learning Goal) และมีความเชื่อว่ากิจกรรมการเรียน เป็นสิ่งที่น่าสนใจและมีความสำคัญ จะมีความพยายามที่จะเรียนรู้ สามารถที่จะกำกับควบคุมตนเอง และเพียรพยายามที่จะทำงานยากๆ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ มาลพาส โอเนล และ โฮชีวาร์ (Malpass, O'Neil & Hocevar. 1999 : 285) ที่พบว่า เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ มีอิทธิพลโดยตรงทางบวกต่อการคิดอภิมานในระดับปานกลาง ($\beta = .448$) ในขณะที่ โซมันคูอากลู และ ยิลดิริม (Somuncuoglu. & Yildirim. 1999 : 267-277) ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับเป้าหมายในการเรียนเพิ่มมากยิ่งขึ้น โดยจำแนกเป็นสามประเภท คือ 1) เป้าหมายในการเรียนแบบรอบรู้/มุ่งเรียนรู้ (Mastery/Learning Goal) 2) เป้าหมายการเรียนแบบมุ่งตน (Ego-social Goal) และ 3) เป้าหมายในการเรียนแบบ

เลี่ยงงาน (Work-avoidance Goal) ซึ่งเป้าหมายในการเรียนทั้งสามประเภทนี้ มีความสัมพันธ์กับการคิดอกุศลต่างกัน นั่นคือเป้าหมายประเภทแรก (Mastery/Learning Goal) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการคิดอกุศล ($r = 0.53$) เป้าหมายประเภทที่สอง (Ego-social Goal) ไม่มีความสัมพันธ์กับการคิดอกุศล ($r = -.02$) และเป้าหมายประเภทที่สาม (Work-avoidance Goal) มีความสัมพันธ์ทางลบกับการคิดอกุศล ($r = -.40$)

6. ความวิตกกังวลในการสอบ

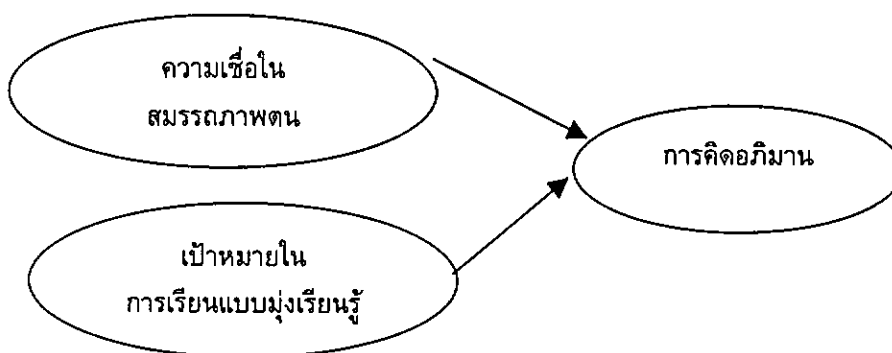
ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในการสอบและการคิดอกุศลนั้น มีหลักฐานยืนยันเกือบจะตรงกันทั้งหมดว่า ภาวะสันนิษฐานทั้งสองมีความสัมพันธ์กันทางลบ เช่น ผลการศึกษาของ เอเวอร์สัน และ คณะ (Everson & Others 1992 : abstract) พบว่าความวิตกกังวลในการสอบ มีอิทธิพลทางลบต่อการคิดอกุศลในการอ่าน ในขณะที่ ฟินทริช และ เดอ กรูท (Pintrich & De Groot, 1990 : 33-40) พบว่า ภาวะสันนิษฐานทั้งสองไม่มีความสัมพันธ์กัน ($r = -0.13$, $p > .05$) แต่ภายหลัง เมื่อฟินทริชร่วมทำการศึกษากับวอลเธอะ (Wolters & Pintrich 1998 : 38-39) กับนักเรียนระดับเดิมในหลายวิชา ได้พบว่าภาวะสันนิษฐานทั้งสองมีความสัมพันธ์กันทางลบอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ($-.29 \leq r \leq -.22$) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ มัลพาส โอเนล และ โฮชีวาร์ (Malpass, O'Neil & Hocevar. 1999 : 284-285) ที่พบว่าภาวะสันนิษฐานทั้งสองมีความสัมพันธ์กันทางลบ ($r = -.251$) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เช่นเดียวกัน และเมื่อทำการวิเคราะห์อิทธิพล พบว่า การคิดอกุศลมีอิทธิพลโดยตรงทางลบต่อความวิตกกังวล ($\beta = -.211$)

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะใช้ตัวแปรที่กล่าวถึงทั้งหมดไปทำการวิเคราะห์เครือข่ายเชิงเหตุผล (Nomological Network analysis) ซึ่งจะได้กล่าวถึงรายละเอียดในหัวข้อนั้นต่อไป

ตัวแปรทางจิตวิทยาบางประการที่มีอิทธิพลต่อการคิดอกุศล

จากหัวข้อที่ผ่านมา ทำให้สรุปได้ว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับการคิดอกุศลมีห้าตัว คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา ความเชื่อในสมรรถภาพตน เป้าหมายในการเรียน และความวิตกกังวล

เนื่องจากผู้วิจัยต้องการศึกษาเฉพาะตัวแปรที่มีหลักฐานยืนยันว่ามีอิทธิพลทางตรงต่อการคิดอกุศล ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ จึงเลือกศึกษาเฉพาะตัวแปรด้านความเชื่อในสมรรถภาพตน และเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้เท่านั้น ซึ่งแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุในขั้นแรกจะมีลักษณะดังภาพประกอบ 8



ภาพประกอบ 8 แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุในชั้นแรก

สำหรับความวิตกกังวลที่เอเวอร์สัน และ คณะ (Everson & Others. 1992 : abstract) พบว่ามีอิทธิพลต่อการคิดอกิमान แต่ผลที่ได้จากการศึกษาของ มาลพาส โอเนล และ โฮชีวาร์ (Malpass, O'Neil & Hocevar. 1999 : 284-285) ปรากฏว่าความวิตกกังวลได้รับอิทธิพลจากการคิดอกิमानซึ่งอาจจะเป็นไปได้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างการคิดอกิमानและความวิตกกังวล น่าจะเป็นรูปแบบความสัมพันธ์แบบย้อนกลับ ดังนั้นผู้วิจัยจึงไม่ได้นำตัวแปรตัวนี้เข้ามาศึกษา

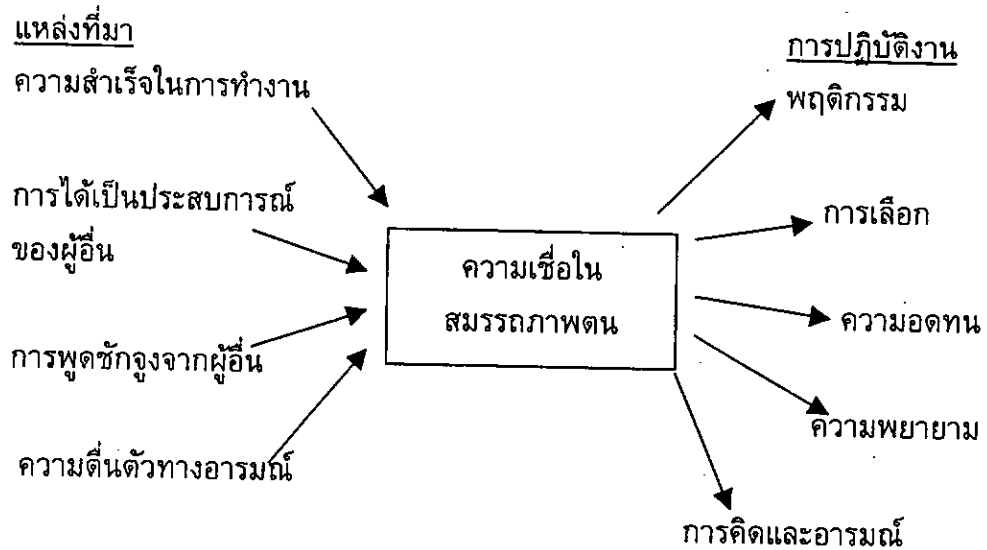
ความเชื่อในสมรรถภาพตน (Self-efficacy)

ความเชื่อในสมรรถภาพตน หมายถึง การที่บุคคลตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเองว่าจะจัดการและดำเนินการกระทำพฤติกรรมบางอย่าง ในสภาพการณ์ที่เฉพาะเจาะจงได้หรือไม่ ซึ่งในสภาพการณ์นั้น บางครั้งอาจจะมีความคลุมเครือ ไม่ชัดเจน มีความแปลกใหม่ ไม่สามารถทำนายสิ่งที่เกิดขึ้นได้ และสถานการณ์เหล่านี้มักจะทำให้บุคคลเกิดความเครียดได้ (จิราภรณ์ กุณสิทธิ์. 2541 : 17 ; อ้างอิงจาก Bandura. 1986)

ความเชื่อในสมรรถภาพตนเป็นองค์ประกอบหลักของทฤษฎีการเรียนรู้ทางปัญญาลังคม ของแบนดูรา เป็นคุณลักษณะที่มีความสำคัญในการทำกับพฤติกรรมของบุคคลที่ส่งผลต่อความตั้งใจ และการใช้ความมานะพยายาม มีผลต่อกระบวนการคิดและปฏิกิริยาทางอารมณ์ของบุคคล (Malpass, O'Neil & Hocevar. 1999 : 282 ; citing Bandura. 1986, 1993 ; Boekaert. 1992 ; Schunk. 1990 ; จรินทร์ วินทะไชย. 2541 : 1 ; อ้างอิงจาก Bandura, 1977)

ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความเชื่อในสมรรถภาพตน ตามทฤษฎีของแบนดูรา มีดังนี้ 1) ความสำเร็จในการทำงาน (Performance Accomplishment) 2) การได้เห็นประสบการณ์ของผู้อื่น (Vicarious Experience) 3) การพูดชักจูงจากผู้อื่น (Verbal Persuasion) และ 4) ความตื่นตัวทางอารมณ์ (Emotional Arousal) (Miltiadou. 1999 : 5)

จากทฤษฎีความเชื่อในสมรรถภาพตนของ แบนดูรา สามารถแสดงแผนภาพได้ ดังนี้



ภาพประกอบ 9 แหล่งที่มาและผลของความเชื่อในสมรรถภาพตนตามทฤษฎีของแบนดูรา
ที่มา : ดัดแปลงจาก วิลาสลักษณ์ 2538 (สยามล เอกะกุลานันท์ 2541 : 18 ; อ้างอิงจาก
วิลาสลักษณ์ ชวัลลี. 2538.)

การวัดความเชื่อในสมรรถภาพตน ความเชื่อในสมรรถภาพตนมี 3 มิติ คือ มิติที่ 1 ระดับหรือปริมาณของความยาก (Magnitude) คือ ความเชื่อในสมรรถภาพตนจะแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคลในการกระทำพฤติกรรมหนึ่ง หรือแตกต่างกันในบุคคลคนเดียวกันเมื่อต้องทำพฤติกรรมที่มีความยากง่ายแตกต่างกัน มิติที่ 2 ความเข้มหรือความมั่นใจ (Strength) เป็นความมั่นใจที่บุคคลคิดว่าตนสามารถทำงานได้ในระดับที่ความยากต่างๆ ถ้าความเชื่อในสมรรถภาพตนมีความเข้มหรือความมั่นใจน้อย คือ บุคคลไม่มั่นใจในความสามารถของตนเอง เมื่อประสบเหตุการณ์ที่ไม่เป็นไปตามที่รับรู้จะทำให้ความเชื่อในสมรรถภาพตนลดลงแต่ถ้ามีความเข้มหรือความมั่นใจมาก บุคคลจะมีความบากบั่นมานะพยายามมาก แม้ว่าจะประสบเหตุการณ์ที่ไม่สอดคล้องกับที่รับรู้บ้างก็ตาม และ มิติที่ 3 การแผ่ขยาย (Generality) ความเชื่อในสมรรถภาพตนอาจจะแผ่ขยายจากสถานการณ์หนึ่งไปสู่สถานการณ์อื่นในปริมาณที่แตกต่างกันได้ประสบการณ์บางอย่างไม่ทำให้ความเชื่อในสมรรถภาพตนแผ่ขยายไปสู่สถานการณ์อื่นได้ (สยามล เอกะกุลานันท์ 2541 : 21 ; citing Bandura. 1977)

จากการรวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับการวัดความเชื่อในสมรรถภาพตน ตามแนวทฤษฎีของแบนดูรา โดย ลีและ บอบโค (จิราภรณ์ กุณสิทธิ์. 2541 :26 ; สยามล เอกะกุลานันท์. 2541 : 22 ; อ้างอิงจาก Lee & Bobko. 1994) พบว่า มีวิธีการวัดความเชื่อในสมรรถภาพตน 4 วิธีด้วยกัน ดังนี้ คือ

1. การวัดความเข้มหรือความมั่นใจ (Self-Efficacy Strength) เป็นวิธีที่นำมาใช้วัดความเชื่อในสมรรถภาพตน วิธีการวัดทำโดยการถามผู้ตอบถึงความมั่นใจว่า เขาสามารถปฏิบัติงานที่มีความยากของงานเพิ่มขึ้นได้เพียงใด ข้อคำถามมักมีลักษณะให้ประเมินความมั่นใจจากไม่มีความมั่นใจ (0) จนถึงมีความมั่นใจเต็มที่ (10) หรืออาจทำโดยใช้มาตราส่วนแบบอื่นๆ ก็ได้ เช่นจาก 0% ถึง 100% เป็นต้น

2. การวัดระดับความยาก (Self-Efficacy Magnitude) เป็นวิธีที่นิยมนำมาใช้วัดความเชื่อในสมรรถภาพตนรองลงมา วิธีการวัดจะทำการถามผู้ตอบว่าเขาสามารถปฏิบัติงานที่กำหนดให้ที่ยากขึ้นได้หรือไม่ ซึ่งข้อคำถามมักจะมีลักษณะเป็นมาตราส่วนชนิด ใช่/ ไม่ใช่ (yes/no scale) คำตอบ ใช่ จะมีคะแนน 1 คำตอบไม่ใช่ จะมีคะแนน 0 ดังนั้นหากได้คะแนนสูง แสดงว่ามีความเชื่อในสมรรถภาพตนสูง

3. การวัดแบบผสม คือ การวัดที่ใช้ทั้งความมั่นใจและระดับความยาก พบว่า การวิจัยจำนวนหนึ่งที่ใช้การวัดแบบผสมนี้ โดยทั่วไปเป็นแบบ ใช่/ ไม่ใช่ ส่วนอีกช่องหนึ่งจะเป็นมาตราส่วนประเมินค่า หรือใช้ประเมินเป็นร้อยละ การรวมคะแนนจะทำการรวมคะแนนของความมั่นใจ เฉพาะข้อที่ผู้ตอบว่า ใช่ ในการวัดระดับความยาก การวัดแบบนี้ พบว่าเป็นการวัดที่สอดคล้องกับแนวความคิดของ Bandura มากที่สุด

4. การวัดความเข้มหรือความมั่นใจ โดยใช้ข้อคำถามเพียงข้อคำถามเดียวเกี่ยวกับงานที่กำหนด แล้วให้ผู้ตอบประเมินค่าระดับความมั่นใจของตนเองต่อการทำงานที่กำหนดนั้น ซึ่งวิธีนี้เรียกว่า One-item confidence rating

เป้าหมายในการเรียน (Goal orientation)

ในการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้ นักวิจัยได้แบ่งเป้าหมายในการเรียนออกเป็นสองกลุ่มใหญ่ๆ แต่เรียกชื่อต่างกัน ดังนี้ คือ (Meece, Blumenfeld & Hoyle. 1988 : 514 ; Malpass. O'Neil & Hogevar. 1999. : 282 ; citing Dweck. 1986, 1990 ; Miltiadou. 1999 : 6-8 ;citing Dweck & Leggett. 1988, Armes & Archer. 1988 , Elliot & Dweck. 1988 ; Vandewalle 1997 : 1000)

1. เป้าหมายในการเรียนเพื่อรอบรู้ (Mastery) หรือเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ (Learning) หรือเป้าหมายการเรียนรู้ลักษณะมุ่งงาน (Task-involved) เป็นเป้าหมายที่เป็นจุดมุ่งหมายปลายทางของผู้เรียน เพื่อการพัฒนาดตนเอง โดยการสะสมทักษะใหม่ๆ และปรับปรุงความสามารถของตนเอง นักเรียนที่มีเป้าหมายลักษณะนี้ จะเชื่อว่าเขาวินิจฉัยปัญหาเป็นสิ่งที่สามารถเพิ่มเติมและดัดแปลงแก้ไขได้ เขาจะเลือกแสวงหางานที่เน้นความก้าวหน้าและความรอบรู้

2. เป้าหมายในการเรียนที่เน้นความสามารถ (Ability) หรือเป้าหมายการเรียนรู้แบบมุ่งปฏิบัติ (Performance) หรือเป้าหมายลักษณะมุ่งตน (Ego-involved) เป็นเป้าหมายที่จะนำไปสู่เป้าหมายภายนอกประเภทอื่น เช่นทำงานเพื่อต้องการให้บุคคลอื่นยอมรับว่าตนเป็นคนเก่ง มี

ความสามารถเด่นกว่าคนอื่น ๆ รวมทั้งการพยายามหลีกเลี่ยงที่จะให้ผู้อื่นตัดสินว่าตนมีความสามารถต่ำ หรือต่อความสามารถ เป็นต้น ซึ่งจะส่งผลต่อการเลือกปฏิบัติงาน นั่นก็คือ พยายามทำงานน้อย ที่ไม่ต้องใช้ความพยายามมาก นักเรียนที่มีเป้าหมายประเภทนี้ จะเชื่อว่าเขานี้ปัญญาเป็นคุณลักษณะที่คงที่ และไม่สามารถแก้ไขได้ เป้าหมายประเภทนี้ นักวิจัยบางคน (Meece, Blumenfeld & Hoyle. 1988 : 514 ; Somuncuoglu, & Yildirim. ,1999 : 267 ; Vandewalle. 1997 : 999 ; citing Heyman & Dweck. 1992, Nicholls. 1984) ยังแบ่งย่อยออกไปได้อีกสองชนิด คือ 1) เป้าหมายแบบให้สังคมยอมรับหรือเป้าหมายแบบมุ่งตน (Ego-social or Prove Dimension) นักเรียนที่มีเป้าหมายลักษณะนี้ จะต้องการพิสูจน์ความสามารถของตนเองให้บุคคลอื่นๆ เห็นว่าตนเองเป็นคนเก่งมีความเด่นกว่านักเรียนคนอื่นๆ ต้องการเกรดสูงๆ เป็นต้น 2) เป้าหมายแบบเลี่ยงงาน (Work-avoidance or Avoid Dimension) นักเรียนที่มีเป้าหมายลักษณะนี้ จะกลัวความล้มเหลวในการทำงาน ไม่ต้องการให้คนอื่นมาตัดสินว่าตนเองมีความสามารถต่ำหรือเป็นคนโง่ ดังนั้นจะพยายามเลือกงานที่ใช้ความพยายามเพียงเล็กน้อย

ความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อในสมรรถภาพตนกับเป้าหมายในการเรียน

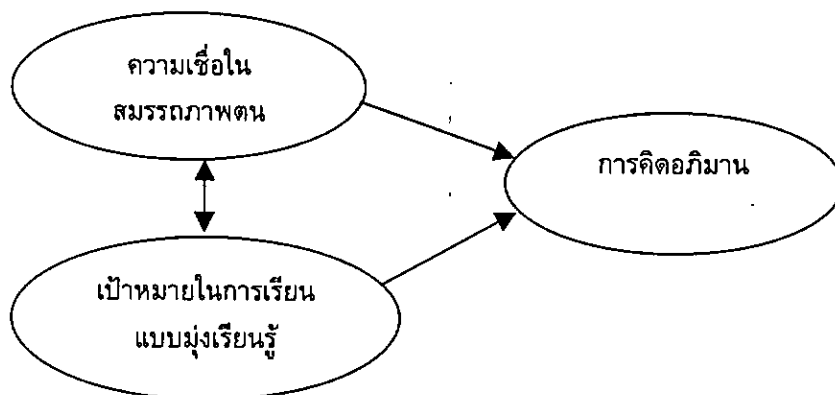
ความเชื่อในสมรรถภาพตนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับเป้าหมายในการเรียน จากการศึกษานักวิจัยหลายคน (Miliadoul, 1999 : 7 citing Hagen & Weinstein, 1995 ; Urdan et. al. 1997) พบว่า นักเรียนที่มีเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ จะนำไปสู่การเพิ่มระดับความเชื่อในสมรรถภาพตนมากกว่านักเรียนที่มีเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งปฏิบัติ ส่วน ซุงและสวอท (Laube. 1998 : 9 ; citing Schunck & Swartz. 1991) ได้ทดลองให้นักเรียนตั้งจุดมุ่งหมายในการเรียนควบคู่ไปกับการสอนยุทธวิธีในการเรียน พบว่า นักเรียนมีความเชื่อในสมรรถภาพตนสูงกว่าการสอนยุทธวิธีในการเรียนเพียงอย่างเดียว ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเป้าหมายในการเรียนมีอิทธิพลต่อความเชื่อในสมรรถภาพตน

ในทำนองเดียวกัน เซียร์เฟอร์ท (นันทริก เทียมพิทักษ์ 2539 : 43 ; citing Seirfert 1995) ได้ทำการศึกษากับนักเรียนเกรด 5 พบว่า นักเรียนที่มีเป้าหมายการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ จะมีระดับความเชื่อในสมรรถภาพตนสูงกว่านักเรียนที่มีเป้าหมายการเรียนแบบมุ่งตน ซึ่งเมื่อนันทริก เทียมพิทักษ์ (2539) ได้ใช้แนวคิดนี้มาศึกษากับนักศึกษา ในระดับอุดมศึกษา ก็ยังคงพบว่าได้ผลเช่นเดียวกัน

อย่างไรก็ตาม ในการศึกษาของมัลพาส โอเนล และ โฮชีวาร์ (Malpass. O'Neil & Hocevar. 1999 : 281-288) ที่ได้ตั้งสมมติฐานว่า เป้าหมายในการเรียนมีอิทธิพลทางตรงต่อความเชื่อในสมรรถภาพตนนั้น ผลการวิเคราะห์อิทธิพลพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงอิทธิพลทางตรงที่ได้นั้น ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษางานวิจัยดังกล่าว จึงทำให้ผู้วิจัยได้กำหนดแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอกิमानในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดสมมติฐาน

ว่า เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความเชื่อในสมรรถภาพตน และภาวะสันนิษฐานทั้งสองนี้มีอิทธิพลทางตรงต่อการคิดอภิमानซึ่งแสดงได้ดังภาพประกอบ 10



ภาพประกอบ 10 แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอภิमान

การวิเคราะห์เครือข่ายเชิงเหตุผล (Nomological Network Analysis)

ในการตรวจสอบความสัมพันธ์ของการคิดอภิमानกับตัวแปรที่เกี่ยวข้อง โดยการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์เครือข่ายเชิงเหตุผล (Nomological Network Analysis) นั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องในประเด็นต่อไปนี้

ความหมายและเทคนิควิธีในการวิเคราะห์

ครอนบาค และมิล (Trochim, 1999 : 1-2 ; citing Cronbach & Meehl 1955) ได้พัฒนาแนวคิดนี้ขึ้น คำว่า "เครือข่ายเชิงเหตุผล (Nomological Network) " มาจากภาษากรีกที่แปลว่า "ถูกต้องตามกฎหมาย (lawful) " ดังนั้นเครือข่ายเชิงเหตุผลน่าจะแปลว่า เครือข่ายที่เป็นไปตามกฎเกณฑ์อย่างถูกต้อง

เครือข่ายเชิงเหตุผลเป็นเรื่องของความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง เป็นการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างภาวะสันนิษฐานที่นักวิจัยสนใจกับภาวะสันนิษฐานอื่นๆ ซึ่งความสัมพันธ์ที่กล่าวถึงนี้ จะต้องเป็นไปตามกฎเกณฑ์ตามทฤษฎีหรือหลักฐานอ้างอิงอื่นๆ

การวิเคราะห์เครือข่ายเชิงเหตุผล จะประกอบด้วยกระบวนการพื้นฐานที่สำคัญสองขั้นตอน ดังนี้ (นิยะดา จิตต์จรัส. 2534 : 56-60)

1. ขั้นตอนการแปลงภาวะสันนิษฐานที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมที่สามารถสังเกตได้ ถือเป็นขั้นตอนในระดับทฤษฎี ซึ่งแบ่งย่อยๆ ออกได้อีกดังนี้

1.1 การแปลงภาวะสันนิษฐานเป้าหมาย หรือภาวะสันนิษฐานที่ผู้วิจัยมีความสนใจ ให้อยู่ในรูปพฤติกรรมบ่งชี้

1.2 ระบุภาวะสันนิษฐานอื่น ๆ ซึ่งวัดได้ ในกลุ่มตัวอย่างที่กำลังศึกษา แล้วพิจารณาว่ามีความเกี่ยวข้องกับภาวะสันนิษฐานเป้าหมายหรือไม่

1.3 ระบุพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับภาวะสันนิษฐานแต่ละตัวในข้อ 1.2 แล้วพิจารณาความเกี่ยวข้องระหว่างพฤติกรรมเหล่านั้นกับภาวะสันนิษฐานเป้าหมาย

2. ขั้นตอนการตรวจดูว่าความสัมพันธ์ระหว่างภาวะสันนิษฐานเป้าหมายกับพฤติกรรมหรือภาวะสันนิษฐานอื่น ๆ ที่ระบุไว้ในขั้นที่ 1 นั้น เป็นจริงหรือไม่ โดยการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

แบบแผนของความสัมพันธ์ที่ใช้ในการวิจัย

จากการศึกษาในเรื่องตัวแปรทางจิตวิทยาบางประการที่มีความเกี่ยวข้องกับการคิด optimistic ที่ผ่านมานั้น ทำให้ทราบว่าตัวแปรทั้งหก คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา ความถนัดทางการเรียน ความเชื่อในสมรรถภาพตน เป้าหมายในการเรียน และความวิตกกังวล มีแบบแผน (Pattern) ที่แสดงความสัมพันธ์กับการคิด optimistic ดังตาราง 1

ตาราง 1 ความสัมพันธ์ระหว่างการคิด optimistic กับตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

เกณฑ์ภายนอก	ทิศทางของความสัมพันธ์
1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	+
2. ความสามารถในการแก้ปัญหา	+
3. ความถนัดทางการเรียน	0
4. ความเชื่อในสมรรถภาพตน (Self-efficacy)	+
5. เป้าหมายในการเรียน (Goal orientation)	
- แบบมุ่งการเรียนรู้	+
- แบบมุ่งตน	0
- แบบเลี้ยงงาน	-
6. ความวิตกกังวล	-

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์เครือข่ายเชิงเหตุผล โดยการตรวจสอบว่าการคิด optimistic ที่เป็นภาวะสันนิษฐานเป้าหมายนั้น มีแบบแผนความสัมพันธ์ตามตาราง 1 นี้จริงหรือไม่

การวิเคราะห์ลิสเรลกลุ่มพหุ

ในการวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์ ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหรือปรากฏการณ์ต่างๆ แบบจำลองการวิจัยจึงมีลักษณะเป็นแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยมีสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในแบบจำลอง ดังนั้นจึงมีชื่อเรียกว่า แบบจำลองสมการโครงสร้างเชิงเส้น (Linear structural equation model) หรือแบบจำลองความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น หรือเรียกสั้นๆว่า แบบจำลองลิสเรล (Linear Structural Relationship model) (นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2538 : 3-5) การวิเคราะห์แบบจำลองลิสเรลเป็นที่นิยมใช้กันมากขึ้น ซึ่งงานวิจัยในประเทศไทยที่ผ่านมา ส่วนใหญ่จะทำการวิเคราะห์ลิสเรล โดยทำการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากประชากรเพียงกลุ่มเดียว (Single group) ดังนั้นการวิเคราะห์ลิสเรลสำหรับประชากรกลุ่มเดียว จึงน่าจะเป็นเรื่องที่คุ้นเคยกับนักวิจัยพอสมควร ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยขอเสนอเพียงเฉพาะบางส่วนที่เป็นประเด็นสำคัญสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ นั่นก็คือ การวิเคราะห์ลิสเรลสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่มาจากประชากรหลายกลุ่ม หรือที่เรียกว่าการวิเคราะห์ลิสเรลกลุ่มพหุ (Multiple group analysis with LISREL : MGAL) เท่านั้น

การวิเคราะห์ลิสเรลกลุ่มพหุ เป็นเทคนิควิธีการทางสถิติที่ใช้การเปรียบเทียบโครงสร้างขององค์ประกอบ (Factor structure) จากกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาจากประชากรตั้งแต่สองกลุ่มขึ้นไปพร้อมๆ กัน สมาชิกในแต่ละกลุ่มจะต้องมีความเป็นอิสระต่อกัน (Mutually exclusive groups of individuals) (Joreskog & Sorbom. 1989 : 227) เป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มตัวอย่างต่างๆ เหล่านั้น เพื่อหาหลักฐานเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่ม โดยมุ่งความสนใจที่จะตอบปัญหาข้อใดข้อหนึ่งจาก 5 ข้อ ดังนี้ คือ (Byrne, 1998 : 259)

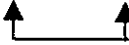
- 1) แบบจำลองการวัดมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มหรือไม่
- 2) โครงสร้างขององค์ประกอบ (Factorial structure) มีค่าเท่ากันในทุกกลุ่มประชากรหรือไม่
- 3) อิทธิพลเชิงสาเหตุในแบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงสาเหตุมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มหรือไม่
- 4) ค่าเฉลี่ยตัวแปรแฝงในแบบจำลองมีความแตกต่างระหว่างกลุ่มประชากรหรือไม่
- 5) โครงสร้างขององค์ประกอบของเครื่องมือที่ใช้วัด ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างอิสระหลายกลุ่มจากประชากรเดียวกัน ให้ผลเหมือนกันหรือไม่

การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลอง (Test Invariance)

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาหลักฐานเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลอง ทั้งในแบบจำลองการวัดและแบบจำลองเชิงโครงสร้าง ฉะนั้นก่อนที่จะกล่าวถึงรายละเอียดในการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลอง ผู้วิจัยขอเสนอสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียน

ภาพแบบจำลอง รวมทั้งตัวแปรและเมตริกซ์พารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่ใช้ในแบบจำลองลิสเรล ซึ่งมีคำอ่านและความหมายดังนี้

สัญลักษณ์ในการเขียนภาพแบบจำลอง

รูปวงกลมหรือวงรี		แทน	ตัวแปรแฝง
รูปสี่เหลี่ยม		แทน	ตัวแปรสังเกตได้
รูปลูกศร		แทน	สัมประสิทธิ์การถดถอยหรืออิทธิพลจากตัวแปรสาเหตุที่มีต่อตัวแปรผล
รูปลูกศรสองหัว		แทน	ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

เวกเตอร์ของตัวแปร และเมตริกซ์พารามิเตอร์

$X = E_{ks}$	=	เวกเตอร์ตัวแปรภายนอกสังเกตได้ X ขนาด $(NX \times 1)$
$Y = W_i$	=	เวกเตอร์ตัวแปรภายในสังเกตได้ Y ขนาด $(NY \times 1)$
$\xi = X_i$	=	เวกเตอร์ตัวแปรภายนอกแฝง K ขนาด $(NK \times 1)$
$\eta = E_{ta}$	=	เวกเตอร์ตัวแปรภายในแฝง E ขนาด $(NE \times 1)$
$\delta = Delta$	=	เวกเตอร์ความคลาดเคลื่อน d ในการวัดตัวแปร X ขนาด $(NX \times 1)$
$\varepsilon = Epsilon$	=	เวกเตอร์ความคลาดเคลื่อน e ในการวัดตัวแปร Y ขนาด $(NY \times 1)$
$\zeta = Zeta$	=	เวกเตอร์ความคลาดเคลื่อน z ในการวัดตัวแปร E ขนาด $(NE \times 1)$
$\Lambda_x = Lambda-X$	=	เมตริกซ์ สัมประสิทธิ์ การถดถอยของ K บน X ขนาด $(NX \times NK)$
$\Lambda_y = Lambda-Y$	=	เมตริกซ์ สัมประสิทธิ์ การถดถอยของ E บน Y ขนาด $(NY \times NE)$
$\Gamma = Gamma$	=	เมตริกซ์อิทธิพลเชิงสาเหตุจาก K ไป E ขนาด $(NE \times NK)$
$\beta = Beta$	=	เมตริกซ์อิทธิพลเชิงสาเหตุระหว่าง E ขนาด $(NE \times NE)$
$\Phi = Phi$	=	เมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่าง K ขนาด $(NK \times NK)$
$\Psi = Psi$	=	เมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างความคลาดเคลื่อน z ขนาด $(NE \times NE)$

Θ_δ = Theta-delta = เมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่าง
ความคลาดเคลื่อน d ขนาด (NX x NX)

Θ_ϵ = Theta-epsilon = เมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่าง
ความคลาดเคลื่อน e ขนาด (NY x NY)

บอลลีน (Bollen, 1989: 356-362) ได้แบ่งลักษณะของความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองออกเป็นสองลักษณะที่มีความคาบเกี่ยวกัน คือความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบ (Model form) และความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ (Parameter Value) ซึ่งจะได้กล่าวถึงรายละเอียดต่อไป

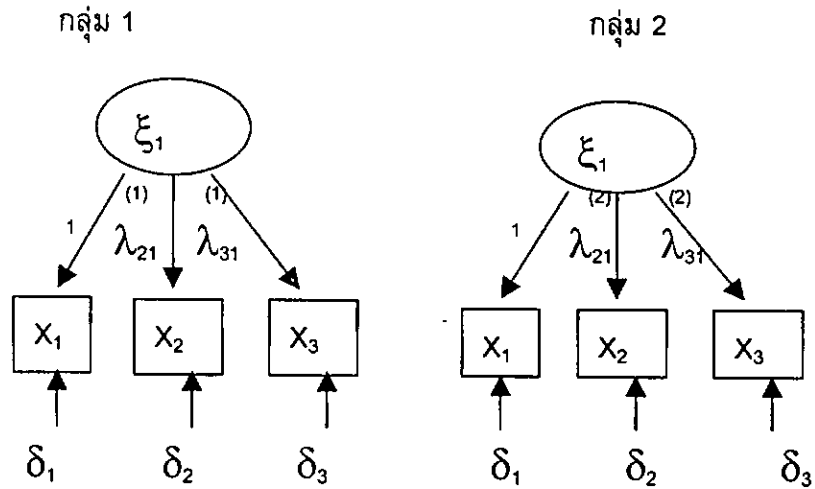
ความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบ

แบบจำลองที่ได้จากประชากรสองกลุ่ม มีรูปแบบจำลองไม่เปลี่ยนแปลงก็ต่อเมื่อเมตริกซ์พารามิเตอร์ของแบบจำลองทั้งสองเหมือนกัน เช่น เป็นเมตริกซ์เต็มรูปแบบเหมือนกัน เป็นต้น มีขนาดเมตริกซ์เท่ากัน และสถานะของพารามิเตอร์ในเมตริกซ์เป็นพารามิเตอร์กำหนดพารามิเตอร์อิสระ และพารามิเตอร์บังคับ เหมือนกัน โดยไม่จำเป็นต้องมีค่าพารามิเตอร์เท่ากัน ดังภาพประกอบ 11 (ก) ที่แสดงความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบจำลองที่ได้จากประชากรสองกลุ่ม ตัวแปรแฝง (ξ) และพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์การถดถอยต่าง ๆ (λ) มีจำนวนเท่ากัน สถานะเป็นพารามิเตอร์กำหนดหนึ่งตัวเหมือนกันและที่เหลือเป็นพารามิเตอร์อิสระสองตัวเช่นเดียวกัน ตัวแปรสังเกตได้ (x_1 , x_2 และ x_3) เป็นผลมาจากตัวแปรแฝงเพียงหนึ่งตัวเหมือนกัน ในขณะที่ภาพประกอบ 11 (ข) ที่แสดงความแปรเปลี่ยนของรูปแบบจำลองจากประชากรสองกลุ่ม ซึ่งเห็นได้ว่ากลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีตัวแปรแฝงจำนวนไม่เท่ากัน พารามิเตอร์สัมประสิทธิ์การถดถอยมีสถานะต่างกัน เป็นต้น

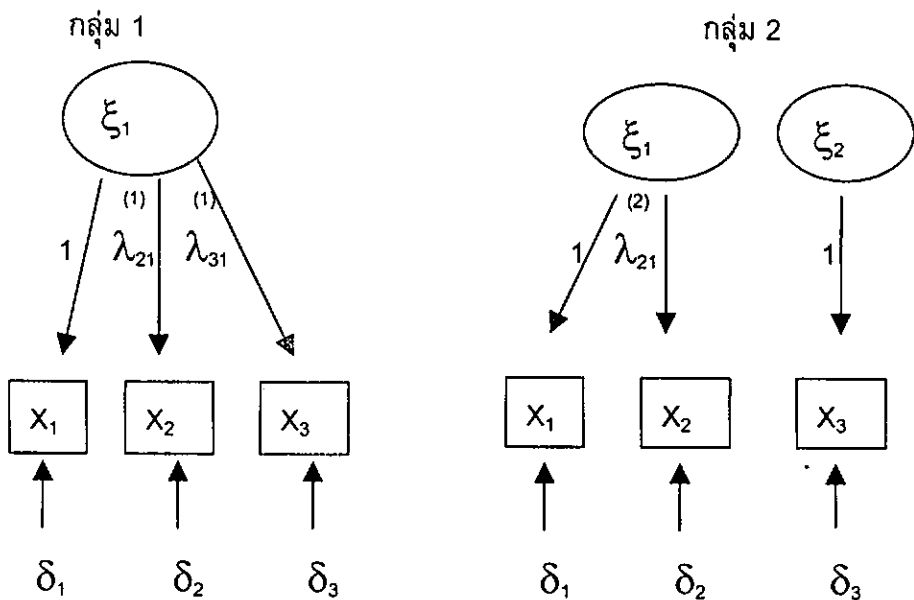
ความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์

แบบจำลองที่ได้จากประชากรสองกลุ่มมีความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ ต่อเมื่อค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากทั้งสองกลุ่มนั้น มีค่าเท่ากัน ภายใต้รูปแบบของแบบจำลองที่ไม่แปรเปลี่ยน นั่นคือ มีขนาดเมตริกซ์เท่ากัน สถานะของพารามิเตอร์ในเมตริกซ์เหมือนกัน และค่าพารามิเตอร์เท่ากันด้วย จากภาพประกอบ 11 (ก) แบบจำลองทั้งสอง จะมีความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ ก็ต่อเมื่อ $\Lambda_x^{(1)} = \Lambda_x^{(2)}$ เป็นต้น ความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ดังกล่าวนี้มีหลายระดับ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสมมติฐานที่ต้องการทดสอบ ซึ่งจะมีตั้งแต่สมมติฐานที่มีความเข้มงวดน้อยที่สุด กล่าวคือมีเงื่อนไขเกี่ยวกับความเท่ากันของเมตริกซ์พารามิเตอร์น้อยที่สุด จนถึงสมมติฐานที่มีความเข้มงวดมากที่สุด นั่นคือ มีเงื่อนไขเกี่ยวกับความเท่ากันของเมตริกซ์พารามิเตอร์มากที่สุด ดังตัวอย่างสมมติฐานการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบ

(ก) รูปแบบไม่แปรเปลี่ยน



(ข) รูปแบบแปรเปลี่ยน



ภาพประกอบ 11 การกำหนดรูปแบบและโครงสร้างของแบบจำลองจากประชากรสองกลุ่ม

จำลองการวัดจากประชากรสองกลุ่ม ตามภาพประกอบ 11 (ก) ซึ่งแบ่งออกเป็นสี่ระดับ ดังนี้ (Bollen, 1989 : 360; วรณี เกมเกตุ 2540 : 35)

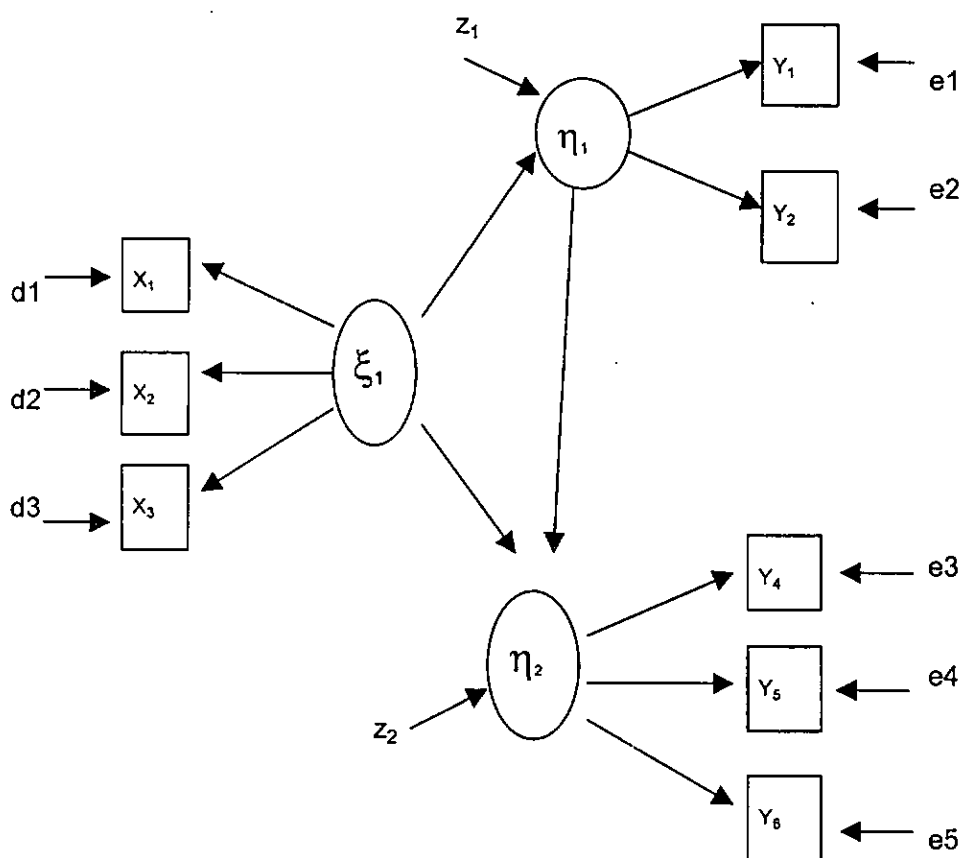
- 1) H_{form} : รูปแบบไม่แปรเปลี่ยน (ขนาดของเมตริกซ์ และสถานะของพารามิเตอร์ เป็นแบบกำหนด, อิสระ และบังคับในเมตริกซ์ Λ, Θ_δ และ Φ เหมือนกัน)

- 2) H_{Λ_x} : $\Lambda_x^{(1)} = \Lambda_x^{(2)}$
 3) $H_{\Lambda_x \Theta_\delta}$: $\Lambda_x^{(1)} = \Lambda_x^{(2)}$, $\Theta_\delta^{(1)} = \Theta_\delta^{(2)}$
 4) $H_{\Lambda_x \Theta_\delta \Phi}$: $\Lambda_x^{(1)} = \Lambda_x^{(2)}$, $\Theta_\delta^{(1)} = \Theta_\delta^{(2)}$, $\Phi^{(1)} = \Phi^{(2)}$

การทดสอบสมมติฐานที่ 1) เป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบของแบบจำลอง โดยไม่มีการกำหนดเงื่อนไขเกี่ยวกับการเท่ากันของค่าพารามิเตอร์ การทดสอบสมมติฐานที่ 2) เป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรภายนอกแฝงบนตัวแปรสังเกตได้ (Λ_x) ภายใต้ความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบ ซึ่งเป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในระดับที่มีความเข้มงวดน้อยที่สุด หรือมีเงื่อนไขเกี่ยวกับการเท่ากันของค่าพารามิเตอร์น้อยที่สุด การทดสอบสมมติฐานที่ 3) เป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ตามสมมติฐานที่ 2) และเพิ่มความเท่ากันของค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ (Θ_δ) ซึ่งเป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในระดับที่มีความเข้มงวดเพิ่มมากขึ้น และการทดสอบสมมติฐานที่ 4) เป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ตามสมมติฐานที่ 3) และเพิ่มความเท่ากันของค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปรภายนอกแฝง (Φ) ซึ่งเป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในระดับที่มีความเข้มงวดมากที่สุด

นอกจากการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองการวัดแล้ว นักวิจัยอาจทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองเชิงโครงสร้างได้ โดยการตั้งสมมติฐานตามประเด็นที่สนใจจะศึกษา เช่น นักวิจัยมีแบบจำลองการวิจัยเต็มรูป ดังภาพประกอบ 12 อาจตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนจากประชากรสองกลุ่ม ซึ่งแบ่งออกเป็นหกระดับ ได้ดังนี้

- 1) H_{form} : รูปแบบไม่แปรเปลี่ยน (ขนาดของเมตริกซ์ และสถานะของพารามิเตอร์เป็นแบบกำหนด, อิสระ และบังคับในเมตริกซ์ Γ β ψ และ Φ เหมือนกัน)
 2) H_Γ : $\Gamma^{(1)} = \Gamma^{(2)}$
 3) H_β : $\beta^{(1)} = \beta^{(2)}$
 4) $H_{\beta\Gamma}$: $\beta^{(1)} = \beta^{(2)}$; $\Gamma^{(1)} = \Gamma^{(2)}$
 5) $H_{\beta\Gamma\psi}$: $\beta^{(1)} = \beta^{(2)}$; $\Gamma^{(1)} = \Gamma^{(2)}$; $\psi^{(1)} = \psi^{(2)}$
 6) $H_{\beta\Gamma\psi\Phi}$: $\beta^{(1)} = \beta^{(2)}$; $\Gamma^{(1)} = \Gamma^{(2)}$; $\psi^{(1)} = \psi^{(2)}$; $\Phi^{(1)} = \Phi^{(2)}$



ภาพประกอบ 12 แบบจำลองความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น

การทดสอบสมมติฐานที่ 1) เป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบจำลอง โดยไม่มีการกำหนดเงื่อนไขเกี่ยวกับการเท่ากันของค่าพารามิเตอร์ การทดสอบสมมติฐานที่ 2) เป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์อิทธิพลเชิงสาเหตุ จากตัวแปรภายนอกแฝงไปยังตัวแปรภายในแฝง (Γ) ภายใต้ความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบจำลอง ซึ่งเป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในระดับที่มีความเข้มงวดน้อยที่สุด การทดสอบสมมติฐานที่ 3) เป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์อิทธิพลเชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรภายในแฝง (β) ภายใต้ความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบจำลอง การทดสอบสมมติฐานที่ 4) เป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ตามสมมติฐานที่ 2) และสมมติฐานที่ 3) พร้อมๆกัน ซึ่งเป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในระดับที่มีความเข้มงวดเพิ่มมากขึ้น ถ้านักวิจัยไม่ต้องการทดสอบสมมติฐานที่ 2) และสมมติฐานที่ 3) ดังที่ยกตัวอย่างไว้ ก็อาจจะตัดทิ้งไปได้ แล้วถือว่าสมมติฐานที่ 4) นี้ เป็นสมมติฐานที่มีความเข้มงวดน้อยที่สุด การทดสอบสมมติฐานที่ 5) เป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ตามสมมติฐานที่ 4) และเพิ่มความเท่ากันของค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์ความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรภายในแฝง (ψ) และ

การทดสอบสมมติฐานที่ 6 เป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ตามสมมติฐานที่ 5) และเพิ่มความเท่ากันของค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์ความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปรแฝงภายนอก (Φ) ซึ่งเป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในระดับที่มีความเข้มงวดมากที่สุด

ในการศึกษาเรื่องความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองนั้น นอกจากจะเริ่มต้นด้วยการทดสอบสมมติฐานที่มีความเข้มงวดน้อยที่สุดดังที่กล่าวมาแล้ว นักวิจัยอาจจะเริ่มต้นด้วยการทดสอบสมมติฐานหลักทั่วไป (Global Null Hypothesis) ดังที่ โจเรสกอก (Joreskog, 1971) ได้เสนอไว้ โดยให้ความสำคัญกับการเท่ากันของเมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของประชากร (Σ) จากกลุ่มต่างๆ เหล่านั้น เป็นประการแรก นั่นคือ

$$H_0 : \Sigma_1 = \Sigma_2 = \Sigma_3 = \dots = \Sigma_g$$

เมื่อ Σ คือเมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของประชากร และ g คือ จำนวนกลุ่มที่ใช้ศึกษา การปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) จะเป็นการให้เหตุผลสำหรับการแปรเปลี่ยนของกลุ่มต่างๆ เหล่านั้น และการทดสอบในลำดับต่อไป โดยเพิ่มความเข้มงวดของสมมติฐานที่ต้องการทดสอบก็เพื่อที่จะระบุแหล่งที่ทำให้เกิดความแปรเปลี่ยนนั้น แต่ถ้าไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ กลุ่มต่างๆ เหล่านั้นจะถูกพิจารณาว่ามีความเท่ากัน และเป็นเรื่องที่ไม่สามารถอ้างเหตุผลมาสนับสนุนให้มีการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มได้ ข้อมูลรายกลุ่ม ควรจะถูกนำมารวมกัน และการวิเคราะห์อื่นๆ ที่จะทำให้ในลำดับต่อไป ควรอยู่บนพื้นฐานของการวิเคราะห์แบบกลุ่มเดียว (Single-group) (Byrne, 1998 : 260)

เนื่องจากการทดสอบชุดของสมมติฐานตามแนวที่โจเรสกอกเสนอไว้นั้น มักจะปรากฏข้อค้นพบที่ขัดแย้งกันในเรื่องการเท่ากันระหว่างกลุ่มได้บ่อยๆ เช่น บางครั้งยอมรับ H_0 แต่การทดสอบอื่นๆ ที่ตามมาตามลำดับนั้น พบว่ามีการปฏิเสธบางสมมติฐาน หรือเป็นไปในทางตรงข้าม กล่าวคือ ไม่ยอมรับ H_0 แต่กลับยอมรับผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของสมมติฐานอื่น ๆ เป็นต้น ซึ่งมิวเท่น (Muthen) ยืนยันว่าชุดของการทดสอบสมมติฐานนี้ จะให้แนวทางในการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มเพียงเล็กน้อยเท่านั้น จึงไม่ควรพิจารณาว่าเป็นสิ่งที่จำเป็นอันดับแรกในการทดสอบสมมติฐานเฉพาะต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่ม (Byrne, 1998 : 261) ความเห็นนี้สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ มาร์ช และโฮเชวาร์ (Marsh & Hocevar, 1985 : 576-577) ที่ยืนยันว่า ถึงแม้จะมีข้อค้นพบที่แสดงให้เห็นความแปรเปลี่ยนของสัมประสิทธิ์การถดถอยก็ตาม แต่ยังคงทดสอบสมมติฐานอื่นๆ ต่อไปได้ การขาดลักษณะของความไม่แปรเปลี่ยน (lack of invariance) เป็นเรื่องเล็กน้อย ไม่ใช่สาระสำคัญในการปฏิบัติ ดังนั้นควรให้ความสนใจในสาระสำคัญของปัญหาการวิจัยที่ต้องทำการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยน เพื่อค้นหาคำตอบต่อไป

ในการวิเคราะห์ลิสเรล เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ระหว่าง

กลุ่มนั้น ไม่มีการกำหนดกฎเกณฑ์ตายตัวว่าจะต้องทำการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ใดบ้าง สมมติฐานที่นิยมทดสอบ จะเกี่ยวข้องกับสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรภายนอกแฝงบนตัวแปรสังเกตได้ ความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมของตัวแปรแฝง และสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรภายนอกแฝงบนตัวแปรภายในแฝง (Byrne, 1998 : 261) ซึ่งเงื่อนไขขั้นต่ำที่จะต้องทำการทดสอบ คือ การเท่ากันของสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรภายนอกแฝงบนตัวแปรสังเกตได้ (Λ_x) หรืออาจจะกล่าวได้ว่า สารสำคัญที่ควรสนใจคือการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเหล่านั้น (Marsh & Others, 1998 : 148)

ขั้นตอนในการวิเคราะห์จะประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 2 ขั้นตอน (วรณี แกมเกตุ 2540 : 36; อ้างอิงจาก Jaccard & Wan, 1996) ดังนี้ คือ

1. การวิเคราะห์เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ของแต่ละกลุ่มประชากร และคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบจำลองกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พร้อมทั้งแสดงค่าดัชนีที่ดัดแปรแบบจำลอง ขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์โดยไม่มีข้อกำหนดเกี่ยวกับความเท่ากันของค่าพารามิเตอร์ เป็นการแยกกลุ่มวิเคราะห์ทีละครั้ง ซึ่งเบอร์น (Byrne, 1998) ได้กล่าวถึงขั้นตอนนี้ว่าเป็น Prerequisite to Testing for Factorial Invariance เพื่อหาแบบจำลองพื้นฐานของแต่ละกลุ่ม ที่อาจจะเป็นไปได้ว่ามีความแตกต่างกันบ้าง เช่นบางกลุ่มมีตัวแปรสังเกตได้บางตัว ที่มีสาเหตุมาจากตัวแปรแฝงหรือองค์ประกอบ มากกว่า 1 ตัว (Cross-loading) ในขณะที่กลุ่มอื่นๆ ไม่มีลักษณะเช่นนี้ หรือกรณีที่บางกลุ่มอาจมีความแปรปรวนร่วมระหว่างความคลาดเคลื่อนในการวัด ในขณะที่กลุ่มอื่นๆ ไม่มี หรือมีความแปรปรวนร่วมระหว่างความคลาดเคลื่อนในการวัดที่เกิดจากตัวแปรสังเกตได้ที่แตกต่างกัน เป็นต้น ซึ่งการทราบลักษณะแบบจำลองพื้นฐานนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการตั้งสมมติฐานการวิจัยให้มีความหมายและเป็นเหตุเป็นผลมากยิ่งขึ้น

2. การวิเคราะห์เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ในแต่ละกลุ่มประชากร และคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบจำลองกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งจะนำข้อมูลจากแบบจำลองพื้นฐาน เข้าไปทำการวิเคราะห์พร้อมๆ กันในคราวเดียวกัน โดยมีการกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองในทุกกลุ่มประชากรมีค่าเท่ากันตามสมมติฐานการวิจัย อาจจะมีการวิเคราะห์หลายครั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนสมมติฐานที่นักวิจัยต้องการทดสอบ

งานวิจัยที่ใช้การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองระหว่างกลุ่มประชากร

งานวิจัยด้านการศึกษาที่ใช้การวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองระหว่างกลุ่มประชากร ในส่วนของการศึกษาแบบจำลองการคิดอภิमानนั้น ยังไม่ปรากฏหลักฐานการศึกษาวิจัย คงมีแต่เฉพาะงานวิจัยอื่นๆ ซึ่งมีวิธีดำเนินการวิจัยที่มีทั้งส่วนคล้ายคลึงกันและแตกต่างกัน ดังนี้

เบอร์น (Byrne, 1988 : 397) ได้ทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโครงสร้างอัตมโนทัศน์

ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือนักเรียนระดับมัธยมศึกษาจำนวน 898 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีความสามารถสูง 613 คน และนักเรียนที่มีความสามารถต่ำ 285 คน ผลการศึกษาพบว่า มีความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์น้ำหนักองค์ประกอบ และค่าความแปรปรวน แต่ ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดมีความแปรเปลี่ยนไปบ้าง ในบางตัว ต่อมา มาร์ช (Marsh, 1993 : 841) ได้ทำการศึกษาเรื่องเดียวกันนี้ กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับเดิม จำนวน 500 คน ทำการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มเพศ พบว่ามีความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์น้ำหนักองค์ประกอบ และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ แต่ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัด มีความแปรเปลี่ยนไปบ้าง

ในปี 1996 มาร์ช และ โรช (Marsh. & Roche. 1996 : 461) ได้ศึกษาโครงสร้างอัตรโนทัศน์ทางศิลปะ จากนักเรียนระดับมัธยมศึกษา จำนวน 341 คน เป็นนักเรียนชั้นยอดที่เรียนทางศิลปะ จำนวน 131 คน และนักเรียนที่ไม่ได้เรียนทางศิลปะจำนวน 131 คน ผลการศึกษา พบว่า โครงสร้างอัตรโนทัศน์ทางศิลปะ มีความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์น้ำหนักองค์ประกอบ แต่มีความแปรเปลี่ยนในบางค่าของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

แหวง และ ไมเคิล (Huang & Michael. 2000 : 772) ได้ทำการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบของคะแนนอัตรโนทัศน์ฉบับภาษาจีน และทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มโดยใช้เกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม 2 ชนิด คือ เพศ และ อายุ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาคือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาจากสาธารณรัฐประชาธิปไตยไต้หวัน จำนวน 877 คน ผลการศึกษา พบว่าค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ ค่าความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วม และ ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัด มีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่ม ทั้งกลุ่มอายุและกลุ่มเพศ

ในประเทศไทยนั้น วรณี แกมเกตุ นางลักษณ์ วิรัชชัย และ สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2540 : 20-45) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูของโรงเรียนและทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในแบบจำลองประสิทธิภาพการใช้ครูระหว่างกลุ่มโรงเรียนสังกัด สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ และกรมสามัญศึกษาโดยใช้ฐานข้อมูลจากโครงการวิจัยของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2539) เรื่อง "ประสิทธิภาพการใช้ครู : การวิเคราะห์เชิงปริมาณระดับมหภาค" ที่เก็บข้อมูลจากโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ และกรมสามัญศึกษา จำนวน 625 โรงเรียน แบบจำลองประสิทธิภาพ การใช้ครูที่ใช้ในการศึกษานั้น เป็นแบบจำลองการวัดที่มีลักษณะเป็นแบบจำลองการวิเคราะห์องค์ประกอบที่มีตัวแปรแฝงสองตัว ทำการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองระหว่างกลุ่มโรงเรียนโดยตั้งสมมติฐานตามที่บอลเลน (Bollen) เสนอไว้ นั่นก็คือ ทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบและทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ จากผลการศึกษา พบว่า แบบจำลองประสิทธิภาพการใช้ครูมีความแปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่าง

ความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ระหว่างกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ และกรมสามัญศึกษา ต่อมา วรณี แกมเกตุ (2540) ได้ศึกษาเรื่องนี้อีกครั้ง จากฐานข้อมูลเดิม โดยทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มโรงเรียนห้าสังกัด คือ สังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร สำนักงานการศึกษาท้องถิ่น สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กรมสามัญศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ซึ่งแบบจำลองประสิทธิภาพการใช้ครูที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นแบบจำลองการวัดที่มีลักษณะเป็นแบบจำลองการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่สอง (Second Order Factor Analysis Model) ทำการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองระหว่างกลุ่มโรงเรียน โดยตั้งสมมติฐานที่ให้ความสำคัญกับค่าพารามิเตอร์ในระดับการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่หนึ่งเท่านั้น สมมติฐานขั้นสุดท้ายที่มีความเข้มงวดมากที่สุด คือ $H_{A \times \phi \theta \delta}$ ผลการศึกษา พบว่าแบบจำลองประสิทธิภาพการใช้ครูของกลุ่มโรงเรียนทั้งห้าสังกัด มีความแปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์น้ำหนักองค์ประกอบ และค่าความคลาดเคลื่อนในการวัด

นงลักษณ์ วิรัชชัย (2541) ทำการศึกษาเรื่อง "ความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองการเป็นสมาชิกด้วยใจรักของครูระหว่างบุคลากรครูสองกลุ่ม : การประยุกต์ใช้การสร้างแบบจำลองสมการโครงสร้างชนิดกลุ่ตยู่กัลุ่มพหุ" โดยใช้ฐานข้อมูลจากโครงการวิจัยของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2539) กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยครูผู้สอน 2,938 คน และหัวหน้าหมวด 1,609 คน จากกรมสามัญศึกษา แบบจำลองการเป็นครูด้วยใจรักที่ใช้ในการศึกษานั้น เป็นแบบจำลองสมการโครงสร้างที่มีลักษณะเป็นแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุชนิดที่มีตัวแปรแฝง ทำการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบและทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์น้ำหนักองค์ประกอบ โดยไม่ได้ให้ความสำคัญกับเมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วม ผลการศึกษาสรุปว่า แบบจำลองการเป็นครูด้วยใจรัก เป็นแบบจำลองที่ไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มครูหัวหน้าหมวด และครูผู้สอน นั่นก็คือ ตัวแปร "ประเภทของครู" ไม่มีอิทธิพลต่อลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในแบบจำลอง (นงลักษณ์ วิรัชชัย 2542 : 246-255)

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยบางเรื่อง ที่นำการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่ม ไปใช้เป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการศึกษาวิจัย เช่น เอื้อมพร หลินเจริญ (2539) ได้สร้างแบบจำลองการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และทำการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในกรุงเทพมหานคร และจังหวัดกำแพงเพชร ที่อยู่ในเขตอำเภอเมือง และนอกเขตอำเภอเมือง รวมสามกลุ่ม จำนวนกลุ่มละ 150 คน ผลการศึกษาพบว่า โปรแกรมไม่สามารถประมาณค่า χ^2 ในสมมติฐานแรกได้ เพราะมีตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในการศึกษามากถึง 14 ตัว (โปรแกรมจะต้องคำนวณค่าพารามิเตอร์ 105 ตัว) ส่วนสมมติฐานในลำดับถัดไปนั้น ผลการ

ทดสอบ ปรากฏว่า แบบจำลองมีความแปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มในทุกสมมติฐาน ดังนั้นจึงมีการปรับแบบจำลองและทำการวิเคราะห์ใหม่ จนกระทั่งแบบจำลองนั้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ประสิทธิ์ ไชยกาล (2541) ได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างแบบจำลองลิสเรลสามแบบ ที่ใช้ในการศึกษาตัวแปรที่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงในระยะยาวของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 600 คน และสุ่มอย่างง่ายเพื่อแบ่งนักเรียนออกเป็นสองกลุ่ม สำหรับใช้ทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่ม ผลการศึกษาพบว่า ตามเงื่อนไขของการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบแผนองค์ประกอบนั้น แบบจำลองการวัดการเปลี่ยนแปลงทั้งสามแบบ ไม่มีลักษณะความไม่แปรเปลี่ยนของแบบแผนองค์ประกอบที่วัดจากต่างกลุ่ม

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มที่ผ่านมา นั้น สรุปได้ว่า การตั้งสมมติฐานหรือการกำหนดแบบจำลองการวิจัยที่ใช้ในการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่ม สามารถทำได้โดยไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัวว่า ควรจะต้องทดสอบสมมติฐานใดบ้าง การกำหนดสมมติฐานจะขึ้นอยู่กับความสนใจของนักวิจัยเท่านั้น สำหรับการทดสอบสมมติฐานใดก่อนหรือหลัง ต้องคำนึงถึงการเรียงลำดับในการทดสอบตามความเข้มงวดของสมมติฐานที่กำหนดเอาไว้ นั่นคือ สมมติฐานที่มีความเข้มงวดน้อยที่สุดจะได้รับการทดสอบเป็นลำดับแรก และสมมติฐานที่มีความเข้มงวดมากที่สุดจะได้รับการทดสอบเป็นลำดับสุดท้าย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2544 จากโรงเรียนขนาดใหญ่ (ที่มีจำนวนนักเรียนมากกว่า 600 คนขึ้นไป) จากสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยะลา สำนักงานเทศบาลนครยะลา และสำนักงานคณะกรรมการศึกษาเอกชน ของจังหวัดยะลา จำนวนประมาณ 3,400 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบสองขั้นตอน (Two-Stage Random Sampling) ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่าง ด้วยการกำหนดขนาดที่พอดีของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากร ด้วยการใช้ตารางสำเร็จรูปของยามาเน สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ร้อยละ 5 ดังนั้นขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ได้ คือ 359 คน (ศิริลักษณ์ สุวรรณวงศ์ 2538 : 233) ซึ่งขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ได้นี้ ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ในการวิเคราะห์ด้วยวิธีเอสแอล คือ ประมาณ 10-20 เท่าของตัวแปรที่ศึกษา (Schumacker & Lomax 1996 : 20) และในการศึกษาครั้งนี้ มีตัวแปรสังเกตได้ในแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ 10 ตัว ดังนั้น ผู้วิจัยถือว่าขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ได้นี้ เป็นเกณฑ์ขั้นต่ำของการศึกษา

ในการสุ่มตัวอย่าง มีขั้นตอนการสุ่มดังนี้

1. การหาสุ่มตัวอย่างโรงเรียน ได้ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) โดยแบ่งโรงเรียน (ขนาดใหญ่) ออกเป็นสามกลุ่มตามสังกัด คือ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยะลา (จำนวน 16 โรงเรียน) สำนักงานเทศบาลนครยะลา (จำนวน 4 โรงเรียน) และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (จำนวน 7 โรงเรียน) แล้วทำการสุ่มโรงเรียนจากแต่ละกลุ่ม จำนวนกลุ่มละ 2 โรงเรียน รวมทั้งหมด 6 โรงเรียน ดังรายชื่อตามตาราง 2

เนื่องจากผู้วิจัย ต้องการให้กลุ่มตัวอย่างจากทั้ง 3 สังกัด มีจำนวนใกล้เคียงกัน ดังนั้น

จึงใช้เกณฑ์จำนวนห้องเรียนจากสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ที่มีนักเรียน 5 ห้องเรียน เป็นเกณฑ์ แล้วทำการสุ่มตัวอย่างห้องเรียนจากอีกสองสังกัดที่เหลือ ตามข้อ 2 และ ข้อ 3

2. การหากลุ่มตัวอย่างห้องเรียน ที่เป็นตัวแทนของโรงเรียนสังกัดสำนักงาน การประถมศึกษาจังหวัดยะลา ได้ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากจำนวนห้องเรียนทั้งหมดของทั้งสองโรงเรียน ได้กลุ่มตัวอย่างสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดยะลา ดังนี้ คือ โรงเรียนนิบงชนูปถัมภ์ จำนวนสี่ห้องเรียนและโรงเรียนบ้านรามัน จำนวนหนึ่งห้องเรียน

3. การหากลุ่มตัวอย่างห้องเรียน ที่เป็นตัวแทนของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเทศบาล- นครยะลา ได้ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากจำนวนห้องเรียนทั้งหมด ของทั้งสองโรงเรียน ได้กลุ่มตัวอย่าง ดังนี้ คือ โรงเรียนเทศบาล 2 จำนวนหนึ่งห้องเรียน และโรงเรียนเทศบาล 5 จำนวนสี่ห้องเรียน

จากขั้นตอนดังกล่าว ทำให้ได้รายชื่อโรงเรียน จำนวนห้องเรียน และจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ดังตาราง 2

ตาราง 2 รายชื่อโรงเรียน จำนวนห้องเรียน และจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามสังกัด

สังกัด	โรงเรียน	จำนวนห้องเรียน		จำนวนนักเรียน (คน)
		ทั้งหมด	ที่ใช้	
สำนักงาน การประถมศึกษา จังหวัดยะลา	นิบงชนูปถัมภ์	8	4	163
	บ้านรามัน	3	1	28
สำนักงานเทศบาลนครยะลา	เทศบาล 2	1	1	36
	เทศบาล 5	5	4	110
สำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาเอกชน	มานะศึกษา	2	2	85
	รัชตะวิทยา	3	3	112
รวม		22	15	534

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็น 5 ฉบับ ได้แก่

1. แบบวัดการคิดอภิमानในการแก้ปัญหา
 2. แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา
 3. แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน
 4. แบบสอบถามปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการคิดอภิमान
 5. แบบวัดความเชื่อในสมรรถภาพตนเองด้านการแก้ปัญหา
- ซึ่งมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ฉบับที่ 1 แบบวัดการคิดอภิमानในการแก้ปัญหา

การสร้างและพัฒนาแบบวัดการคิดอภิमानในการแก้ปัญหา มีลำดับขั้นตอนในการสร้างและพัฒนาดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดอภิमान โดยอาศัยแนวคิดทฤษฎีของ ฟลาวเวล (Flavell, 1979 ; 1985 ; 1987) และ เบเยอร์ (1987) เพื่อกำหนดนิยามปฏิบัติการของการคิดอภิमान

2. การออกแบบแบบวัดการคิดอภิमान ผู้วิจัยได้ออกแบบแบบวัดการคิดอภิमान ให้มีลักษณะ ดังนี้

แบบวัดการคิดอภิमान จำนวน 51 ข้อ แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 แบบวัดการคิดอภิमानด้านความรู้ จำนวน 26 ข้อ มีลักษณะเป็นการเลือกตอบแบบบังคับให้ตอบอย่างใดอย่างหนึ่ง (Force choice) จากสองตัวเลือก ประกอบด้วยข้อความและตัวเลือกสองลักษณะที่ต่างกันในแต่ละข้อ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ครอบคลุมนิยามปฏิบัติการที่กำหนดไว้ นักเรียนจะต้องเลือกตอบตามความคิดของตนเอง

ตอนที่ 2 แบบวัดการคิดอภิमानด้านประสบการณ์ จำนวน 25 ข้อ มีลักษณะเป็นการสำรวจตนเองว่ามีพฤติกรรมตามข้อความที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามนิยามเชิงปฏิบัติการหรือไม่และให้นักเรียนระบุระดับความถี่ของการเกิดพฤติกรรมนั้น จากระดับที่กำหนดไว้ ได้แก่

- 1 หมายถึง ไม่มีพฤติกรรมนั้น
- 2 หมายถึง มีพฤติกรรมนั้นเกิดขึ้นบ้าง ในการทำข้อสอบบางข้อ
- 3 หมายถึง มีพฤติกรรมนั้นเกิดขึ้นบ่อยๆ ในการทำข้อสอบเกือบทุกข้อ
- 4 หมายถึง มีพฤติกรรมนั้นเกิดขึ้นทุกครั้ง ในการทำข้อสอบทุกข้อ

3. การตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ผู้วิจัยได้นำแบบวัดการคิดอภิमान ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 ท่าน ตรวจสอบว่าข้อความที่สร้างขึ้นนั้น วัดได้สอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการที่กำหนดไว้หรือไม่ ผลปรากฏว่า ข้อความที่สร้างขึ้นนั้นมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.75-1.00

4. นำแบบวัดการคิดอภิมานที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนเทศบาล 3 จำนวน 30 คน เพื่อดูความเหมาะสมของภาษา เวลาที่นักเรียนใช้ และปัญหาที่อาจเกิดขึ้น ปรากฏว่า นักเรียนใช้เวลาในการตอบแบบวัดนี้ ประมาณ 20 นาที

5. ปรับปรุงภาษาในบางข้อความที่ทำให้นักเรียนสับสน และจัดพิมพ์คำชี้แจงในการสอบและการดำเนินการสอบอย่างละเอียด

6. นำแบบวัดการคิดอภิมานไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนอนุบาลยะลา จำนวน 5 ห้องเรียน รวม 189 คน และหาค่าความเชื่อมั่นตามวิธีของ ครอนบัค ได้ค่าความเชื่อมั่น ดังนี้ ด้านความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิมาน $\alpha = 0.78$ และด้านประสบการณ์ในการคิดอภิมาน $\alpha = 0.89$

ในการหาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดการคิดอภิมานที่หาโดยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบได้นำคะแนนในแต่ละด้านย่อย ๆ ทั้งหมด เข้าไปทำการวิเคราะห์และสกัดองค์ประกอบโดยวิธีการวิเคราะห์ส่วนประกอบमुखสำคัญ (Principal Component Analysis : PCA) ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า คะแนนการคิดอภิมาน มีการจัดกลุ่มรวมเป็นสององค์ประกอบ ซึ่งเมื่อทำการหมุนแกนแบบมุมแหลม (Rotation : Oblimin) แล้วทำให้เห็นน้ำหนักองค์ประกอบชัดเจนมากขึ้น ดังตาราง 3

ตาราง 3 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบและค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับองค์ประกอบของการคิดอภิมานในแต่ละด้านย่อยๆ

การคิดอภิมาน	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ		ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	
	ตัวที่ 1	ตัวที่ 2	ตัวที่ 1	ตัวที่ 2
ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิมาน				
ด้านคน	-.029	.865	.209	.857
ด้านงาน	-.062	.865	.177	.848
ด้านยุทธวิธี	.101	.692	.291	.719
ประสบการณ์ในการคิดอภิมาน				
ด้านการวางแผน	.861	.074	.881	.312
ด้านการกำกับติดตาม	.922	-.035	.912	.220
ด้านการประเมิน	.911	-.028	.903	.224

เมื่อพิจารณาค่าไอเกน (Eigen value) และเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนสะสม ปรากฏว่า ค่าไอเกนขององค์ประกอบที่ 1 คือ 2.853 และ ค่าไอเกนขององค์ประกอบที่ 2 คือ 1.563 นั้น

มีความแตกต่างกันไม่มากพอที่แสดงให้เห็นว่ามีคุณสมบัติการวัดในเรื่องความเป็นมิติเดียว (Unidimension) และจากเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนสะสม พบว่า ทั้งสององค์ประกอบ สามารถอธิบายสัดส่วนความแปรปรวนของการคิดอกิमानได้ ร้อยละ 73.59

การหาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดการคิดอกิमान โดยการใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมรายด้านและคะแนนรวมของแต่ละตอน ($r_{sub-total}$) ปรากฏว่า ตอนที่ 1 ด้านความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิमान สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ มีค่าระหว่าง 0.71 ถึง 0.87 และ ตอนที่ 2 ด้านประสบการณ์ในการคิดอกิमान สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ มีค่าระหว่าง 0.889 ถึง 0.904 และมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทุกค่า ดังตาราง 4

ตาราง 4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนในแต่ละด้านย่อยๆ กับคะแนนรวม
ในแต่ละตอนของการคิดอกิमान

ตอนที่	$r_{sub-total}$
1. ความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิमान	
ด้านคน	.870
ด้านงาน	.841
ด้านยุทธวิธี	.711
2. ประสบการณ์ในการคิดอกิमान	
ด้านการวางแผน	.903
ด้านการกำกับติดตาม	.889
ด้านการประเมิน	.904

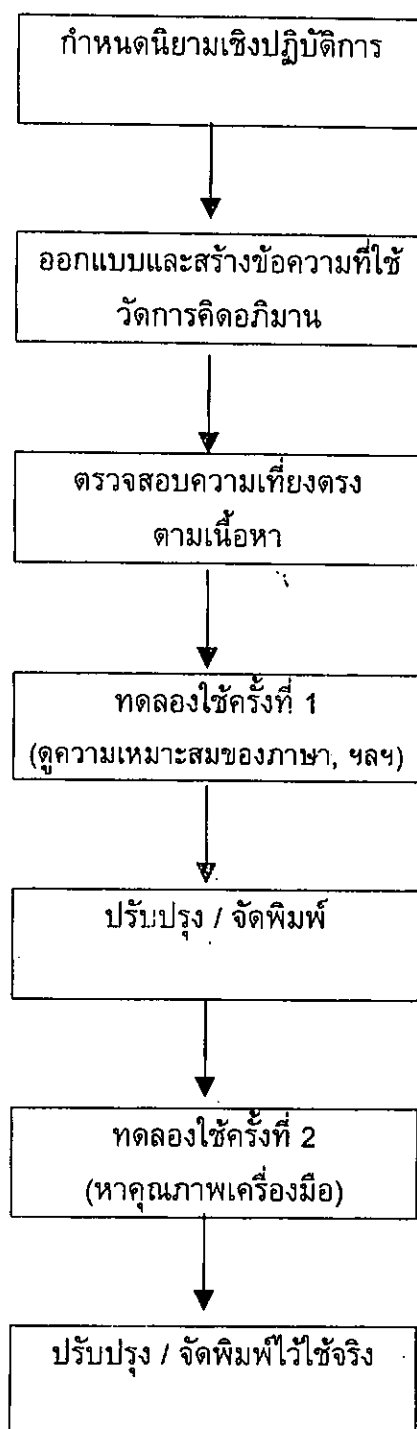
เมื่อทำการวิเคราะห์เป็นรายข้อแยกทีละด้านย่อยๆ ทั้งหกด้าน ปรากฏว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อความแต่ละข้อกับคะแนนรวมในแต่ละด้าน ($r_{item-sub}$) มีค่าระหว่าง 0.130 ถึง 0.768 และมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เกือบทุกค่า ดังตาราง 5

ตาราง 5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมในแต่ละด้าน
ของการคิดอภิमान

ข้อที่	r _{item-sub}					
	ความรู้ ด้านคน	ความรู้ ด้านงาน	ความรู้ ด้านยุทธวิธี	ประสบการณ์ ด้านการ วางแผน	ประสบการณ์ ด้านการกำกับ ติดตาม	ประสบการณ์ ด้านการ ประเมิน
1	.467**	.476**	.352**	.533**	.768**	.713**
2	.483**	.536**	.460**	.699**	.651**	.759**
3	.381**	.493**	.337**	.640**	.640**	.714**
4	.530**	.401**	.568**	.615**	.682**	.655**
5	.389**	.595**	.485**	.624**	.605**	.686**
6	.594**	.400**	.600**	.553**	.693**	.735**
7	.575**	.436**	.542**	.609**	.130	.630**
8	.541**	.548**	-	.571**	-	.275**
9	.534**	.392**	-	.620**	-	-
10	.523**	-	-	.251**	-	-

7. คัดเลือกข้อความในแบบวัดการคิดอภิमान เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลจริง โดยตัดข้อความที่มีค่า r_{item-sub} ต่ำ และพิจารณาค่าความเชื่อมั่นที่เปลี่ยนแปลง ประกอบตามไปด้วย จึงได้ตัดข้อความในความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านงาน จำนวน 1 ข้อ ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านยุทธวิธี จำนวน 2 ข้อ และประสบการณ์ในการคิดอภิमानด้านการวางแผน ด้านการกำกับติดตาม และด้านการประเมิน ด้านละ 1 ข้อ ซึ่งผลจากการตัดจำนวนข้อสอบออกไปนี้ ทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดการคิดอภิमानในแต่ละตอนมีค่าสูงขึ้น นั่นคือ ตอนที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमान มีค่า $\alpha = 0.79$ และ ตอนที่ 2 ประสบการณ์ในการคิดอภิमान มีค่า $\alpha = 0.92$

จากขั้นตอนการสร้างแบบวัดการคิดอภิमानทั้ง 7 ขั้นนั้น สามารถสรุปเป็นแผนภาพได้ดังภาพประกอบ 13



ภาพประกอบ 13 แผนภาพแสดงขั้นตอนการสร้างแบบวัดการคิดอภิमान

ตัวอย่างแบบวัดการคิดอกิमान

(แบบวัดการคิดอกิमानที่สร้างขึ้นนี้ จะใช้ภายหลังจากการที่นักเรียนทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาสิ้นสุดลง)

ตอนที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิमान

คำชี้แจง จงกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง □ ที่ตรงกับความคิดของนักเรียนเพียงข้อเดียวเท่านั้น ในแต่ละข้อ

ความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิमानด้านคน

1. จากการทำแบบทดสอบที่ผ่านมา ฉันรู้ว่าคนที่ได้คะแนนสูงๆ จะมีลักษณะ.....

1.1 ☐ มีเหตุผล ☐ ความจำดี

(เฉลย มีเหตุผล)

1.2 ☐ คิดเลขเร็ว ☐ ตั้งใจทำข้อสอบ

(เฉลย ตั้งใจทำข้อสอบ)

ความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิमानด้านงาน

2. จากการทำแบบทดสอบที่ผ่านมา ฉันรู้ว่าข้อสอบบางข้อยาก เพราะ.....

2.1 ☐ โจทย์ยาวเกินไป ☐ อ่านโจทย์แล้วไม่เข้าใจ

(เฉลย อ่านโจทย์แล้วไม่เข้าใจ)

2.2 ☐ มีวิธีคิดหลายวิธีในข้อนั้น ☐ ไม่รู้จะเริ่มต้นคิดอย่างไร

(เฉลย ไม่รู้จะเริ่มต้นคิดอย่างไร)

ความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิमानด้านยุทธวิธี

3. จากข้อสอบเรื่องรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ผ่านมาฉัน ฉันรู้ว่า.....

☐ ต้องพยายามนึกถึงโจทย์ที่เคยเรียนมาก่อน แล้วทำตามนั้น

☐ ต้องเริ่มต้นจากการเดา แล้วจึงตรวจสอบคำตอบ

(เฉลย ต้องเริ่มต้นจากการเดา)

ตอนที่ 2 ประสพการณ์ในการคิดอกิमान

คำชี้แจง จากการทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาที่ผ่านมาฉัน ให้นักเรียนนึกย้อนกลับไปว่า ในระหว่างที่ทำข้อสอบอยู่นั้น นักเรียนมีพฤติกรรมดังรายการที่กำหนดมานี้หรือไม่ และเกิดขึ้นบ่อยครั้งเพียงใด แล้วกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องท้ายข้อความเพียงข้อเดียว ซึ่งหมายเลขต่างๆ ในช่องท้ายข้อความมีความหมายดังนี้

1 หมายถึง ไม่มีพฤติกรรมนั้น

2 หมายถึง มีพฤติกรรมนั้นเกิดขึ้นบ้าง ในการทำข้อสอบบางข้อ

3 หมายถึง มีพฤติกรรมนั้นเกิดขึ้นบ่อยๆ ในการทำข้อสอบเกือบทุกข้อ

4 หมายถึง มีพฤติกรรมนั้นเกิดขึ้นทุกครั้ง ในการทำข้อสอบทุกข้อ

รายการ	1	2	3	4
<u>ก่อนที่จะลงมือทำข้อสอบ</u>				
1. ฉันรู้ว่าโจทย์ถามอะไร				
2. ฉันพยายามหาวิธีที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา				
<u>ขณะลงมือทำข้อสอบหรือแก้ปัญหา</u>				
3. ฉันคิดตามไปด้วยว่า วิธีนั้นสามารถแก้ปัญหาได้				
4. ฉันพยายามคิดหาคำตอบอื่นๆ ที่อาจเป็นไปได้อีก				
<u>เมื่อทำข้อสอบเสร็จแล้ว</u>				
5. ฉันตรวจทานดูว่า คำตอบที่ได้ฉันถูกต้องหรือไม่				
6. ฉันตรวจทานอีกครั้งว่าตอบครบทุกคำถามแล้วหรือไม่				

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา

แบบทดสอบฉบับนี้ ผู้วิจัยได้ดัดแปลงบางส่วนมาจาก แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาโจทยคณิตศาสตร์ ของสมบัติ โพธิ์ทอง (2539) ประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาโจทยคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา

คำชี้แจง ขอให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ทุกข้อ

ข้อ 1. จงเติมจำนวน 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 และ 9 ลงในรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสด้านล่าง โดยมีเงื่อนไขว่าผลรวมของ รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่อยู่ติดกันมีค่าเท่ากับ 20

วิธีคิด

คำตอบ คือ

.....

.....

.....

.....

เกณฑ์ในการให้คะแนน

คะแนนที่ได้รับ	วิธีการ	คำตอบ
3	อธิบายวิธีการคิดในการหาคำตอบหรือแสดงวิธีการแก้ปัญหได้อย่างชัดเจน ถูกต้อง ครบทุกขั้นตอน	ถูกต้อง
2	อธิบายวิธีการคิดในการหาคำตอบ หรือแสดงวิธีการแก้ปัญหได้บ้าง	ถูกต้อง
	อธิบายวิธีการคิดในการหาคำตอบหรือแสดงวิธีการแก้ปัญหได้เกือบทั้งหมด โดยขาดความชัดเจนไปบ้าง	ผิด
1	อธิบายวิธีการคิดในการหาคำตอบหรือแสดงวิธีการแก้ปัญห หรือแสดงวิธีการแก้ปัญหได้บ้างเล็กน้อย	ผิด
	ไม่ได้แสดงวิธีการแก้ปัญห แต่มีร่องรอยในการคิดที่แสดงว่าหาคำตอบได้เอง	ถูก
0	เว้นว่างไว้ หรือไม่ได้แสดงหลักฐานในการคิดหาคำตอบ	ถูก/ผิด

ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบฉบับนี้ ผู้วิจัยได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนยะลาบำรุง จำนวน 5 คน เพื่อดูความเหมาะสมของภาษาที่ใช้และปัญหาต่างๆที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งเวลาโดยประมาณที่นักเรียนใช้ในการทำแบบทดสอบ หลังจากนั้นได้ทำการปรับปรุงและนำไปทดลองใช้อีกครั้งหนึ่งกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนอนุบาลยะลา จำนวน 189 คน เพื่อหาคุณภาพของข้อสอบรายข้อ ผลปรากฏว่าข้อสอบมีค่าความยากระหว่าง 0.30 ถึง 0.55 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าระหว่าง 0.23 ถึง 0.58 และทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพไว้เพียง 4 ข้อ สำหรับนำไปใช้ในการวิจัยต่อไป (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ข หน้า 168)

ฉบับที่ 3 แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน

แบบทดสอบที่ใช้วัดความถนัดทางการเรียนครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นตามแนวของแบบวัด CAT (Cognitive Ability Test) ซึ่งวัดความถนัดทางการเรียนในสามด้านดังนี้ คือ ด้านภาษา ด้านปริมาณ และด้านภาพ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. กำหนดนิยามการวัดความถนัดในแต่ละด้าน ตามแนวของแบบวัด CAT
2. สร้างข้อสอบจำนวน 55 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น 3 ฉบับ ดังนี้
 - ฉบับที่ 3/1 เป็นข้อสอบความถนัดทางการเรียนด้านภาษา มี 20 ข้อ
 - ฉบับที่ 3/2 เป็นข้อสอบความถนัดทางการเรียนด้านปริมาณ มี 20 ข้อ
 - ฉบับที่ 3/3 เป็นข้อสอบความถนัดทางการเรียนด้านภาพ มี 15 ข้อ

3. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายในการวัด ปรากฏว่าได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

อยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00

4. นำแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนอนุบาลยะลา จำนวน 214 คน เมื่อทำการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของข้อสอบ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป item 30 ผลปรากฏดังนี้ คือ ด้านภาษา ด้านปริมาณ และด้านภาพ มีค่าความยากเฉลี่ยเท่ากับ 0.75, 0.62 และ 0.56 ตามลำดับ ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยเท่ากับ 0.50, 0.65 และ 0.57ตามลำดับ ค่าความเชื่อมั่น (α) เท่ากับ 0.50, 0.85 และ 0.72 ตามลำดับ (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ข. หน้า 169)

เนื่องจากแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนด้านภาษา มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งเมื่อนำมาพิจารณาผลการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อและรายตัวเลือกแล้วพบว่าข้อสอบส่วนใหญ่ เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย ตัวลองบางตัวไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงตัวลองที่ไม่มีประสิทธิภาพนั้น และนำไปทดลองใช้อีกครั้งหนึ่งกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนเพ็ญศิริ จำนวน 40 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนรังสือนุสรณ์ยะลา จำนวน 182 คน รวมทั้งหมด 222 คน ซึ่งผลปรากฏว่าแบบทดสอบฉบับที่ปรับปรุงใหม่นี้ มีค่าความยากง่าย เท่ากับ 0.62 ค่าอำนาจจำแนก เท่ากับ 0.51 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.66 ตามลำดับ (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ข. หน้า 170)

5. ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพไว้ ด้านละ 10 ข้อ โดยพิจารณาตามเกณฑ์ดังนี้ คือ ข้อสอบที่ถูกคัดเลือกนั้น มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกมากกว่า 0.20 สำหรับนำไปใช้ในการวิจัยจริงต่อไป

ตัวอย่าง แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน

ฉบับที่ 3/1 ความถนัดทางการเรียนด้านภาษา มี 2 ตอน

ตอนที่ 1 คำที่มีความหมายใกล้เคียง

คำชี้แจง จงหาคำที่มีความหมายใกล้เคียงกับคำที่ขีดเส้นใต้ในประโยค

(0) ทำทางเขาจะเพรียจัด

ก. เข้ม ข. มาก ค. แรง ง. บ่อย

(เฉลยข้อ ข)

ตอนที่ 2 การใช้คำได้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนดให้

คำชี้แจง จงหาคำที่เหมาะสมที่อาจจะจริงได้มากที่สุด เติมลงไปในช่องว่างของแต่ละประโยค

(0) ราฟิงชอบไป.....ที่ตลาด

ก. วิ่งเล่น

ข. ชื้อของ

ค. วาดรูป

ง. อ่านหนังสือ

(เฉลยข้อ ข)

ฉบับที่ 3/2 ความถนัดทางการเรียนด้านปริมาณ

คำชี้แจง จำนวนที่กำหนดมาให้นี้ มีการเรียงลำดับกันด้วยกฎเกณฑ์อย่างหนึ่ง จงหาจำนวนที่หายไป

(00)

1	4	?
5	8	11
9	12	15

ก. 5

ข. 6

ค. 7

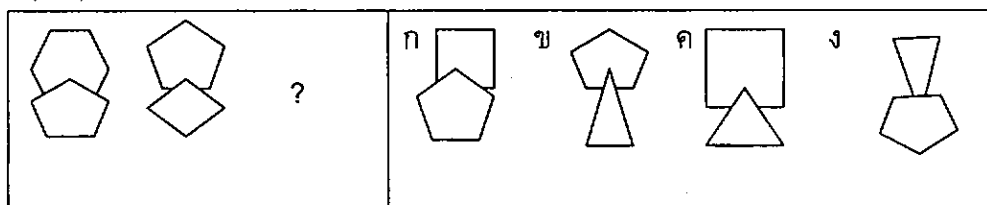
ง. 8

(เฉลยข้อ ค)

ฉบับที่ 3/3 ความถนัดทางการเรียนด้านภาพ

คำชี้แจง จงหารูปที่น่าจะเป็นไปได้มากที่สุด ที่มีเงื่อนไขแบบเดียวกับรูปที่กำหนดมาให้

(000)



(เฉลยข้อ ค)

ฉบับที่ 4 แบบสอบถามปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการคิดอภิमान

แบบสอบถามฉบับนี้ แบ่งออกเป็น 4 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว ได้แก่ ชื่อนักเรียน ชื่อโรงเรียน สังกัดของโรงเรียน และภาษาที่นักเรียนใช้เป็นภาษาที่หนึ่ง เป็นต้น

ตอนที่ 2 ความเชื่อในสมรรถภาพตนด้านวิชาการ

แบบสอบถามตอนนี้ ผู้วิจัยได้ดัดแปลงมาจากแบบสอบถามของพินทริช และเดอ กรูท (Pintrich & De Groot, 1990) เป็นการวัดความเชื่อในสมรรถภาพตนด้านวิชาการทั่วไป จำนวน 9 ข้อ

ตัวอย่าง แบบสอบถามความเชื่อในสมรรถภาพตนด้านวิชาการ คำแนะนำในการตอบ

ให้นักเรียนอ่านข้อความที่ละข้อ แล้วพิจารณาว่า ข้อความนั้นตรงกับระดับความรู้สึกหรือความเห็นของนักเรียน มากน้อย เพียงใด แล้วกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องท้ายข้อความเพียงช่องเดียว ซึ่งหมายเลขต่างๆ ในช่องท้ายข้อความ มีความหมายดังนี้

- 1 หมายถึง น้อยที่สุด/ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- 2 หมายถึง ค่อนข้างน้อย/ไม่เห็นด้วย
- 3 หมายถึง ค่อนข้างมาก/เห็นด้วย
- 4 หมายถึง มากที่สุด/เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ความเชื่อในสมรรถภาพตน ด้านวิชาการ	ระดับความรู้สึก/ความเห็น			
	1	2	3	4
1. ฉันมั่นใจว่า ฉันเข้าใจหลักการทางคณิตศาสตร์ที่ครูสอน				
2. ฉันมั่นใจว่า ฉันสามารถสอบวิชาคณิตศาสตร์ ผ่านได้ด้วยดี				

ตอนที่ 3 เป้าหมายในการเรียน

แบบสอบถามตอนนี้ ผู้วิจัยได้ดัดแปลงมาจากแบบสอบถามของ มีซ, บลูเมนเฟลด์ และ ฮอยล์ (Meece, Blumenfeld & Hoyle, 1988) และแบบสอบถามของแวนเดอวาล (Vandewalle, 1997.) รวมจำนวนทั้งหมด 15 ข้อ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง แบบสอบถามเป้าหมายในการเรียน คำแนะนำในการตอบ

ให้นักเรียนอ่านข้อความที่ละข้อ แล้วพิจารณาว่า ข้อความนั้นตรงกับระดับความรู้สึกหรือความเห็นของนักเรียน มากน้อย เพียงใด โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องท้ายข้อความเพียงช่องเดียว ซึ่งหมายเลขต่างๆ ในช่องท้ายข้อความ มีความหมายดังนี้

- 1 หมายถึง น้อยที่สุด/ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- 2 หมายถึง ค่อนข้างน้อย/ไม่เห็นด้วย
- 3 หมายถึง ค่อนข้างมาก/เห็นด้วย
- 4 หมายถึง มากที่สุด/เห็นด้วยอย่างยิ่ง

เป้าหมายในการเรียน	ระดับความรู้/ความเห็น			
	1	2	3	4
แบบมุ่งเรียนรู้				
1. ฉันต้องการเรียนรู้เรื่องใหม่ๆ				
2. ฉันต้องการเรียนให้มากๆ เท่าที่จะเป็นไปได้				
3. ฉันต้องการทำงานที่ต้องใช้ความคิด*				
4. ฉันพอใจกับแบบฝึกหัดยากๆ ที่ท้าทายความสามารถ*				
(* จากแนวเดอวาล)				
แบบมุ่งตน				
5. ฉันต้องการให้คนอื่นคิดว่า ฉันเป็นคนเก่ง				
6. การทำงานให้ดีกว่าเพื่อนๆ เป็นเรื่องที่สำคัญสำหรับฉัน				
แบบเลียงงาน				
7. ฉันต้องการทำแบบฝึกหัดน้อยที่สุด เท่าที่จะเป็นไปได้				
8. ฉันอยากเลือกทำแบบฝึกหัดเฉพาะข้อที่ง่าย ๆ				

ตอนที่ 4 ความวิตกกังวลในการสอบ

แบบสอบถามตอนนี้ ผู้วิจัยได้ดัดแปลงมาจากแบบวัดความวิตกกังวล DES + A ของอิซาร์ด (Izard, 1972) ที่ อูบล วุฒิสาลิทธิ (2527) เป็นผู้แปลเอาไว้ มีจำนวน 14 ข้อ

ตัวอย่าง แบบสอบถามความวิตกกังวลในการสอบ

คำแนะนำในการตอบ

ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้และอ่านข้อความที่ละข้อ แล้วพิจารณาว่าข้อความนั้นตรงกับระดับความรู้สึก หรือความเห็นของนักเรียนมากน้อยเพียงใด โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องท้ายข้อความเพียงช่องเดียว ซึ่งหมายเลขต่างๆ ในช่องท้ายข้อความมีความหมายดังนี้

- 1 หมายถึง น้อยที่สุด/ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- 2 หมายถึง ค่อนข้างน้อย/ไม่เห็นด้วย
- 3 หมายถึง ค่อนข้างมาก/เห็นด้วย
- 4 หมายถึง มากที่สุด/เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ถ้ากรมวิชาการ จะมาทำการสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในวันที่ 17 สิงหาคม 2544 นี้ เพื่อจัดลำดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั่วประเทศ ขอให้นักเรียนคิดถึงการสอบครั้งนี้ และตอบคำถามต่อไปนี้

ความวิตกกังวลในการสอบ	ระดับความรู้สึก/ความเห็น			
	1	2	3	4
เมื่อนึกถึงการเตรียมตัวสอบที่จะถึงนี้ ฉันรู้สึก..				
0 กังวลใจ				
เมื่อนึกถึงวันที่ต้องเข้าห้องสอบ ฉันรู้สึก.....				
00 ขาดความมั่นใจ				
เมื่อนึกถึงการลงมือทำข้อสอบ ฉันรู้สึก.....				
000 วิตกกังวล				

ในการหาคุณภาพของแบบสอบถามนี้ ผู้วิจัยได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนเทศบาล 3 จำนวน 30 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนยะลาบำรุง จำนวน 41 คน รวม 71 คน ซึ่งผลปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบในแต่ละตอน ได้แก่ ความเชื่อในสมรรถภาพตนด้านวิชาการ เป้าหมายในการเรียน แบบมุ่งเรียนรู้ เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งตน เป้าหมายในการเรียนแบบเลี้ยงงาน และความวิตกกังวลในการสอบ มีค่าเท่ากับ 0.73 , 0.72, 0.62, 0.62 และ 0.92 ตามลำดับ เมื่อหาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบ พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมีค่ามากกว่า 0.30 เกือบทุกด้าน (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 172) เมื่อหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมรายด้านกับคะแนนรายข้อของด้านนั้น พบว่า มีค่าสูงกว่า 0.40 และมีนัยสำคัญทุกค่า (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 173)

ฉบับที่ 5 แบบวัดความเชื่อในสมรรถภาพตนด้านการแก้ปัญหา

แบบวัดฉบับนี้ ผู้วิจัยได้ดัดแปลงมาจากแบบวัดการรับรู้ความสามารถตนของจิตติพัฒน์ สงบกาย (2533) ซึ่งใช้แบบวัดนี้ ควบคู่กับแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา โดยให้นักเรียนดูโจทย์ในแบบทดสอบทีละข้อ แล้วตอบแบบวัดนี้ทีละข้อ ควบคู่กันไปทั้ง 4 ข้อ

ตัวอย่างแบบวัดความเชื่อในสมรรถภาพตนด้านการแก้ปัญหา

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านโจทย์ในแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา (โดยไม่ต้องลงมือทำข้อสอบ) แล้วตัดสินใจว่านักเรียนสามารถทำโจทย์ข้อนั้นได้หรือไม่ โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเห็นของนักเรียนมากที่สุด

โจทย์ข้อที่	แน่ใจว่าทำไม่ได้	ไม่ค่อยแน่ใจว่าจะทำได้	ค่อนข้างแน่ใจว่าทำได้	แน่ใจว่าทำได้จริง
1				
2				
3				
4				

ในการหาคุณภาพของแบบวัด ผู้วิจัยได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนอนุบาลยะลา จำนวน 189 คน ซึ่งผลการวิเคราะห์ปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อมั่น (α) เท่ากับ 0.65 เมื่อหาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบ พบว่าทุกข้อวัดในองค์ประกอบเดียวกัน มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.43 ถึง 0.82 สามารถอธิบายสัดส่วนความแปรปรวนของความเชื่อในสมรรถภาพตนได้ร้อยละ 43 เมื่อหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมกับคะแนนรายข้อ พบว่ามีค่า ระหว่าง 0.52 ถึง 0.77

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ติดต่อสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยะลา กองการศึกษาเทศบาลนครยะลา และ สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดยะลา เพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูล แจ้งวัตถุประสงค์ในการเก็บข้อมูล และขอให้แจ้งโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้ง 6 โรงเรียนทราบ

2. ติดต่อโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง เพื่อบันทึกวัน เวลาเก็บข้อมูล และติดต่ออาจารย์ ประจำชั้นหรือฝ่ายวิชาการของโรงเรียน เพื่อขอคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของภาคเรียนที่ 2 ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

3. เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเองและผู้ช่วยนักวิจัยอีก 2-4 คน ตามวัน เวลาที่นัดหมาย โดยแยกเก็บข้อมูล 2 ครั้ง เพื่อป้องกันปัญหาเรื่องความเหนื่อยล้าของกลุ่มตัวอย่างดำเนินการดังนี้

3.1 ก่อนเก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้แจ้งวัตถุประสงค์ของการเก็บข้อมูลและความสำคัญของข้อมูล ให้นักเรียนทราบ เพื่อให้เกิดความเข้าใจและลดความวิตกกังวลในการสอบ

3.2 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน โดยใช้เวลาประมาณ 20 นาที และเก็บแบบทดสอบพร้อมกระดาษคำตอบกลับคืนทั้งหมด

3.3 ให้นักเรียนทำแบบสอบถามปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการคิดอภิमान ที่ประกอบด้วย 1) ความเชื่อในสมรรถภาพตนด้านวิชาการทั่วไป 2) เป้าหมายในการเรียน และ 3) ความวิตกกังวลในการสอบ โดยผู้ช่วยนักวิจัยเป็นคนอ่านคำชี้แจงให้นักเรียนฟัง และตอบคำถามเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัย เมื่อนักเรียนหมดข้อสงสัย จึงอนุญาตให้ลงมือทำ และเก็บกลับคืนเมื่อนักเรียนทำเสร็จ

3.4 ให้นักเรียนทำแบบวัดความเชื่อในสมรรถภาพตนด้านการแก้ปัญหา ที่ได้รับพร้อมกับแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยผู้ช่วยนักวิจัยจะเป็นคนชี้แจงวิธีการทำ และอ่านโจทย์ในแบบทดสอบทีละข้อ เพื่อให้นักเรียนตอบแบบวัดความเชื่อในสมรรถภาพตนด้านการแก้ปัญหา พร้อมๆ กันทั้งห้อง และเก็บแบบวัดความเชื่อในสมรรถภาพตนด้านการแก้ปัญหากลับคืน

3.5 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้เวลา 45 นาที และเก็บแบบทดสอบกลับคืน

3.6 ให้นักเรียนทำแบบวัดการคิดอภิमान โดยผู้ช่วยนักวิจัยจะเป็นคนอ่านคำชี้แจงให้นักเรียนฟัง และตอบคำถามเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัย เมื่อนักเรียนหมดข้อสงสัย จึงจะอนุญาตให้ลงมือทำ และเก็บกลับคืนเมื่อนักเรียนทำเสร็จ

(หมายเหตุ ครั้งที่ 1 ดำเนินการตามข้อ 3.1–3.3 และครั้งที่ 2 ดำเนินการตามข้อ 3.1, 3.4–3.6)

4. รวบรวมข้อมูลที่ได้ทั้งหมด เพื่อนำไปทำการวิเคราะห์ต่อไป

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะแยกการวิเคราะห์เป็นการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพเครื่องมือ การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น และการวิเคราะห์เพื่อตอบปัญหาการวิจัย โดยทำการวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

1. การวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 การหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน จะใช้โปรแกรมสำเร็จรูป item 30

1.2 การหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา จะใช้สูตรของวิทนีย์และซาร์เบอร์ (ลวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539 : 199-201 ; อ้างอิงจาก Whitney & Sabers. 1970)

1.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของ แบบวัดการคิดอภิमान แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน และแบบสอบถาม จะหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดในแต่ละตอน (subscale) ส่วนแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาและแบบวัดความเชื่อมั่นในสมรรถภาพตน จะหาค่า

ความเชื่อมั่นเป็นรายฉบับ โดยใช้วิธีของครอนบัค (Cronbach) (บุญเชิด ภิญโญนนัดพงษ์. ม.ป.ป. : 263 ; อ้างอิงจาก Ebel & Mehrens. 1967)

1.4 การหาค่าความเที่ยงตรง

1.4.1 การหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบวัดการคิดอภิमान แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน และแบบสอบถาม จะใช้ดัชนี IOC (บุญเชิด ภิญโญนนัดพงษ์ 2527 : 67-70 ; อ้างอิงจาก Rowinelli & Hambleton. 1977)

1.4.2 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดการคิดอภิमान แบบสอบถาม และแบบวัดความเชื่อในสมรรถภาพตน จะดำเนินการดังนี้

1.4.2.1. ใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor analysis) ของแบบวัดในแต่ละตอน (subscale) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

1.4.2.2 ใช้การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างคะแนนรายข้อ และคะแนนรวมของแต่ละตอน (subscale)

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เพื่อคำนวณค่าสถิติพื้นฐานที่จำเป็น ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ค่าความแปรปรวนและค่าความแปรปรวนร่วม โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows

3. การวิเคราะห์เพื่อตอบปัญหาการวิจัย

3.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เพื่อหาแบบจำลองการวัดที่มีความเหมาะสมกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด จะวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม LISREL เวอร์ชัน 8.10 (Single Group) เนื่องจากมีแบบจำลองการวัดตามสมมติฐาน 3 แบบ จึงแยกวิเคราะห์สามครั้งตามแบบจำลองการวัดแต่ละแบบนั้น

3.2 การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองการวัดด้วยโปรแกรม LISREL (Multiple Group) และทำการทดสอบสมมติฐานหลักดังนี้

3.2.1 ถ้าแบบจำลองการวัดที่เหมาะสมกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เป็นแบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบ (1^{st} -Order CFA Model) จะทดสอบสมมติฐานหลักดังนี้

1) H_{form} : รูปแบบไม่แปรเปลี่ยน (ขนาดของเมตริกซ์และสถานะของพารามิเตอร์ เป็นแบบกำหนด, อิสระและบังคับในเมตริกซ์ Λ , ϕ และ Θ_{δ} เหมือนกัน)

2) $H_{\Lambda x}$: $\Lambda_x^{(1)} = \Lambda_x^{(2)} = \Lambda_x^{(3)}$

3) $H_{\Lambda x \Theta_{\delta}}$: $\Lambda_x^{(1)} = \Lambda_x^{(2)} = \Lambda_x^{(3)}$, $\Theta_{\delta}^{(1)} = \Theta_{\delta}^{(2)} = \Theta_{\delta}^{(3)}$

4) $H_{\Lambda x \Theta_{\delta} \phi}$: $\Lambda_x^{(1)} = \Lambda_x^{(2)} = \Lambda_x^{(3)}$, $\Theta_{\delta}^{(1)} = \Theta_{\delta}^{(2)} = \Theta_{\delta}^{(3)}$, $\phi^{(1)} = \phi^{(2)} = \phi^{(3)}$

3.2.2 ถ้าแบบจำลองการวัดที่เหมาะสมกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เป็นแบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบอันดับที่สอง (2^{nd} - Order CFA Model) จะทดสอบสมมติฐานหลัก

ดังนี้

- 1) H_{form} : รูปแบบไม่แปรเปลี่ยน (ขนาดของเมตริกซ์และสถานะของเมตริกซ์เป็นแบบกำหนด,อิสระ และบังคับในเมตริกซ์ $\Lambda, \beta, \Gamma, \psi, \phi$ และ Θ_{ε} เหมือนกัน)
- 2) H_{Λ_y} : $\Lambda_y^{(1)} = \Lambda_y^{(2)} = \Lambda_y^{(3)}$
- 3) $H_{\Lambda_y \Gamma}$: $\Lambda_y^{(1)} = \Lambda_y^{(2)} = \Lambda_y^{(3)}, \Gamma^{(1)} = \Gamma^{(2)} = \Gamma^{(3)}$
- 4) $H_{\Lambda_y \Gamma \Theta_{\varepsilon}}$: $\Lambda_y^{(1)} = \Lambda_y^{(2)} = \Lambda_y^{(3)}, \Gamma^{(1)} = \Gamma^{(2)} = \Gamma^{(3)}, \Theta_{\varepsilon}^{(1)} = \Theta_{\varepsilon}^{(2)} = \Theta_{\varepsilon}^{(3)}$
- 5) $H_{\Lambda_y \Gamma \Theta_{\varepsilon} \psi}$: $\Lambda_y^{(1)} = \Lambda_y^{(2)} = \Lambda_y^{(3)}, \Gamma^{(1)} = \Gamma^{(2)} = \Gamma^{(3)}, \Theta_{\varepsilon}^{(1)} = \Theta_{\varepsilon}^{(2)} = \Theta_{\varepsilon}^{(3)}, \psi^{(1)} = \psi^{(2)} = \psi^{(3)}$

การวิเคราะห์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองการวัด (จากข้อ 3.2.1–3.2.2) นั้น จะแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1) การวิเคราะห์เพื่อคำนวณค่าพารามิเตอร์ และตรวจสอบความสอดคล้องกับแบบจำลองการวิจัยของแต่ละกลุ่ม โดยทำการวิเคราะห์แยกทีละกลุ่ม หรือกล่าวได้ว่า เป็นการวิเคราะห์เพื่อหาแบบจำลองพื้นฐานของแต่ละกลุ่ม

2) การวิเคราะห์เพื่อคำนวณค่าพารามิเตอร์ และตรวจสอบความสอดคล้องกับแบบจำลองการวิจัยของแต่ละกลุ่ม ทำการวิเคราะห์พร้อมกันทุกกลุ่ม หรือกล่าวได้ว่า เป็นการวิเคราะห์เพื่อหาความสอดคล้องของรูปแบบ (Model form) ของแบบจำลอง จากหลายๆ กลุ่มที่ทำการวิเคราะห์ โดยไม่มีการกำหนดเงื่อนไขเกี่ยวกับการเท่ากันของค่าพารามิเตอร์

3) การวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบแบบจำลองตามสมมติฐานย่อยต่างๆ ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ โดยทำการวิเคราะห์พร้อมกันทุกกลุ่ม และมีการกำหนดความเท่ากันของค่าพารามิเตอร์ตามสมมติฐานการวิจัยเอาไว้ด้วย ในขั้นนี้จะทำการวิเคราะห์หลายครั้ง ซึ่งจำนวนครั้งที่ทำการวิเคราะห์จะขึ้นอยู่กับสมมติฐานที่ต้องการทดสอบ

4) การวิเคราะห์เพื่อทดสอบความแตกต่างของแต่ละแบบจำลองตามสมมติฐาน โดยหาผลต่างของ χ^2 และ df ในขั้นนี้ถือว่าการวิเคราะห์สรุปผลจากการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยน

3.3 การวิเคราะห์ Nomological Network ใช้ SPSS

3.4 การวิเคราะห์แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (Causal model) จะวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม LISREL (Single group) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของแบบจำลองการวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และ หาแบบจำลองพื้นฐานของแต่ละกลุ่ม (Baseline Model) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

3.4.1 วิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบของแบบจำลองการวัดของความเชื่อใน

สมรรถภาพตน และแบบจำลองการวัดของเป้าหมายในการเรียน ตามคำแนะนำของ ชูเมกเกอร์ และลอแมกซ์ (Schumacker & Lomax 1996 : 72)

3.4.2 วิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอภิमानชนิดที่ยอมให้มีความคลาดเคลื่อนในการวัดได้ (Full Model)

3.5 การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองเชิงสาเหตุสำหรับกลุ่มตัวอย่างหลายกลุ่ม จะวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม LISREL (Multiple Group) และทำการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองสมการโครงสร้าง ตามสมมติฐานหลักดังนี้

- 1) H_{form} : รูปแบบไม่แปรเปลี่ยน (ขนาดของเมตริกซ์และสถานะของเมตริกซ์เป็นแบบกำหนด, อิสระและบังคับในเมตริกซ์ β , Γ , ψ และ ϕ เหมือนกัน)
- 2) H_{Γ} : $\Gamma^{(1)} = \Gamma^{(2)} = \Gamma^{(3)}$
- 3) $H_{\Gamma\psi}$: $\Gamma^{(1)} = \Gamma^{(2)} = \Gamma^{(3)}$, $\psi^{(1)} = \psi^{(2)} = \psi^{(3)}$
- 4) $H_{\Gamma\psi\phi}$: $\Gamma^{(1)} = \Gamma^{(2)} = \Gamma^{(3)}$, $\psi^{(1)} = \psi^{(2)} = \psi^{(3)}$, $\phi^{(1)} = \phi^{(2)} = \phi^{(3)}$

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมายผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล ในการศึกษาการคิดอภิमानโดยใช้แบบจำลองความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น : การวิเคราะห์กลุ่มพหุ ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัย 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานและค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในแบบจำลองการวัดของการคิดอภิमान

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองการวัดของการคิดอภิमान และการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองการวัด

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์แบบแผนความสัมพันธ์ระหว่างการคิดอภิमानกับตัวแปรทางจิตวิทยาบางตัว

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานและค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในแบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอภิमान

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอภิमानและการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการทำความเข้าใจเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และความหมายที่ใช้แทนค่าสถิติ และตัวแปรต่างๆ ดังต่อไปนี้

$\bar{X}$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย
S.D	หมายถึง	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
r	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน
b	หมายถึง	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (factor loading)
SC	หมายถึง	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐาน
TE	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลรวม
IE	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลทางอ้อม
DE	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลทางตรง
R^2	หมายถึง	สัมประสิทธิ์การทำนาย
γ	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลเชิงสาเหตุจากตัวแปรภายนอกแฝงไปยังตัวแปรภายในแฝง
Λ_y	หมายถึง	เมตริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบ

Θ_e	หมายถึง	เมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างความคลาดเคลื่อน e
ϕ	หมายถึง	เมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปรภายนอกแฝง
Γ	หมายถึง	เมตริกซ์อิทธิพลเชิงสาเหตุจากตัวแปรภายนอกแฝงไปยังตัวแปรภายในแฝง
Ψ	หมายถึง	เมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างความคลาดเคลื่อน z
d	หมายถึง	ความคลาดเคลื่อนที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรภายนอกสังเกตได้
e	หมายถึง	ความคลาดเคลื่อนที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรภายในสังเกตได้
z	หมายถึง	ความคลาดเคลื่อนที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรภายในแฝง
χ^2	หมายถึง	ค่าสถิติไค-สแควร์ที่ใช้ทดสอบสมมติฐานทางสถิติ ว่าฟังก์ชันความถ่วงถ่วงมีค่าเป็นศูนย์ หรือ แบบจำลองสมมติฐานมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์
t	หมายถึง	ค่าสถิติที ที่ใช้ทดสอบการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง
df	หมายถึง	ระดับขั้นของความเป็นอิสระ
p	หมายถึง	ค่าความน่าจะเป็นในการปฏิเสธสมมติฐาน
n	หมายถึง	จำนวนนักเรียน

ตัวแปรสังเกตได้

KP	หมายถึง	ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านคน
KT	หมายถึง	ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านงาน
KS	หมายถึง	ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านยุทธวิธี
EP	หมายถึง	ประสบการณ์ในการคิดอภิमानด้านการวางแผน
EM	หมายถึง	ประสบการณ์ในการคิดอภิमानด้านการกำกับติดตาม
EA	หมายถึง	ประสบการณ์ในการคิดอภิमानด้านการประเมิน
SE1	หมายถึง	ความเชื่อในสมรรถภาพตน ชุดที่ 1
SE2	หมายถึง	ความเชื่อในสมรรถภาพตน ชุดที่ 2
GLM	หมายถึง	เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ ชุดที่ 1
GLV	หมายถึง	เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ ชุดที่ 2

ตัวแปรแฝง

M	หมายถึง	การคิดอภิमान
---	---------	--------------

Kn	หมายถึง	ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमान
Ex	หมายถึง	ประสบการณ์ในการคิดอภิमान
G	หมายถึง	เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้
S	หมายถึง	ความเชื่อในสมรรถภาพตน

แบบจำลอง

2 nd -CFA	หมายถึง	แบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบอันดับที่สอง
CFA-1 FAC	หมายถึง	แบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบที่มีตัวแปรแฝงเพียงตัวเดียว

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร สังเกตได้ในแบบจำลองการวัดของการคิดอภิमान

การวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างรวม 534 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{x}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด พิสัย ความโด่ง ความเบ้ ค่าความเชื่อมั่น (α) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (SE) และ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมดที่ใช้ในการวัดการคิดอภิमान ทั้งนี้เพื่อศึกษาลักษณะการกระจายและการแจกแจงของตัวแปรแต่ละตัว ผู้วิจัยได้นำเสนอค่าสถิติดังกล่าวทั้งในภาพรวม จำแนกตามภาษาที่นักเรียนใช้เป็นภาษาที่หนึ่ง และจำแนกตามสังกัดของโรงเรียน ดังรายละเอียดในตาราง 6 - 9

การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมด คือ ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านคน (KP) ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านงาน (KT) ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านยุทธวิธี (KS) ประสบการณ์ในการคิดอภิमानด้านการวางแผน (EP) ประสบการณ์ในการคิดอภิमानด้านการกำกับติดตาม (EM) และ ประสบการณ์ในการคิดอภิमानด้านการประเมิน (EA) โดยทำการวิเคราะห์แยกตามภาษาที่นักเรียนใช้เป็นภาษาที่หนึ่ง ได้แก่ ภาษาไทย และ ภาษาอื่นๆ ที่ไม่ใช่ภาษาไทย และทำการวิเคราะห์รวมกลุ่มนักเรียนทั้งหมด ผลการวิเคราะห์ ปรากฏดังตาราง 6

ตาราง 6 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ในแบบจำลองการวัดของการคิดอกุณาน
จำแนกตามภาษาที่นักเรียนใช้เป็นภาษาที่หนึ่ง

ภาษาที่ใช้ เป็นภาษาที่หนึ่ง	ค่าสถิติ	KP (10ข้อ)	KT (8ข้อ)	KS (5ข้อ)	EP (9ข้อ)	EM (6ข้อ)	EA (7ข้อ)
ภาษาไทย (n = 339)	$\bar{X}$	6.6195	5.4513	2.8614	25.0767	16.3333	19.8968
	S.D	1.8316	1.6135	1.1259	5.0077	3.5682	4.5558
	ค่าต่ำสุด	0.00	0.00	0.00	10.00	7.00	7.00
	ค่าสูงสุด	10.00	8.00	5.00	36.00	24.00	28.00
	พิสัย	10.00	8.00	5.00	26.00	17.00	21.00
	ความโด่ง	0.099	-0.362	-0.531	-0.364	-0.464	-0.306
	ความเบ้	-0.269	-0.473	-0.187	-0.305	-0.045	-0.348
	ความเชื่อมั่น	0.4661	0.4058	0.1869	0.7931	0.6987	0.8076
	SE	1.3383	1.2438	1.0152	2.2778	1.9586	1.9983
ภาษาอื่นๆ (n = 195)	$\bar{X}$	5.6205	4.6051	2.5179	24.0923	15.5026	19.2154
	S.D	1.7080	1.5442	1.1547	5.3872	3.8628	4.9236
	ค่าต่ำสุด	0.00	0.00	0.00	10.00	6.00	8.00
	ค่าสูงสุด	10.00	8.00	5.00	36.00	24.00	28.00
	พิสัย	10.00	8.00	5.00	26.00	18.00	20.00
	ความโด่ง	0.589	-0.125	-0.230	-0.638	-0.391	-0.682
	ความเบ้	-0.359	0.030	0.128	-0.028	-0.129	-0.314
	ความเชื่อมั่น	0.3009	0.2470	0.1516	0.7715	0.6745	0.7929
	SE	1.4281	1.3400	1.0636	2.5752	2.2038	2.2406
รวม (n = 534)	$\bar{X}$	6.2547	5.1423	2.7360	24.7172	16.0300	19.6479
	S.D	1.8496	1.6386	1.1474	5.1663	3.6966	4.7004
	ค่าต่ำสุด	0.00	0.00	0.00	10.00	6.00	7.00
	ค่าสูงสุด	10.00	8.00	5.00	36.00	24.00	28.00
	พิสัย	10.00	8.00	5.00	26.00	18.00	21.00
	ความโด่ง	0.204	-0.497	-0.488	-0.510	-0.389	-0.451
	ความเบ้	-0.229	-0.255	-0.076	-0.207	-0.104	-0.347
	ความเชื่อมั่น	0.4479	0.3890	0.1873	0.7856	0.6916	0.8020
	SE	1.3743	1.2808	1.0344	2.3922	2.0529	2.0915

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 6 พบว่า กลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาไทยเป็นภาษาที่หนึ่ง จำนวน 339 คน มีค่าเฉลี่ยของตัวแปรสังเกตได้ทั้งหกตัวในระดับปานกลาง ตัวแปรส่วนใหญ่มีการแจกแจงแบบปกติ ทั้งนี้เพราะค่าความโด่ง และค่าความเบ้ มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ ตัวแปรประสพการณ์ในการคิดอภิมานด้านการวางแผน (EP) มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด ส่วนตัวแปรความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิมานด้านยุทธวิธี (KS) มีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด ในทำนองเดียวกัน กลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาอื่นๆ เป็นภาษาที่หนึ่งจำนวน 195 คนนั้น ตัวแปรส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยในระดับปานกลาง มีการแจกแจงข้อมูลเป็นแบบปกติ ค่าความเชื่อมั่นของตัวแปรประสพการณ์ในการคิดอภิมานด้านการวางแผน มีค่าสูงสุด และตัวแปรความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิมานด้านยุทธวิธี มีค่าต่ำสุด เช่นเดียวกัน

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน พบว่า ค่าเฉลี่ยของตัวแปรสังเกตได้นั้น มีค่าใกล้เคียงกันและการแจกแจงข้อมูลที่ได้จากกลุ่มนักเรียนทั้งสองนั้น มีลักษณะคล้ายกันคือเกือบเป็นโค้งปกติ

ในการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของกลุ่มนักเรียนที่แยกตามสังกัดของโรงเรียน ได้แก่ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยะลา (สปจ.) สำนักงานเทศบาลนครยะลา (เทศบาล) และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (เอกชน) นั้น ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตาราง 7

ตาราง 7 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ในแบบจำลองการวัดของการคิดอภิมาน
จำแนกตามสังกัดโรงเรียน

สังกัด	ค่าสถิติ	KP (10ข้อ)	KT (8ข้อ)	KS (5ข้อ)	EP (9ข้อ)	EM (6ข้อ)	EA (7ข้อ)
สพจ. (n = 191)	$\bar{x}$	6.6073	5.5550	2.8743	25.0733	16.1885	20.3089
	S.D	1.9298	1.5881	1.1026	5.0330	3.5416	4.2863
	ค่าต่ำสุด	0.00	1.00	0.00	11.00	8.00	7.00
	ค่าสูงสุด	10.00	8.00	5.00	35.00	24.00	28.00
	พิสัย	10.00	7.00	5.00	24.00	16.00	21.00
	ความเอน	0.606	-0.349	-0.300	-0.608	-0.503	-0.314
	ความเบ้	-0.549	-0.516	-0.320	-0.257	0.48	-0.398
	ความเชื่อมั่น	0.5171	0.4050	0.1368	0.8032	0.6999	0.7829
	SE	1.3410	1.2250	1.0244	2.2327	1.9401	1.9972
เทศบาล (n = 146)	$\bar{x}$	5.4932	4.4452	2.5205	24.0342	15.7055	18.8973
	S.D	1.6536	1.5802	1.0714	5.3529	3.9482	4.9518
	ค่าต่ำสุด	0.00	0.00	0.00	10.00	7.00	7.00
	ค่าสูงสุด	10.00	8.00	5.00	35.00	24.00	28.00
	พิสัย	10.00	8.00	5.00	25.00	17.00	21.00
	ความเอน	0.506	-0.143	-0.462	-0.354	-0.583	-0.577
	ความเบ้	-0.248	-0.105	0.065	-0.139	-0.091	-0.245
	ความเชื่อมั่น	0.2551	0.2568	0.0135	0.7504	0.6585	0.7800
	SE	1.4272	1.3623	1.0641	2.6743	2.3072	2.3226
เอกชน (n = 197)	$\bar{x}$	6.4772	5.2589	2.7614	24.8782	16.1168	19.5635
	S.D	1.7513	1.5711	1.2243	5.1315	3.6550	4.8247
	ค่าต่ำสุด	2.00	2.00	0.00	13.00	6.00	7.00
	ค่าสูงสุด	10.00	8.00	5.00	36.00	24.00	28.00
	พิสัย	8.00	6.00	5.00	23.00	18.00	21.00
	ความเอน	-0.084	-0.639	-0.550	-0.534	-0.142	-0.510
	ความเบ้	-0.054	-0.157	-0.006	-0.192	-0.212	-0.309
	ความเชื่อมั่น	0.3955	0.3482	0.3108	0.7967	0.7138	0.8300
	SE	1.3616	1.2684	1.0164	2.3137	1.9553	1.9893

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 7 พบว่า กลุ่มนักเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดยะลา จำนวน 191 คน กลุ่มนักเรียนสังกัดสำนักงานเทศบาลนครยะลา จำนวน 146 คน และ กลุ่มนักเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน จำนวน 197 คนนั้น มี ค่าเฉลี่ยของตัวแปรสังเกตได้ทั้งหกตัวในระดับปานกลาง ตัวแปรส่วนใหญ่มีการแจกแจงข้อมูล แบบปกติเพราะค่าความโด่งและค่าความเบ้เข้าใกล้ศูนย์ ค่าความเชื่อมั่นของตัวแปร ประสิทธิภาพในการคิดอภิमानด้านการวางแผนมีค่าสูงสุด และตัวแปรความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านยุทธวิธีมีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าสถิติพื้นฐาน ของตัวแปรสังเกตได้ระหว่างนักเรียนทั้งสาม กลุ่ม พบว่า ค่าเฉลี่ยของตัวแปรสังเกตได้ทุกตัว มีค่าต่างกันเล็กน้อย ส่วนการแจกแจงข้อมูล ที่ได้จากกลุ่มนักเรียนทั้งสามนั้น มีลักษณะค่อนข้างคล้ายกันคือ เกือบเป็นโค้งปกติ

ในการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ทั้งหกตัว โดยทำ การวิเคราะห์แยกตามภาษาที่นักเรียนใช้เป็นภาษาที่หนึ่งนั้น รายละเอียดของผลการวิเคราะห์ ได้แสดงไว้ในตาราง 8 และเมื่อทำการวิเคราะห์แยกตามสังกัดโรงเรียน รายละเอียดของผลการ วิเคราะห์ ได้แสดงไว้ในตาราง 9

ตาราง 8 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในแบบจำลองการวัดของการคิดอภิमान เมื่อจำแนกตามภาษาที่นักเรียนใช้เป็นภาษาที่หนึ่ง

ภาษาที่ใช้ เป็นภาษาที่หนึ่ง	ตัวแปร	KP	KT	KS	EP	EM	EA
ภาษาไทย	KP	1.0000					
	KT	0.3596	1.0000				
	KS	0.1322	0.1485	1.0000			
	EP	0.1490	0.2062	-0.0086	1.0000		
	EM	0.1032	0.1367	0.0329	0.7354	1.0000	
	EA	0.1364	0.1508	0.0255	0.7541	0.7287	1.0000
ภาษาอื่นๆ	KP	1.0000					
	KT	0.2810	1.0000				
	KS	0.1446	0.1615	1.0000			
	EP	0.1590	0.0961	0.0304	1.0000		
	EM	0.1089	0.0686	0.0301	0.7526	1.0000	
	EA	0.1685	0.0967	0.1389	0.7426	0.6782	1.0000
รวม (n = 534)	KP	1.0000					
	KT	0.3765	1.0000				
	KS	0.1806	0.1845	1.0000			
	EP	0.1501	0.1725	-0.0029	1.0000		
	EM	0.1372	0.1384	0.0611	0.7051	1.0000	
	EA	0.1595	0.1348	0.0747	0.7446	0.7006	1.0000

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 8 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมดทั้งนั้น ในกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาไทยเป็นภาษาที่หนึ่ง กลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาอื่นๆ เป็นภาษาที่หนึ่ง และนักเรียนทั้งหมด มีค่าตั้งแต่ -0.0086 ถึง 0.7541 มีค่าตั้งแต่ 0.0301 ถึง 0.7526 และ มีค่าตั้งแต่ -0.0029 ถึง 0.7446 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมด จากกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน พบว่า แบบแผนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมดมีลักษณะคล้ายคลึงกัน

ตาราง 9 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างตัวแปรสังเกตได้ ในแบบจำลองการวัดของการคิดอภิमान เมื่อจำแนกตามสังกัดของโรงเรียน

สังกัด	ตัวแปร	KP	KT	KS	EP	EM	EA
สำนักงานการ ประถมศึกษา จังหวัด	KP	1.0000					
	KT	0.4132	1.0000				
	KS	0.2612	0.2504	1.0000			
	EP	0.1807	0.2135	-0.0410	1.0000		
	EM	0.0964	0.1685	0.0344	0.7217	1.0000	
	EA	0.1108	0.1502	0.0417	0.7487	0.6916	1.0000
สำนักงาน เทศบาล นครยะลา	KP	1.0000					
	KT	0.2691	1.0000				
	KS	0.0332	0.1799	1.0000			
	EP	0.1095	0.1115	0.1291	1.0000		
	EM	0.1270	0.0952	0.0952	0.8019	1.0000	
	EA	0.1410	0.0879	0.2155	0.8109	0.7995	1.0000
สำนักงาน คณะกรรมการ การศึกษา เอกชน	KP	1.0000					
	KT	0.2868	1.0000				
	KS	0.0986	0.0588	1.0000			
	EP	0.1626	0.1640	-0.0274	1.0000		
	EM	0.1399	0.1062	0.0091	0.7166	1.0000	
	EA	0.1679	0.1133	-0.0151	0.7041	0.6539	1.0000

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 9 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมด ในกลุ่มนักเรียนจากโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยะลา โรงเรียนสังกัดสำนักงานเทศบาลนครยะลา และ โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน มีค่าตั้งแต่ -0.0410 ถึง 0.7487 มีค่าตั้งแต่ 0.0332 ถึง 0.8109 และ มีค่าตั้งแต่ -0.0274 ถึง 0.7166 ตามลำดับ ซึ่งแบบแผนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมด จากทั้งสามกลุ่มตัวอย่างนั้น มีลักษณะคล้ายคลึงกัน กล่าวคือ ถ้าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรคู่ใดมีค่ามากหรือมีค่าน้อย ก็จะเป็นเช่นเดียวกันในทั้งสามกลุ่ม

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเมตริกซ์สหสัมพันธ์ทั้งหกเมตริกซ์ ว่าเป็นเมตริกซ์เอกลักษณะหรือไม่ โดยใช้ Bartlett's test of sphericity และ คำนวณค่าสถิติดัชนีไกเซอร์-ไมเยอร์-ออลคิน (Kaiser-Meyer-Olkin measures of sampling adequacy : MSA) ซึ่ง ผลปรากฏดังตาราง 10

ตาราง 10 ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบเมตริกซ์สหสัมพันธ์ สำหรับการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบ

เมตริกซ์สหสัมพันธ์	Bartlett's test			MSA
	χ^2	df	p	
จำแนกตามภาษาที่ใช้เป็นภาษาที่หนึ่ง				
1. ภาษาไทย	674.67	15	0.00	.736
2. ภาษาอื่นๆ	362.76	15	0.00	.724
จำแนกตามสังกัด				
3. สปจ.	384.76	15	0.00	.713
4. เทศบาล	356.23	15	0.00	.738
5. เอกชน	318.82	15	0.00	.731
6. รวม	1070.96	15	0.00	.735

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 10 พบว่า การทดสอบบาร์ทเล็ดนั้น เมตริกซ์สหสัมพันธ์ทั้งหกเมตริกซ์ ไม่เป็นเมตริกซ์เอกลักษณะ ค่าสหสัมพันธ์ที่ได้มีค่าต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งสามารถนำเมตริกซ์สหสัมพันธ์ทั้งหกไปทำการวิเคราะห์องค์ประกอบได้

ในทำนองเดียวกัน เมื่อพิจารณาดัชนีไกเซอร์-ไมเยอร์-ออลคิน ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0.713 ถึง 0.738 นั้น แสดงว่าข้อมูลชุดนี้ตัวแปรสังเกตได้มีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง สามารถที่จะทำการวิเคราะห์องค์ประกอบได้

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองการวัดของการคิดอภิमानและการทดสอบ

ความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองการวัด

การวิเคราะห์ข้อมูลในตอนที่ 2 นี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาว่า แบบจำลองการวัด (Measurement Model) ของการคิดอภิमानรูปแบบใดในสองรูปแบบ คือ 1) แบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบอันดับที่สอง และ 2) แบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบที่มีตัวแปรแฝงเพียงตัวเดียว มีความเหมาะสมกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด แล้วนำผลการวิเคราะห์ที่ได้นั้น ไปทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลอง โดยใช้เกณฑ์สำหรับการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยน คือ 1) ภาษาที่นักเรียนใช้เป็นภาษาที่หนึ่ง และ 2) สังกัดของโรงเรียน

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้นำเสนอเป็น 4 ส่วน คือ ส่วนแรก เป็นผลการวิเคราะห์เพื่อหาแบบจำลองการวัดที่เหมาะสมกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด ส่วนที่สอง ผลการวิเคราะห์แบบจำลองขั้นพื้นฐาน (Baseline Model) ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม รวม 5 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาไทยเป็นภาษาที่หนึ่ง กลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาไทยเป็นภาษาที่สองหรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งว่า ใช้ภาษาอื่นๆ เป็นภาษาที่หนึ่ง กลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด กลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนสังกัดเทศบาลนครยะลา และกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ส่วนที่สาม เป็นผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองการวัดระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน และส่วนที่สี่ เป็นผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองการวัดระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนต่างสังกัด

2.1 ผลการวิเคราะห์เพื่อหาแบบจำลองการวัดที่เหมาะสมกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดแบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบไว้สองแบบ คือ แบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบอันดับที่สอง (2nd-CFA Model) และแบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบที่มีตัวแปรแฝงเพียงตัวเดียว (CFA-1 FAC Model) การวิเคราะห์เริ่มแรก ผู้วิจัยได้กำหนดให้แบบจำลองแต่ละแบบไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างความคลาดเคลื่อนในการวัด เมื่อทำการทดสอบความเที่ยงตรงของแบบจำลองเป็นภาพรวม (whole model) ของแต่ละแบบจำลอง โดยใช้การทดสอบ ไค-สแควร์ และ พิจารณาค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน หลายๆ ค่า ได้แก่ GFI, Standardized RMR, RMSEA, ECVI และ AIC ซึ่งรายละเอียดของผลการวิเคราะห์ แสดงไว้ ดังตาราง 11

ตาราง 11 ค่าสถิติวัดระดับความกลมกลืนที่ใช้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบจำลองการวัดการคิดอกิมาณทั้งสองแบบกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ดัชนี	2 nd -CFA	CFA-1 FAC
1) χ^2	11.5609	107.6019
df	8	9
p	0.1719	0.00
2) GFI	0.9930	0.9358
3) Standardized RMR	0.0173	0.0928
4) RMSEA	0.0287	0.1434
5) ECVI	0.0693	0.2469
Saturated Model	0.0775	0.0788
Independent Model	1.9296	1.9300
6) AIC	37.5609	131.6019
Saturated Model	42.0000	42.0000
Independent Model	1,045.8375	1,028.6705

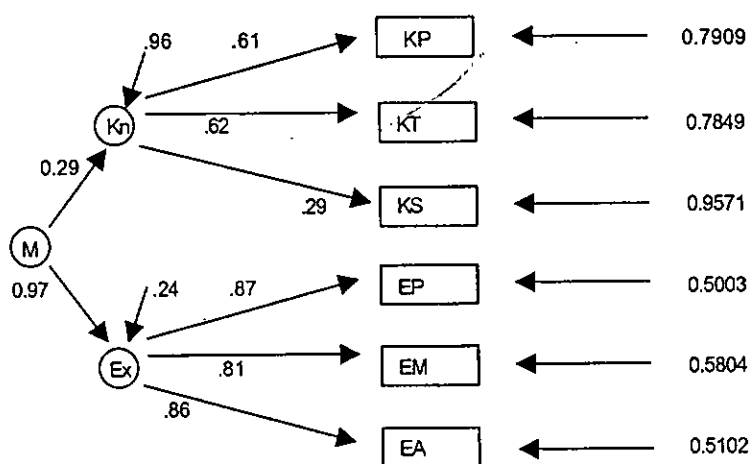
ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 11 พบว่า ค่าไค-สแควร์ (χ^2) ของแบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบทั้งสองแบบ มีค่าแตกต่างกัน แบบจำลอง CFA-1 FAC ให้ค่า χ^2 ที่มีค่าสูง ค่า p เป็นศูนย์ ในขณะที่แบบจำลอง 2nd-CFA มีค่า χ^2 อยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ ค่า p มากกว่า 0.05 ซึ่งเป็นหลักฐานยืนยันว่าแบบจำลอง 2nd-CFA นี้ มีความเที่ยงตรง

เมื่อพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องอื่นๆ จากแบบจำลอง 2nd-CFA พบว่า ค่าดัชนีที่ได้นั้น อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ว่า แบบจำลองการวิจัยมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์เป็นอย่างมาก ดังเห็นได้จาก ค่า GFI มีค่าเข้าใกล้ 1 ส่วน ค่า Standardized RMR และ ค่า RMSEA มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ สำหรับค่า ECVI และ ค่า AIC มีค่าเข้าใกล้แบบจำลองอิมตัว (Saturated Model) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแบบจำลองนี้ เป็นแบบจำลองที่มีความประหยัดและมีความเที่ยงตรง

ส่วนผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของแบบจำลอง ที่ได้จากการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบนั้น ได้แสดงรายละเอียดไว้ ดังตาราง 12 และภาพประกอบ 14

ตาราง 12 ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบของแบบจำลองการวัด 2nd -CFA

แบบจำลอง	b	t	SC	R ²
ตัวแปรสังเกตได้				
ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमान				
ด้านคน (KP)	1.0000	-	0.6120	0.3745
ด้านงาน (KT)	0.8960	4.85	0.6196	0.3839
ด้านยุทธวิธี (KS)	0.2950	4.38	0.2897	0.0839
ประสบการณ์ในการคิดอภิमान				
ด้านการวางแผน (EP)	1.0000	-	0.8659	0.7497
ด้านการกำกับติดตาม (EM)	0.6710	21.87	0.8143	0.6631
ด้านการประเมิน (EA)	0.8898	22.98	0.8606	0.7397
ตัวแปรแฝง				
ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमान (Kn)	γ			
ประสบการณ์ในการคิดอภิमान (Ex)				



ภาพประกอบ 14 แบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบอันดับที่สอง
พร้อมค่าพารามิเตอร์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 12 และภาพประกอบ 14 พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐาน (SC) ของตัวแปรความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านคน (KP) ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านงาน (KT) และ ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านยุทธวิธี (KS) นั้น มีค่าระหว่าง 0.2897 ถึง 0.6196 ส่วนค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวแปร

ประสบการณ์ในการคิดอภิमानด้านการวางแผน (EP) ประสบการณ์ในการคิดอภิमानด้านการกำกับติดตาม (EM) และ ประสบการณ์ในการคิดอภิमानด้านการประเมิน (EA) มีค่าระหว่าง 0.8143 ถึง 0.8659 สรุปได้ว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้เกือบทุกตัวอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ ($b > 0.30$) ยกเว้นตัวแปรความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านยุทธวิธี เท่านั้น

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวแปรภายในแฝงทั้งสองตัว ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमान (Kn) และประสบการณ์การคิดอภิमान (Ex) พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.29 และ 0.97 ตามลำดับ

ส่วนความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ พบว่า ตัวแปรความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านคน ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านงาน และ ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านยุทธวิธี มีค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดสูงกว่า ตัวแปรประสบการณ์ในการคิดอภิमानด้านการวางแผน ประสบการณ์ในการคิดอภิमानด้านการกำกับติดตาม และประสบการณ์ในการคิดอภิमानด้านการประเมิน ในทำนองเดียวกัน ความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรภายในแฝงของความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमान มีค่าสูงกว่า ความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรภายในแฝงของประสบการณ์ในการคิดอภิमान

สรุปได้ว่า แบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบอันดับที่สอง มีความเหมาะสมกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ใช้แบบจำลองนี้ ในการวิเคราะห์ลิสเรลกลุ่มพหุ เพื่อตอบคำถามการวิจัยต่อไป

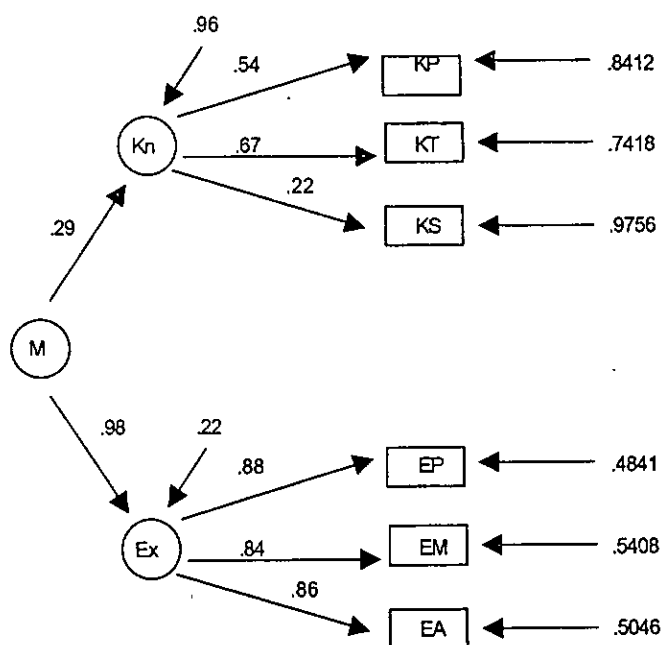
2.2 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองขั้นพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างต่างกลุ่ม

การวิเคราะห์ในตอนนี้เป็นเตรียมข้อมูลพื้นฐานเพื่อนำไปใช้ทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองระหว่างกลุ่มต่างกัน ตามคำแนะนำของเบอร์น (Byrne, 1998 : 262) ที่ว่า ก่อนจะทำทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองนั้น ควรจะทำการทดสอบแบบจำลองของแต่ละกลุ่ม ในลักษณะการวิเคราะห์แบบกลุ่มเดียว (Single group analysis) เสียก่อน ซึ่งอาจจะเป็นไปได้ว่า แบบจำลองพื้นฐาน (Baseline model) ที่ได้นั้น มีความแตกต่างกัน

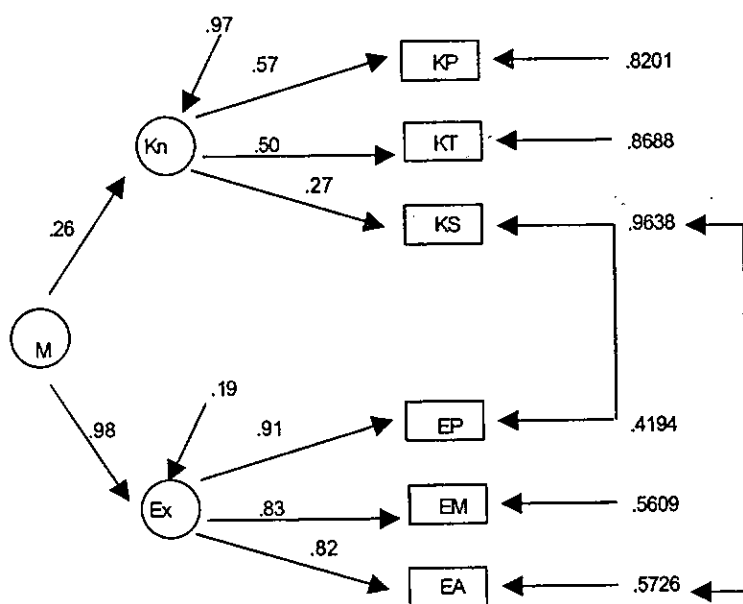
สำหรับการวิเคราะห์แบบจำลองพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างต่างกัน จำนวน 5 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาไทยเป็นภาษาที่หนึ่ง กลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาอื่นเป็นภาษาที่หนึ่ง กลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนสังกัดสำนักงานประถมศึกษาจังหวัดยะลา (สพจ.) กลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนสังกัดสำนักงานเทศบาลนครยะลา(เทศบาล) และกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน(เอกชน) ได้แสดงรายละเอียดไว้ดังตาราง 13 และแสดงแบบจำลองการวัดของการคิดอภิमानของแต่ละกลุ่ม ดังภาพประกอบ 15

ตาราง 13 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองการวัดของความคิดริเริ่ม ข้นพื้นฐาน (Baseline Model) จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม

ตัวแปร	ภาษาไทย			ภาษาอังกฤษ			สปล.			เทศบาล			เอกชน		
	b	SC	R ²	b	SC	R ²	b	SC	R ²	b	SC	R ²	b	SC	R ²
ตัวแปรสังเกตได้															
ความรู้เกี่ยวกับการคิดริเริ่ม															
ด้านคน	1.00	.5407	.2923	1.00	.5723	.3275	1.00	.6365	.4052	1.00	.6083	.3700	1.00	.6055	.3666
ด้านงาน	1.09	.6707	.4497	.78	.4951	.2451	.85	.6576	.4324	.67	.4302	.1851	.70	.4784	.2288
ด้านยุทธวิธี															
ด้านยุทธวิธี	0.24	.2196	.0482	.31	.2665	.0710	.37	.4097	.1678	.48	.4519	.2042	.15	.1379	.0190
ประสบการณ์ในการคิดริเริ่ม															
ด้านการวางแผน	1.00	.8750	.7656	1.00	.9078	.8241	1.00	.8863	.7855	1.00	.9013	.8124	1.00	.8795	.7735
ด้านการกำกับติดตาม	0.68	.8411	.7075	.65	.8279	.6854	.64	.8135	.6618	.72	.8896	.7914	.66	.8145	.6633
ด้านการประเมิน	0.89	.8634	.7454	.82	.8198	.6721	.81	.8439	.7122	.92	.8988	.8078	.85	.8008	.6413
ตัวแปรแฝง															
ความรู้เกี่ยวกับการคิดริเริ่ม															
ความรู้เกี่ยวกับการคิดริเริ่ม	0.28	.2860	.0818	.25	.2611	.0682	.35	.2850	.0812	.26	.2612	.0682	.33	.3199	.1024
ประสบการณ์ในการคิดริเริ่ม	4.27	.9763	.9531	4.79	.9812	.9628	4.27	.9641	.9296	4.72	.9795	.9595	4.39	.9749	.9503
หมายเหตุ (goodness of fit)	$\chi^2 = 10.8346$ df = 8 p = 0.2122			$\chi^2 = 5.4104$ df = 6 p = 0.4924			$\chi^2 = 11.8167$ df = 7 p = 0.1067			$\chi^2 = 3.6197$ df = 5 p = 0.6054			$\chi^2 = 5.5671$ df = 7 p = 0.5911		

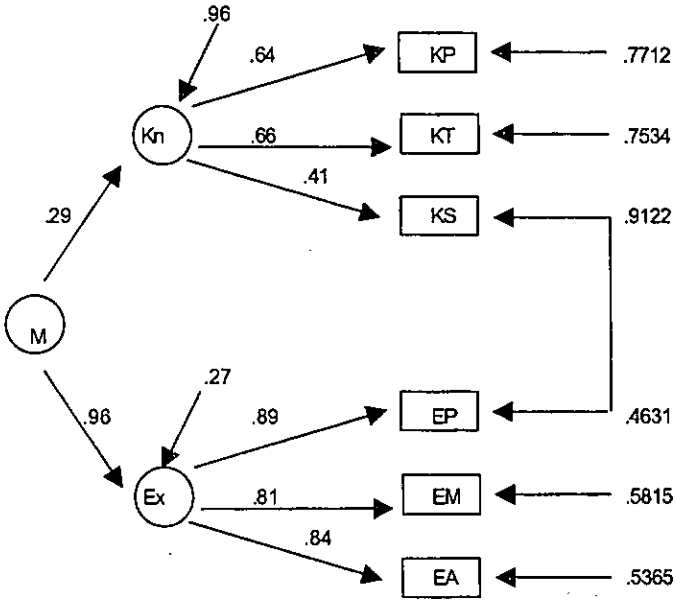


(1) กลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาไทยเป็นภาษาที่หนึ่ง

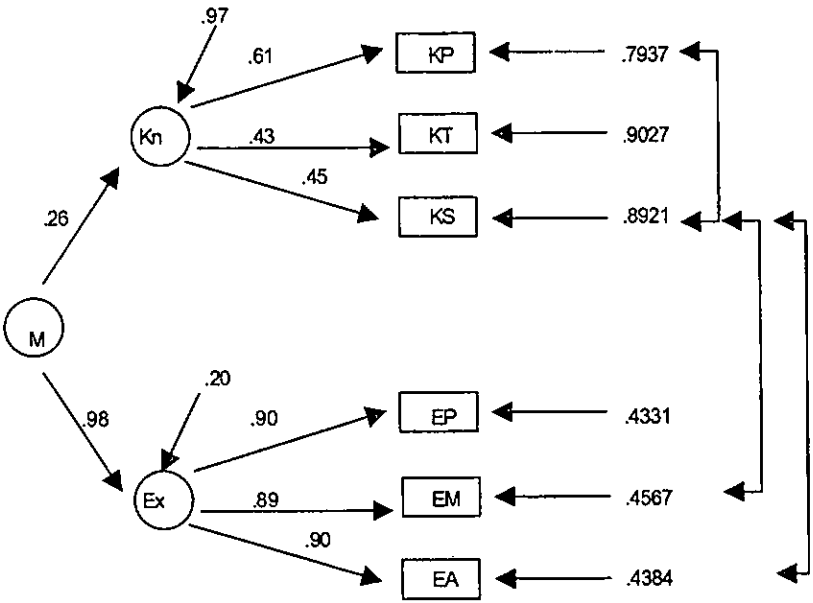


(2) กลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาอื่นๆ เป็นภาษาที่หนึ่ง

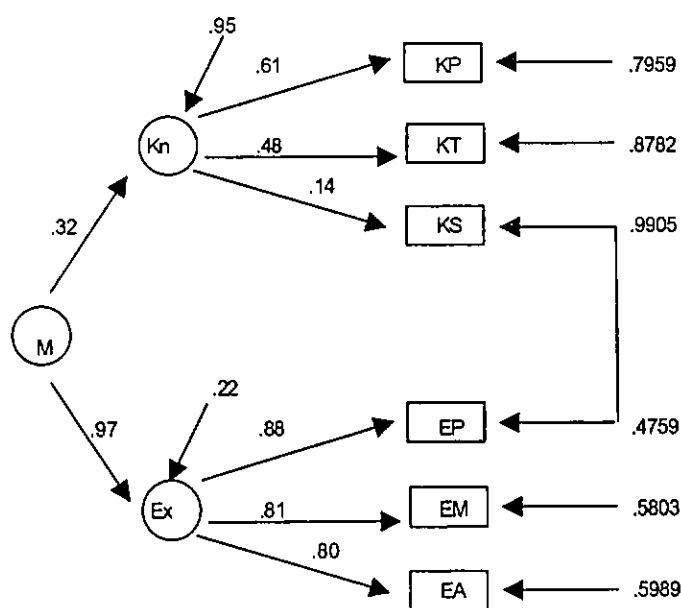
ภาพประกอบ 15 แบบจำลองการวัดของการคิดถ้อยคำขั้นพื้นฐาน (Baseline Model)
ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มพร้อมค่าพารามิเตอร์ในรูปคะแนนมาตรฐาน



(3) กลุ่มนักเรียนจากโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยะลา



(4) กลุ่มนักเรียนจากโรงเรียนสังกัดสำนักงานเทศบาลนครยะลา



(5) กลุ่มนักเรียนจากโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน

ภาพประกอบ 15 (ต่อ)

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 13 และภาพประกอบ 15 พบว่า แบบจำลองการวิจัยมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในทุกกลุ่มตัวอย่าง ค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบของแบบจำลองชั้นพื้นฐานจากแต่ละกลุ่มนั้นมีนัยสำคัญทางสถิติทุกค่า

สำหรับค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์ความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมระหว่างความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ ของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง มีสถานะที่แตกต่างกันบ้าง นั่นคือ ในกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาไทยเป็นภาษาที่หนึ่งนั้น ความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ ไม่มีความสัมพันธ์กัน ในขณะที่กลุ่มอื่นๆ อีก 4 กลุ่มนั้น พบว่า ความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ มีความสัมพันธ์กัน

2.3 ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองการวัดของการคิดอกิมานระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน

การวิเคราะห์ในตอนนี้ เป็นการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองการวัดที่มีรูปแบบเป็นแบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบอันดับที่สอง สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบประกอบด้วย สมมติฐานเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบ (H_{form}) จำนวน 1 สมมติฐาน และ สมมติฐานเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ จำนวน 4 สมมติฐาน รวม 5 สมมติฐานหลัก

สมมติฐานเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบ (H_{form}) เป็นการกำหนดจำนวนองค์ประกอบ ขนาดของเมตริกซ์ และ สถานะของพารามิเตอร์ ให้มีความไม่แปรเปลี่ยนหรือมีความเท่ากันระหว่างกลุ่ม

ส่วนสมมติฐานเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์นั้น สมมติฐานแรก (H_{Λ_Y}) เป็นการกำหนดค่าพารามิเตอร์ของเมตริกซ์สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรภายในแฝงบนตัวแปรสังเกตได้ หรือค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ (Λ_Y) ให้มีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่ม สมมติฐานที่สอง ($H_{\Lambda_Y\Gamma}$) เป็นการกำหนดค่าพารามิเตอร์ของเมตริกซ์สัมประสิทธิ์ความถดถอยของตัวแปรภายนอกแฝงบนตัวแปรภายในแฝง (Γ) หรือค่าน้ำหนักองค์ประกอบอันดับที่สอง เพิ่มเข้าไปในสมมติฐานแรก สมมติฐานที่สาม ($H_{\Lambda_Y\Gamma\Theta_e}$) เป็นการกำหนดความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ (Θ_e) เพิ่มเข้าไปในสมมติฐานที่สอง และสมมติฐานสุดท้าย ($H_{\Lambda_Y\Gamma\Theta_e\Psi}$) เป็นการเพิ่มความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ของเมตริกซ์ความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมระหว่างความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรภายในแฝง (Ψ) เข้าไปในสมมติฐานที่สาม

ผู้วิจัยได้กำหนดแบบจำลองให้มีเงื่อนไขตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ นั่นคือ แบบจำลองตามสมมติฐานแรก (H_{form}) เป็นแบบจำลองที่มีความเข้มงวดน้อยที่สุดและแบบจำลองตามสมมติฐานสุดท้าย ($H_{\Lambda_Y\Gamma\Theta_e\Psi}$) เป็นแบบจำลองที่มีความเข้มงวดมากที่สุด โดยมีรายละเอียดของผลการทดสอบแบบจำลองตามสมมติฐานทั้งห้า ดังตาราง 14

ตาราง 14 ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองการวัดของการคิดถ้อยความของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน

สมมติฐาน	χ^2	df	χ^2/df	GFI	RFI	NNFI
1. H_{form}	13.8484	16	0.8655	0.9881	0.9752	1.0041
2. $H_{\Delta y}$	15.8471	20	0.7924	0.9856	0.9773	1.0061
3. $H_{\Delta y\Gamma}$	17.5316	22	0.7969	0.9841	0.9772	1.0060
4. $H_{\Delta y\Gamma\Theta c}$	24.9635	28	0.8916	0.9765	0.9745	1.0032
5. $H_{\Delta y\Gamma\Theta c\Psi}$	25.8856	29	0.8926	0.9753	0.9745	1.0032
$\Delta\chi^2_{2-1} = 1.9987$	$df \chi^2_{2-1} = 4$					
$\Delta\chi^2_{3-2} = 1.6845$	$df \chi^2_{3-2} = 2$					
$\Delta\chi^2_{4-3} = 7.4319$	$df \chi^2_{4-3} = 6$					
$\Delta\chi^2_{5-4} = 0.9221$	$df \chi^2_{5-4} = 1$					

หมายเหตุ $\Delta\chi^2_{a-b}$ หมายถึง ผลต่างของค่าไค-สแควร์ที่ได้จากการวิเคราะห์แบบจำลองตามสมมติฐานที่ a และ b

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 14 พบว่า แบบจำลองตามสมมติฐานทั้งห้า นั้น มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เมื่อพิจารณาผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองในแต่ละสมมติฐาน ได้ผลดังนี้

ผลการทดสอบสมมติฐานที่ 1 (H_{form}) ซึ่งเป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโดยไม่มีการกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาต่างกัน มีค่าเท่ากับพบว่า ไม่ปฏิเสธสมมติฐาน โดยให้ค่า $\chi^2 = 13.8484$ ($p = 0.6100$) ซึ่งเป็นค่าที่ระบุว่าแบบจำลองตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในแต่ละกลุ่ม มีความสอดคล้องกัน และเป็นหลักฐานยืนยันว่า รูปแบบของแบบจำลองการวัดของการคิดถ้อยความมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาต่างกัน

ผลการทดสอบตามสมมติฐานที่ 2 ($H_{\Delta y}$) ซึ่งเป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ ภายใต้ความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบของแบบจำลองตามสมมติฐานที่ 1 พบว่า ไม่ปฏิเสธสมมติฐาน ให้ค่า $\chi^2 = 15.8471$ ($p = 0.7261$) ค่า GFI = 0.9881 และค่า RFI = 0.9752 และค่า NNFI = 1.0041 เป็นค่าที่ระบุว่าแบบจำลองมีสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มาก ความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ระหว่างสมมติฐานที่ 2 และ 1 มีค่าเท่ากับ 1.9987 ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั้น หมายความว่าภายใต้

ความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบของแบบจำลอง ค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ในแบบจำลองการวัดของการคิดถ้อยความ มีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน

ผลการทดสอบตามสมมติฐานที่ 3 ($H_{A\gamma\Gamma}$) เป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ตามสมมติฐานที่ 2 และเพิ่มความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบอันดับที่สองของตัวแปรภายในแฝง พบว่า ไม่ปฏิเสธสมมติฐาน ให้ค่า χ^2 เท่ากับ 17.5316 ($p = 0.7334$) ค่า GFI เท่ากับ 0.9841 ค่า RFI เท่ากับ 0.9772 และ ค่า NNFI เท่ากับ 1.0060 ความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ ระหว่าง สมมติฐานที่ 3 และ สมมติฐานที่ 2 มีค่าเท่ากับ 1.6845 ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ หมายความว่า ค่าพารามิเตอร์ทั้งในเมตริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบอันดับที่หนึ่งและอันดับที่สอง มีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน

ผลการทดสอบตามสมมติฐานที่ 4 ($H_{A\gamma\Gamma\Theta\epsilon}$) ที่เป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนตามสมมติฐานที่ 3 และเพิ่มความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์ความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ พบว่า ไม่ปฏิเสธสมมติฐาน ให้ค่า χ^2 เท่ากับ 24.9635 ($p = 0.6298$) ค่า GFI เท่ากับ 0.9765 ค่า RFI เท่ากับ 0.9745 และ ค่า NNFI เท่ากับ 1.0032 เมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ ระหว่างสมมติฐานที่ 4 และ สมมติฐานที่ 3 ที่มีค่าเท่ากับ 7.4319 ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั้นหมายความว่า ค่าพารามิเตอร์เมตริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบ และเมตริกซ์ความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ มีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน

ผลการทดสอบตามสมมติฐานที่ 5 ($H_{A\gamma\Gamma\Theta\epsilon\psi}$) ที่เป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนตามสมมติฐานที่ 4 และเพิ่มความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์ความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรภายในแฝงนั้น พบว่า ไม่ปฏิเสธสมมติฐาน ให้ค่า χ^2 เท่ากับ 25.8856 ($p = 0.6361$) ค่า GFI เท่ากับ 0.9753 ค่า RFI เท่ากับ 0.9745 และค่า NNFI เท่ากับ 1.0032 เมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ ระหว่างสมมติฐานที่ 5 และสมมติฐานที่ 4 ที่มีค่าเท่ากับ 0.9221 ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั้นหมายความว่า ค่าพารามิเตอร์ของเมตริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบ เมตริกซ์ความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ และเมตริกซ์ความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรภายในแฝง มีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน

2.4 ผลการวิเคราะห์เพื่อการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองการวัดของการคิดอกิมานระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนต่างสังกัด

การวิเคราะห์ในตอนนี้ เป็นการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองการวัดที่มีรูปแบบเป็นแบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบอันดับที่สอง สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบประกอบด้วย 1) สมมติฐานเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบ ได้แก่ ขนาดของเมตริกซ์ และสถานะของพารามิเตอร์ และ 2) สมมติฐานเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ ได้แก่ ค่าพารามิเตอร์ของเมตริกซ์สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรภายในแฝงบนตัวแปรสังเกตได้ (Λ_y) หรือค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ค่าพารามิเตอร์ของเมตริกซ์สัมประสิทธิ์ความถดถอยของตัวแปรภายนอกแฝงบนตัวแปรภายในแฝง (Γ) หรือค่าน้ำหนักองค์ประกอบอันดับที่สองบนตัวแปรภายในแฝง ค่าพารามิเตอร์ของเมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ (Θ_e) และค่าพารามิเตอร์ของเมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรภายในแฝง (Ψ) รวม 5 สมมติฐานหลัก เช่นเดียวกับที่ได้ทำการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน โดยมีรายละเอียดของผลการทดสอบสมมติฐานทั้งห้า แสดงไว้ดังตาราง 15

ตาราง 15 ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองการวัดของการคิดอกิมานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนต่างสังกัด

สมมติฐาน	χ^2	df	χ^2/df	GFI	RFI	NNFI
1. H_{form}	24.9212	24	1.0384	0.9775	0.9566	0.9983
2. H_{Λ_y}	29.4451	32	0.9202	0.9736	0.9616	1.0035
3. $H_{\Lambda_y\Gamma}$	34.0331	36	0.9454	0.9676	0.9605	1.0024
4. $H_{\Lambda_y\Gamma\Theta_e}$	55.4640	48	1.1555	0.9556	0.9517	0.9932
5. $H_{\Lambda_y\Gamma\Theta_e\Psi}$	59.6294	50	1.1926	0.9521	0.9502	0.9916
$\Delta\chi^2_{2-1} =$	4.5239	df $\chi^2_{2-1} =$	8			
$\Delta\chi^2_{3-2} =$	4.5880	df $\chi^2_{3-2} =$	4			
$\Delta\chi^2_{4-3} =$	21.4309	df $\chi^2_{4-3} =$	12			
$\Delta\chi^2_{5-4} =$	4.1654	df $\chi^2_{5-4} =$	2			

หมายเหตุ $\Delta\chi^2_{a-b}$ หมายถึง ผลต่างของค่าไค-สแควร์ที่ได้จากการวิเคราะห์แบบจำลองตามสมมติฐานที่ a และ b

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 15 พบว่าแบบจำลองตามสมมติฐานทั้งห้า นั้น มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เมื่อพิจารณาผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองในแต่ละสมมติฐาน ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

ผลการทดสอบสมมติฐานที่ 1 (H_{om}) เป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบ โดยไม่มีการกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนต่างสังกัด มีค่าเท่ากันนั้น พบว่า ไม่ปฏิเสธสมมติฐาน โดยให้ค่า $\chi^2 = 24.9212$ ($p = 0.4101$) เป็นค่าที่ระบุว่าแบบจำลองตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในแต่ละกลุ่ม มีความสอดคล้องกัน ซึ่งเป็นหลักฐานยืนยันว่า รูปแบบของแบบจำลองการวัดของการคิดอภิमानมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนต่างสังกัด

ผลการทดสอบตามสมมติฐานที่ 2 (H_{Av}) ซึ่งเป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ ภายใต้ความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบของแบบจำลองตามสมมติฐานที่ 1 นั้น พบว่าไม่ปฏิเสธสมมติฐาน ให้ค่า $\chi^2 = 29.4451$ ($p = 0.5965$) ค่า GFI = 0.9763 ค่า RFI = 0.9616 และค่า NNFI = 1.0035 ซึ่งเป็นค่าที่ระบุว่าแบบจำลองตามสมมติฐานมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ระหว่างสมมติฐานที่ 2 และสมมติฐานที่ 1 มีค่าเท่ากับ 4.5239 ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ หมายความว่าภายใต้ความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบของแบบจำลอง ค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ในแบบจำลองการวัดของการคิดอภิमान มีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนต่างสังกัด

ผลการทดสอบตามสมมติฐานที่ 3 (H_{Avr}) เป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ตามสมมติฐานที่ 2 และเพิ่มความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรภายในแฝง พบว่า ไม่ปฏิเสธสมมติฐาน ให้ค่า $\chi^2 = 34.0331$ ($p = 0.5624$) ค่า GFI = 0.9676 ค่า RFI = 0.9605 และ ค่า NNFI = 1.0024 ความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ ระหว่างสมมติฐานที่ 3 และสมมติฐานที่ 2 มีค่าเท่ากับ 4.5880 ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ หมายความว่า ภายใต้ความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบของแบบจำลอง ค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบบนตัวแปรสังเกตได้ และเมตริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบบนตัวแปรภายในแฝง มีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนต่างสังกัด

ผลการทดสอบตามสมมติฐานที่ 4 ($H_{Avr\phi e}$) เป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบตามสมมติฐานที่ 3 และเพิ่มความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ พบว่า ไม่ปฏิเสธสมมติฐาน ให้ค่า $\chi^2 = 55.4640$ ($p = 0.2139$) ค่า GFI = 0.9556 ค่า RFI = 0.9517 และ ค่า NNFI = 0.9932 ความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ ระหว่างสมมติฐานที่ 4 และสมมติฐานที่ 3 มีค่าเท่ากับ 21.4309 ซึ่งมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หมายความว่า

ว่า ค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์ความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมระหว่างความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ มีความแปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนต่างสังกัด

แต่เมื่อพิจารณาค่าดัชนี GFI ค่า RFI และค่า NNFI แล้ว พบว่า มีความแตกต่างจากสมมติฐานที่ 3 น้อยมาก กล่าวคือ ความแตกต่างของค่าดัชนี GFI ค่าดัชนี RFI และค่า NNFI มีค่าประมาณ 0.01 และโดยภาพรวมแล้วแบบจำลองตามสมมติฐานที่ 4 นั้น มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ตัดสินใจดำเนินการทดสอบสมมติฐานที่ 5 ต่อไป

ผลการทดสอบตามสมมติฐานที่ 5 ($H_{A1} \cap H_{A2}$) ที่เป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนตามสมมติฐานที่ 4 และเพิ่มความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์ความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมระหว่างความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรภายในแฝง พบว่า ไม่ปฏิเสธสมมติฐาน ให้ค่า $\chi^2 = 59.6294$ ($p = 0.1653$) ค่า GFI = 0.9521 ค่า RFI = 0.9502 และค่า NNFI = 0.9916 เมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ตามสมมติฐานที่ 5 และ สมมติฐานที่ 4 ที่มีค่าเท่ากับ 4.1654 ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิตินั้น หมายความว่า ค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบ ค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์ความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมระหว่างความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ และค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์ความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมระหว่างความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรภายในแฝง ในแบบจำลองการคิโดกิมานมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนต่างสังกัด

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์แบบแผนความสัมพันธ์ระหว่างการคิโดกิมานกับตัวแปรทางจิตวิทยาบางตัว

การวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้ มีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาว่าการคิโดกิมานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสัมพันธ์กับตัวแปรทางจิตวิทยาบางตัว ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา ความถนัดทางการเรียน ความเชื่อในสมรรถภาพตนเอง เป้าหมายในการเรียนทั้งสามแบบ และ ความวิตกกังวลในการสอบ ตามแบบแผนความสัมพันธ์ที่ตั้งสมมติฐานเอาไว้หรือไม่ ซึ่งสมมติฐานของแบบแผนความสัมพันธ์ที่กล่าวถึงนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดไว้สามประการ ดังนี้ คือ 1) การคิโดกิมานมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา ความเชื่อในสมรรถภาพตนเอง และเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ 2) การคิโดกิมานมีความสัมพันธ์ทางลบกับความวิตกกังวลในการสอบ และเป้าหมายในการเรียนแบบเลี้ยงงาน และ 3) การคิโดกิมานไม่มีความสัมพันธ์กับความถนัดทางการเรียน และเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งตนเอง

ในการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการคิโดกิมานกับตัวแปรทางจิตวิทยานั้น ผู้วิจัยได้คำนวณคะแนนการคิโดกิมานโดยใช้คะแนนองค์ประกอบมาตรฐานที่ได้จาก

ค่าสัมประสิทธิ์คะแนนองค์ประกอบ (factor score coefficient) ในการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบ ซึ่งได้ค่าสัมประสิทธิ์ของคะแนนองค์ประกอบของตัวแปรด้าน ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านบุคคล (KP) ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านงาน (KT) ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านยุทธวิธี (KS) ประสบการณ์ในการคิดอภิमानด้านการวางแผน (EP) ประสบการณ์ในการคิดอภิमानด้านการกำกับติดตาม (EM) และประสบการณ์ในการคิดอภิमानด้านการประเมิน (EA) เท่ากับ 0.5017, -0.1429, -0.0557, 0.3908, 0.2731 และ 0.3734 ตามลำดับ สามารถเขียนเป็นสมการของคะแนนองค์ประกอบได้ ดังนี้

$$\text{Meta (Z)} = 0.5017(\text{Z-KP}) - 0.1429(\text{Z-KT}) - 0.0557(\text{Z-KS}) + 0.3908(\text{Z-EP}) + 0.2731(\text{Z-EM}) + 0.3734(\text{Z-EA})$$

ผลการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทั้งหมด ได้แสดงรายละเอียดไว้ดังตาราง 16

ตาราง 16 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการคิดอภิमानกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา ความถนัดทางการเรียน ความเชื่อในสมรรถภาพตน เป้าหมายในการเรียน และความวิตกกังวลในการสอบ

ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง	คะแนนองค์ประกอบ Meta(Z)	ทิศทางตาม สมมติฐานหลัก
1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	.176**	+
2. ความสามารถในการแก้ปัญหา	.315**	+
3. ความถนัดทางการเรียน	.296**	0
4. ความเชื่อในสมรรถภาพตน	.332**	+
5. เป้าหมายในการเรียน		
-แบบมุ่งเรียนรู้	.309**	+
-แบบมุ่งตน	.240**	0
-แบบเลี้ยงงาน	-.069	-
6. ความวิตกกังวลในการสอบ	-.043	-

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 16 พบว่า การคิดอภิमानมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา ความเชื่อในสมรรถภาพตน และเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

สำหรับความสัมพันธ์ที่ไม่เป็นไปตามสมมติฐาน คือ ความสัมพันธ์ระหว่างการคิดอกิมานกับความถนัดทางการเรียน ซึ่งเป็นไปทางบวก (สมมติฐานกำหนด $r = 0$) ความสัมพันธ์ระหว่างการคิดอกิมานกับเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งตน ที่เป็นไปทางบวก (สมมติฐานกำหนด $r = 0$) ความสัมพันธ์ระหว่างการคิดอกิมานกับเป้าหมายในการเรียนแบบเลียงงาน ที่มีค่าเป็น 0 นั่นคือไม่มีความสัมพันธ์กันเลย (สมมติฐานกำหนด r เป็นลบ) และ ความสัมพันธ์ระหว่างการคิดอกิมานกับความวิตกกังวลในการสอบที่มีค่าเป็น 0 (สมมติฐานกำหนด r เป็นลบ)

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปรสังเกตได้ของแบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอกิมาน

การวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้ มีจุดมุ่งหมายที่จะหาค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอกิมาน เพื่อศึกษาลักษณะการกระจายและการแจกแจงของตัวแปรสังเกตได้นั้น และมุ่งที่จะหาเมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ เพื่อตรวจสอบว่าตัวแปรสังเกตได้เหล่านั้นมีความสัมพันธ์กันจริงหรือไม่ ซึ่งตัวแปรสังเกตได้ที่กล่าวถึงนี้ ได้แก่ ความเชื่อในสมรรถภาพตนด้านวิชาการ (SE1) ความเชื่อในสมรรถภาพตนด้านการแก้ปัญหา (SE2) เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ชุดที่ 1 (GLM) เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ ชุดที่ 2 (GLV) ความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิมานด้านบุคคล (KP) ความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิมานด้านงาน (KT) ความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิมานด้านยุทธวิธี (KS) ประสบการณ์ในการคิดอกิมานด้านการวางแผน (EP) ประสบการณ์ในการคิดอกิมานด้านการกำกับติดตาม (EM) และประสบการณ์ในการคิดอกิมานด้านการประเมิน (EA) ผลการวิเคราะห์ได้นำเสนอทั้งในภาพรวมจากนักเรียนทั้งหมด และจำแนกตามกลุ่มตัวอย่างที่ต่างกัน ปรากฏรายละเอียด ดังตาราง 17-20

ในการวิเคราะห์เพื่อหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด พิสัย ความโด่ง และความเบ้ ของตัวแปรสังเกตได้ทั้งสิบตัวนั้น ได้ทำการวิเคราะห์แยกตามภาษาที่นักเรียนใช้เป็นภาษาที่หนึ่ง ได้แก่ ภาษาไทย และ ภาษาอื่นๆ ที่ไม่ใช่ภาษาไทย และทำการวิเคราะห์รวมกลุ่มนักเรียนทั้งหมด ซึ่งรายละเอียดของผลการวิเคราะห์ ปรากฏดังตาราง 17

ตาราง 17 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ในแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของ
การคิดอภิมานจำแนกตามภาษาที่นักเรียนใช้เป็นภาษาที่หนึ่ง

ภาษาที่ใช้เป็น ภาษาที่หนึ่ง	ค่าสถิติ	SE1 (9 ข้อ)	SE2 (4 ข้อ)	GLM (4 ข้อ)	GLV (4 ข้อ)	KP (10 ข้อ)	KT (8 ข้อ)	KS (5 ข้อ)	EP (9 ข้อ)	EM (6 ข้อ)	EA (7 ข้อ)
ภาษาไทย (n = 315)	$\bar{X}$	24.8159	11.3238	12.7587	12.7333	6.6000	5.4540	2.8635	24.9937	16.2508	19.8635
	S.D.	4.3623	2.2196	2.3170	2.4020	1.7824	1.5982	1.1046	4.9974	3.5401	4.4461
	ค่าต่ำสุด	9.00	4.00	4.00	4.00	2.00	0.00	0.00	10.00	7.00	7.00
	ค่าสูงสุด	35.00	16.00	16.00	16.00	10.00	8.00	5.00	35.00	24.00	28.00
	พิสัย	26.00	12.00	12.00	12.00	8.00	8.00	5.00	25.00	17.00	21.00
	ความโด่ง	0.298	-0.319	1.365	1.296	-0.155	-0.419	-0.487	-0.377	-0.437	-0.312
	ความเบ้	-0.231	-0.224	-0.975	-1.072	-0.136	-0.434	-0.141	-0.325	-0.034	-0.350
ภาษาอื่นๆ (n = 177)	$\bar{X}$	25.0960	11.1299	13.0847	12.6780	5.6158	4.6102	2.5537	24.4124	15.7401	19.3672
	S.D.	3.8178	2.3597	2.3107	2.2946	1.7318	1.5450	1.1524	5.3379	3.9687	4.9401
	ค่าต่ำสุด	15.00	4.00	4.00	6.00	0.00	0.00	0.00	10.00	6.00	8.00
	ค่าสูงสุด	33.00	16.00	16.00	16.00	10.00	8.00	5.00	36.00	24.00	28.00
	พิสัย	18.00	12.00	12.00	10.00	10.00	8.00	5.00	26.00	18.00	20.00
	ความโด่ง	-0.493	-0.351	1.554	-0.504	0.647	-0.047	-0.198	-0.574	-0.401	-0.634
	ความเบ้	0.200	-0.186	-1.127	-0.480	-0.373	0.020	0.172	-0.076	-0.180	-0.357
รวม (n = 429)	$\bar{X}$	24.9167	11.2541	12.8760	12.7134	6.2459	5.1504	2.7520	24.7846	16.0671	19.6850
	S.D.	4.1728	2.2705	2.3177	2.3617	1.8249	1.6290	1.1307	5.1247	3.7041	4.6310
	ค่าต่ำสุด	9.00	4.00	4.00	4.00	0.00	0.00	0.00	10.00	6.00	7.00
	ค่าสูงสุด	35.00	16.00	16.00	16.00	10.00	8.00	5.00	36.00	24.00	28.00
	พิสัย	26.00	12.00	12.00	12.00	10.00	8.00	5.00	26.00	18.00	21.00
	ความโด่ง	0.166	-0.331	1.375	0.702	0.169	-0.484	-0.441	-0.476	-0.368	-4.25
	ความเบ้	-0.126	-0.215	-1.020	-0.875	-0.184	-0.241	-0.036	-0.233	-0.120	-0.367

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 17 พบว่า กลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาไทยเป็นภาษาที่หนึ่ง จำนวน 315 คน นั้น มีค่าเฉลี่ยของตัวแปรสังเกตได้เกือบทั้งหมดอยู่ในระดับปานกลาง มีการแจกแจงแบบปกติ เพราะค่าความโด่งและค่าความเบ้มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ ยกเว้นตัวแปรด้านเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ทั้งสองตัว ที่มีค่าเฉลี่ยค่อนข้างสูง ($\bar{x} = 12.7587$ และ $\bar{x} = 12.7333$) และมีการแจกแจงในลักษณะค่อนข้างเบ้ซ้าย ยอดโค้งความถี่จะต่ำกว่าโค้งปกติ เพราะค่าความโด่งมีค่าเป็นบวก

สำหรับกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาอื่นๆ เป็นภาษาที่หนึ่ง จำนวน 177 คน พบว่า ค่าเฉลี่ยของตัวแปรสังเกตได้ส่วนใหญ่มีค่าในระดับปานกลาง มีการแจกแจงของข้อมูลเป็นแบบปกติ ยกเว้นตัวแปรด้านเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ทั้งสองตัว ที่มีค่าเฉลี่ยค่อนข้างสูง ($\bar{x} = 13.0847$ และ $\bar{x} = 12.6780$) การแจกแจงของตัวแปร GLM มีลักษณะเบ้ซ้าย มียอดโค้งความถี่ที่ต่ำกว่าโค้งปกติ

เมื่อพิจารณาจากนักเรียนทั้งหมด จำนวน 492 คน พบว่า ค่าเฉลี่ยของตัวแปรสังเกตได้ส่วนใหญ่จะมีค่าในระดับปานกลาง มีการแจกแจงแบบปกติ ยกเว้นตัวแปรด้านเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้เท่านั้น ที่มีค่าเฉลี่ยค่อนข้างสูง

ผลสรุปจากการเปรียบเทียบค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ระหว่างนักเรียนสองกลุ่มที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน พบว่า ค่าเฉลี่ยของตัวแปรสังเกตได้ทุกตัว มีค่าใกล้เคียงกัน และการแจกแจงข้อมูลที่ได้จากกลุ่มนักเรียนทั้งสองนั้น มีลักษณะคล้ายกันคือ มีการแจกแจงแบบปกติ

ในการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของกลุ่มนักเรียนที่แยกตามสังกัดของโรงเรียน ได้แก่ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด (สพจ.) สำนักงานเทศบาลนครยะลา (เทศบาล) และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (เอกชน) นั้น รายละเอียดของผลการวิเคราะห์ ปรากฏดังตาราง 18

ตาราง 18 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ในแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดปริมาณจำแนกตามสังกัดโรงเรียน

สังกัด	ค่าสถิติ	SE1 (9 ข้อ)	SE2 (4 ข้อ)	GLM (4 ข้อ)	GLV (4 ข้อ)	KP (10 ข้อ)	KT (8 ข้อ)	KS (5 ข้อ)	EP (9 ข้อ)	EM (6 ข้อ)	EA (7 ข้อ)
สพจ. (n = 171)	$\bar{X}$	25.2807	11.7761	13.0468	13.1988	6.6023	5.5380	2.8596	25.00	16.1637	20.1871
	S.D	3.9916	2.0156	1.9965	1.9782	1.8486	1.5765	1.0700	5.00	3.4670	4.2092
	ค่าต่ำสุด	15.00	6.00	0.00	7.00	0.00	1.00	0.00	11.00	8.00	7.00
	ค่าสูงสุด	35.00	16.00	16.00	16.00	10.00	8.00	5.00	35.00	24.00	28.00
	พิสัย	20.00	10.00	8.00	9.00	10.00	7.00	5.00	24.00	16.00	21.00
	ความโด่ง	-0.236	-0.760	-0.483	0.066	0.471	-0.527	-0.250	-0.579	-0.376	-0.292
	ความเบ้	0.082	-0.146	-0.424	-0.644	-0.458	-0.444	-0.241	-0.245	0.086	-0.400
เทศบาล (n = 137)	$\bar{X}$	24.9197	11.2409	12.4818	12.3577	5.5328	4.4818	2.5547	24.2555	15.8248	19.1387
	S.D	4.5391	2.4481	2.7092	2.8095	1.6630	1.5816	1.0496	5.3026	4.0236	4.9322
	ค่าต่ำสุด	12.00	4.00	4.00	4.00	0.00	0.00	0.00	10.00	7.00	7.00
	ค่าสูงสุด	34.00	16.00	16.00	16.00	10.00	8.00	5.00	35.00	24.00	28.00
	พิสัย	22.00	12.00	12.00	12.00	10.00	8.00	5.00	25.00	17.00	21.00
	ความโด่ง	-0.374	-0.094	0.555	-0.267	0.594	-0.092	-0.461	-0.273	-0.628	-0.509
	ความเบ้	-0.011	-0.375	-0.928	-0.716	-0.277	-0.153	0.124	-0.162	-0.157	-0.303
เอกชน (n = 184)	$\bar{X}$	24.5761	10.7880	13.0109	12.5272	6.4457	5.2880	2.7989	24.9783	16.1576	19.6250
	S.D	4.0455	2.2673	2.2567	2.2614	1.7794	1.5677	1.2271	5.1043	3.6816	4.7478
	ค่าต่ำสุด	9.00	4.00	4.00	4.00	2.00	2.00	0.00	13.00	6.00	8.00
	ค่าสูงสุด	34.00	16.00	16.00	16.00	10.00	8.00	5.00	35.00	24.00	28.00
	พิสัย	25.00	12.00	12.00	12.00	8.00	6.00	5.00	23.00	18.00	20.00
	ความโด่ง	0.948	-0.367	2.649	1.432	-0.123	-0.631	-0.525	-0.529	-0.177	-0.533
	ความเบ้	-0.429	-0.004	-1.300	-0.946	-0.013	-0.143	-0.022	-0.266	-0.208	-0.327

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 18 พบว่า กลุ่มนักเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัด จำนวน 171 คนนั้น ตัวแปรสังเกตได้ส่วนใหญ่ มีค่าเฉลี่ยระดับปานกลาง ยกเว้นตัวแปร ด้านเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ทั้งสองตัว ที่มีค่าเฉลี่ยค่อนข้างสูง ตัวแปรสังเกตได้ ทั้งหมดมีการแจกแจงแบบปกติ

จากกลุ่มนักเรียนสังกัดสำนักงานเทศบาลนครยะลา จำนวน 137 คน พบว่า ค่าเฉลี่ย ของตัวแปรสังเกตได้ส่วนใหญ่ มีค่าในระดับปานกลาง ยกเว้นตัวแปรเป้าหมายในการเรียนแบบ มุ่งเรียนรู้ ที่มีค่าเฉลี่ยค่อนข้างสูง การแจกแจงความถี่ของตัวแปรทั้งหมด มีลักษณะเป็นโค้งปกติ เพราะ ค่าความโด่ง และค่าความเบ้ มีค่าเข้าใกล้ศูนย์

สำหรับกลุ่มนักเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน จำนวน 184 คน นั้น ตัวแปรส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยในระดับปานกลาง มีการแจกแจงแบบปกติ ยกเว้นตัวแปรด้าน เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ ที่มีค่าเฉลี่ยค่อนข้างสูง โค้งความถี่จะมีลักษณะค่อนข้าง เบ้ทางซ้าย และยอดโค้งความถี่ค่อนข้างต่ำกว่าโค้งปกติ

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าสถิติพื้นฐาน ของตัวแปรสังเกตได้ระหว่างนักเรียนทั้งสาม กลุ่ม พบว่า ค่าเฉลี่ยของตัวแปรสังเกตได้ทุกตัว มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มเพียงเล็กน้อย ส่วนการแจกแจงข้อมูลที่ได้จากกลุ่มนักเรียนทั้งสามนั้น มีลักษณะค่อนข้างคล้ายกันคือ ตัวแปร ส่วนใหญ่มีการแจกแจงแบบปกติ

ในการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ทั้งสิบตัว เพื่อ ตรวจสอบว่าตัวแปรเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กันจริงหรือไม่ เพื่อนำไปใช้สำหรับการวิเคราะห์ ลิสเรลกลุ่มพหุ โดยทำการวิเคราะห์รวมทั้งหมด และวิเคราะห์แยกตามภาษาที่นักเรียนใช้เป็น ภาษาที่หนึ่ง และแยกตามกลุ่มสังกัดโรงเรียนนั้น รายละเอียดของผลการวิเคราะห์ ได้แสดงไว้ ดังตาราง 19 และ ตาราง 20

ตาราง 19 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในการศึกษาแบบจำลอง
ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดถ้อยแถลง เมื่อจำแนกตามภาษาที่นักเรียนใช้เป็นภาษาที่หนึ่ง

ภาษาที่ใช้ เป็นภาษาที่หนึ่ง	ตัวแปร	SE1	SE2	GLM	GLV	KP	KT	KS	EP	EM	EA
ภาษาไทย	SE1	1.0000									
	SE2	.3683	1.0000								
	GLM	.5479	.3001	1.0000							
	GLV	.5275	.2713	.7272	1.0000						
	KP	.1494	.1608	.2434	.2354	1.0000					
	KT	.0933	.1900	.2077	.1627	.3434	1.0000				
	KS	.1739	.1077	.1625	.1639	.0886	.1453	1.0000			
	EP	.3587	.2821	.3453	.2925	.1778	.2053	.0039	1.0000		
	EM	.2915	.2057	.2835	.2315	.1181	.1523	.0299	.7524	1.0000	
	EA	.3296	.2013	.2930	.3076	.1510	.1504	.0273	.7727	.7359	1.0000
ภาษาอื่นๆ	SE1	1.0000									
	SE2	.4180	1.0000								
	GLM	.4473	.3335	1.0000							
	GLV	.5354	.3583	.6192	1.0000						
	KP	.0872	.1221	.0678	.0230	1.0000					
	KT	.1220	.1106	.0360	.1150	.2686	1.0000				
	KS	.0937	.1343	.0143	.0506	.1328	.1698	1.0000			
	EP	.1667	.3223	.1432	.2401	.1777	.1030	.0218	1.0000		
	EM	.1505	.2512	.1474	.2204	.1417	.0966	.0338	.7496	1.0000	
	EA	.1575	.2937	.1401	.2260	.1397	.0704	.0873	.7738	.7086	1.0000
รวม	SE1	1.0000									
	SE2	.3819	1.0000								
	GLM	.5147	.3087	1.0000							
	GLV	.5289	.3026	.6871	1.0000						
	KP	.1164	.1520	.1575	.1600	1.0000					
	KT	.0911	.1659	.1263	.1446	.3616	1.0000				
	KS	.1406	.1222	.0978	.1236	.1342	.1806	1.0000			
	EP	.2891	.2993	.2649	.2732	.1853	.1756	.0178	1.0000		
	EM	.2370	.2258	.2252	.2269	.1419	.1468	.0409	.7519	1.0000	
	EA	.2650	.2397	.2298	.2766	.1535	.1278	.0566	.7736	.7255	1.0000

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 19 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมด จากกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาไทยเป็นภาษาที่หนึ่ง กลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาอื่นๆเป็นภาษาที่หนึ่ง และกลุ่มนักเรียนทั้งหมด มีค่าตั้งแต่ 0.0039 ถึง 0.7727, 0.0143 ถึง 0.7738 และ 0.0409 ถึง 0.7736 ตามลำดับ

ตาราง 20 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในการศึกษาแบบจำลอง
ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการติดอกิมานเมื่อจำแนกตามสังกัดของโรงเรียน

สังกัด	ตัวแปร	SE1	SE2	GLM	GLV	KP	KT	KS	PL	MO	AS
สำนักงานการ ประถมศึกษา จังหวัด	SE1	1.0000									
	SE2	.4118	1.0000								
	GLM	.5638	.2775	1.0000							
	GLV	.5360	.3732	.6485	1.0000						
	KP	.2461	.2654	.2473	.2373	1.0000					
	KT	.1254	.2194	.1546	.2145	.3907	1.0000				
	KS	.1374	.1702	-.0134	.1328	.1738	.2264	1.0000			
	EP	.3048	.3718	.2398	.2076	.2215	.2149	-.0517	1.0000		
	EM	.1926	.2816	.1663	.1093	.1277	.2055	.0126	.7258	1.0000	
	EA	.2699	.2340	.2348	.2357	.1321	.1496	.0490	.7600	.6747	1.0000
สำนักงาน เทศบาล นครยะลา	SE1	1.0000									
	SE2	.3591	1.0000								
	GLM	.5515	.3959	1.0000							
	GLV	.6256	.2996	.7152	1.0000						
	KP	.1148	.1344	.0079	.0282	1.0000					
	KT	.1191	.1787	.1651	.1496	.2595	1.0000				
	KS	.2517	.1050	.1742	.1940	.0190	.1922	1.0000			
	EP	.2895	.2093	.2734	.2776	.0987	.1299	.1157	1.0000		
	EM	.2682	.1432	.2925	.2495	.1228	.1000	.0841	.8065	1.0000	
	EA	.3250	.1421	.2525	.2580	.1102	.0866	.1768	.8137	.8071	1.0000
สำนักงาน คณะกรรมการ การศึกษา เอกชน	SE1	1.0000									
	SE2	.3631	1.0000								
	GLM	.4524	.2632	1.0000							
	GLV	.4260	.2180	.6874	1.0000						
	KP	.0036	.0696	.1539	.1572	1.0000					
	KT	.0331	.1003	.0068	.0140	.2887	1.0000				
	KS	.0653	.0965	.0955	.0384	.1138	.0814	1.0000			
	EP	.2785	.3306	.2676	.3196	.1882	.1476	-.0086	1.0000		
	EM	.2492	.2652	.1984	.2932	.1560	.1199	.0228	.7283	1.0000	
	EA	.2045	.3129	.1906	.3030	.1667	.0961	-.0374	.7544	.6980	1.0000

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 20 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมด ในกลุ่มนักเรียนที่สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด สำนักงานเทศบาล นครยะลา และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน มีค่าตั้งแต่ -0.0517 ถึง 0.7600, 0.0079 ถึง 0.8137 และ -0.0374 ถึง 0.7544 ตามลำดับ

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอกิมาน และการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยน

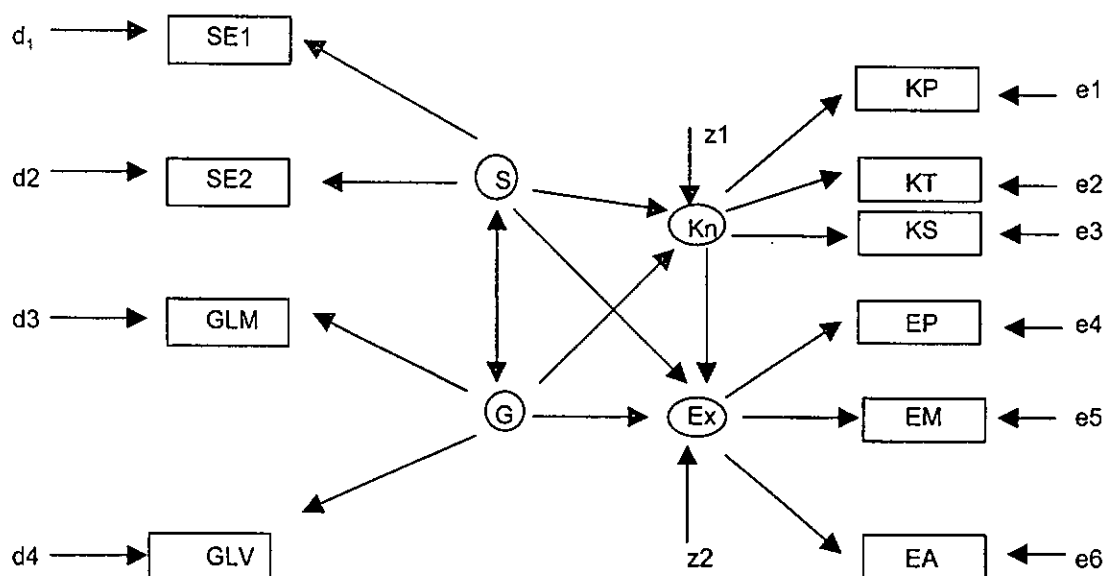
การวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอกิมานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และทำการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ โดยใช้เกณฑ์สำหรับการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยน คือ 1) ภาษาที่นักเรียนใช้เป็นภาษาที่หนึ่ง และ 2) สังกัดของโรงเรียน

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้ ได้นำเสนอเป็น 4 ส่วน คือ ส่วนแรก เป็นผลการวิเคราะห์เพื่อสร้างแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบจำลองนั้น ส่วนที่สอง เป็นผลการตรวจสอบแบบจำลองเชิงสาเหตุขั้นพื้นฐาน (Baseline Model) ของกลุ่มตัวอย่างที่ต่างกัน ส่วนที่สาม เป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองเชิงสาเหตุของการคิดอกิมานระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาต่างกัน และ ส่วนสุดท้าย เป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอกิมานระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนต่างสังกัด

5.1 ผลการวิเคราะห์เพื่อสร้างและตรวจสอบความความเที่ยงตรงของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอกิมาน

การวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอกิมานชนิดที่มีตัวแปรแฝง ซึ่งมีตัวแปรแฝงที่เกี่ยวข้องสี่ตัว ได้แก่ ความเชื่อในสมรรถภาพตน (S) เป้าหมายในการเรียนรู้แบบมุ่งเรียนรู้ (G) ความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิมาน (Kn) และ ประสบการณ์ในการคิดอกิมาน (Ex) ซึ่งตัวแปรแฝงสองตัวแรก (S และ G) เป็นตัวแปรภายนอกแฝงหรือตัวแปรเชิงสาเหตุ ส่วนตัวแปรแฝงสองตัวหลัง (Kn และ Ex) เป็นตัวแปรภายในแฝงหรือตัวแปรที่เป็นผล

สำหรับตัวแปรสังเกตได้ในแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ที่เป็นกรอบทฤษฎีในการวิจัยครั้งนี้ มีสิบตัว ได้แก่ ความเชื่อในสมรรถภาพตนด้านวิชาการ (SE1) ความเชื่อในสมรรถภาพตนด้านการแก้ปัญหา (SE2) เป้าหมายในการเรียนรู้แบบมุ่งเรียนรู้ชุดที่ 1 (GLM) เป้าหมายในการเรียนรู้ ชุดที่ 2 (GLV) ความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิมานด้านบุคคล (KP) ความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิมานด้านงาน (KT) ความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิมานด้านยุทธวิธี (KS) ประสบการณ์ในการคิดอกิมานด้านการวางแผน (EP) ประสบการณ์ในการคิดอกิมานด้านการกำกับติดตาม (EM) และประสบการณ์ในการคิดอกิมานด้านการประเมิน (EA) ซึ่งความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างของตัวแปรสังเกตได้ทั้งสิบตัวนั้น มีลักษณะ ดังภาพประกอบ 16



ภาพประกอบ 16 แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดถ้อย
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรเชิงสาเหตุ ที่ประกอบด้วยความเชื่อในสมรรถภาพตนและเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ ที่มีผลต่อตัวแปรตามคือ ความรู้เกี่ยวกับการคิดถ้อยและประสบการณ์ในการคิดถ้อยนั้น ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบของแบบจำลองการวัดของตัวแปรเชิงสาเหตุแต่ละตัว โดยแยกทำการวิเคราะห์ทีละครั้ง เพื่อดูความสอดคล้องของแบบจำลองการวัดกับ ข้อมูลเชิงประจักษ์นั้น ตามที่เบอร์น (Byrne 1998 : 262) แนะนำไว้ ซึ่งผลการวิเคราะห์ ปรากฏดังตาราง 21

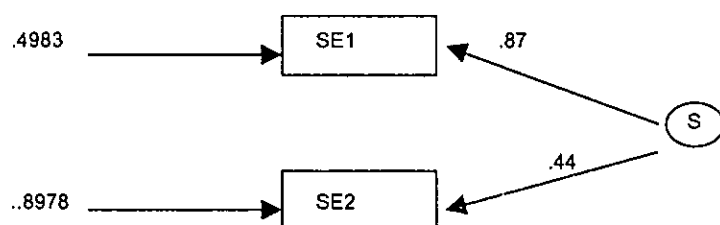
ตาราง 21 การวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบของแบบจำลองการวัดของความเชื่อในสมรรถภาพตน และแบบจำลองการวัดของเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้

แบบจำลองการวัด	ตัวแปร	b	t	SC	R ²
ความเชื่อในสมรรถภาพตน	SE1	3.6179	7.90	0.8670	.7517
	SE2	1.0000	-	0.4404	.1940
เป้าหมายในการเรียนแบบ มุ่งเรียนรู้	GLM	1.9129	21.37	0.8253	.6812
	GLV	1.9660	21.69	0.8324	.6930

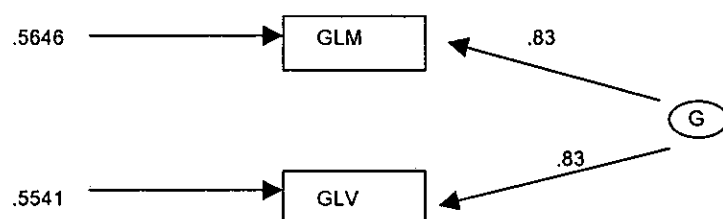
ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 21 พบว่า แบบจำลองการวัดของความเชื่อในสมรรถภาพตนเอง มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อย่างสมบูรณ์ (Fit is perfect) ให้ค่าไค-สแควร์ เป็นศูนย์ ค่าพารามิเตอร์ของน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐาน มีค่ามากกว่า 0.30 และมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทุกค่า ค่าความเชื่อมั่นของตัวแปรสังเกตได้ SE2 มีค่าต่ำมาก ($R^2 = 0.1940$)

เมื่อพิจารณาแบบจำลองการวัดของเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ พบว่า แบบจำลองและข้อมูลเชิงประจักษ์มีความสอดคล้องกันอย่างสมบูรณ์ ค่าพารามิเตอร์ของน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานมีค่ามากกว่า 0.30 และมีนัยสำคัญทางสถิติทุกค่า ค่าความเชื่อมั่นของตัวแปรสังเกตได้มีค่าสูงทั้งสองค่า

จากผลการวิเคราะห์นี้ เมื่อเสนอแบบจำลองการวัดของความเชื่อในสมรรถภาพตนเอง และแบบจำลองการวัดของเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ ด้วยภาพ ดังภาพประกอบ 17 และภาพประกอบ 18 ทำให้เห็นค่าพารามิเตอร์ของน้ำหนักองค์ประกอบ และความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ ที่อยู่ในรูปคะแนนมาตรฐาน ได้ชัดเจนมากขึ้น



ภาพประกอบ 17 แบบจำลองการวัดของความเชื่อในสมรรถภาพตนเองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พร้อมค่าพารามิเตอร์ในรูปคะแนนมาตรฐาน



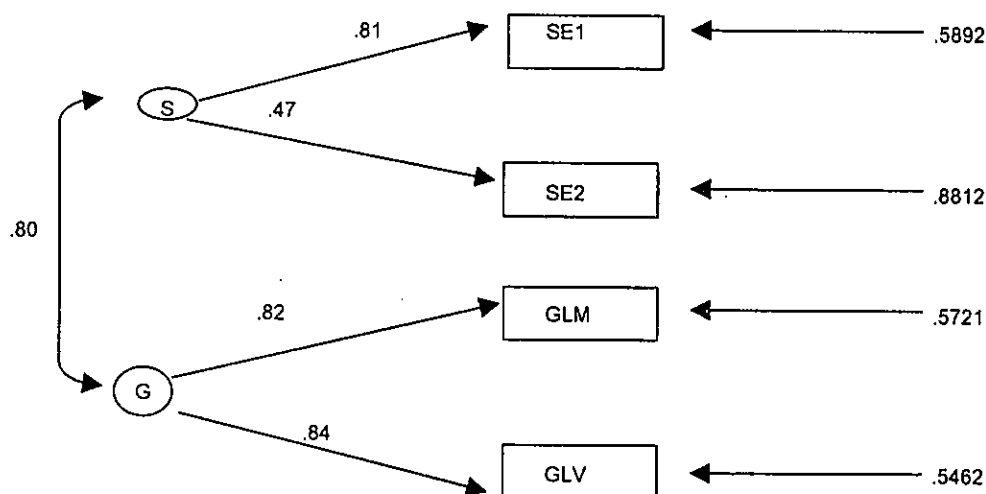
ภาพประกอบ 18 แบบจำลองการวัดของเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พร้อมค่าพารามิเตอร์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

จากการที่พบว่าแบบจำลองการวัดของความเชื่อในสมรรถภาพตน และแบบจำลองการวัดของเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ มีความเหมาะสมกับข้อมูลเชิงประจักษ์นั้น ผู้วิจัยจึงได้กำหนดแบบจำลองการวัดของตัวแปรภายนอกอีกครั้งหนึ่ง โดยกำหนดให้เป็นแบบจำลองที่มีตัวแปรภายนอกแฝงสองตัว ได้แก่ ความเชื่อในสมรรถภาพตน (S) และเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ (G) และมีตัวแปรภายนอกสังเกตได้ 4 ตัว คือ ความเชื่อในสมรรถภาพตนด้านวิชาการ (SE1) ความเชื่อในสมรรถภาพตนด้านการแก้ปัญหา (SE2) เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ ชุดที่ 1 (GLM) และ เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ ชุดที่ 2 (GLV) แล้วทำการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบแบบจำลองการวัดที่มีตัวแปรภายนอกแฝงสองตัวนี้ ซึ่งรายละเอียดของผลการวิเคราะห์ที่ได้แสดงไว้ดัง ตาราง 22 และ ภาพประกอบ 19

ตาราง 22 ค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองการวัดที่มีตัวแปรภายนอกแฝงสองตัวที่เป็นสาเหตุของการคิดอภิमान

ตัวแปร	b	t	SC	R ²
SE1	1.0000	-	.8079	.6528
SE2	.3183	7.79	.4726	.2234
GLM	1.0000	-	.8202	.6727
GLV	1.0407	14.96	.8377	.7017

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 22 พบว่า แบบจำลองการวัดที่มีตัวแปรภายนอกแฝงสองตัวที่เป็นสาเหตุของการคิดอภิमानกับข้อมูลเชิงประจักษ์ มีความสอดคล้องกันมาก ได้ค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 0.18 ($p = 0.6714$) ค่า GFI เท่ากับ 0.9998 และค่า Standardized RMR เท่ากับ 0.0029 ส่วนค่าพารามิเตอร์น้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานที่ได้นั้น มีค่าตั้งแต่ 0.4726 ถึง 0.8377 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติทุกค่า สำหรับค่าความเชื่อมั่นของตัวแปรสังเกตได้นั้น มีค่าตั้งแต่ 0.2234 ถึง 0.7017 โดยตัวแปร SE2 มีความเชื่อมั่นต่ำที่สุด



ภาพประกอบ 19 แบบจำลองการวัดของตัวแปรภายนอกที่เป็นสาเหตุของการคิดถ้อยคำ
พร้อมค่าพารามิเตอร์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

หลังจากที่พบว่า แบบจำลองการวัดของตัวแปรภายนอกแฝงสองตัวที่เป็นสาเหตุของการคิดถ้อยคำ มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยจึงได้รวมแบบจำลองการวัดของตัวแปรภายนอกและแบบจำลองการวัดของตัวแปรภายใน เข้าเป็นแบบจำลองความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นเต็มรูป (Full Lisrel Model) หรือ แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดถ้อยคำ เพื่อทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบจำลองในภาพรวม (Whole Model) และประมาณค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของแบบจำลอง ซึ่งมีรายละเอียดของผลการวิเคราะห์ ดังตาราง 23 และภาพประกอบ 20

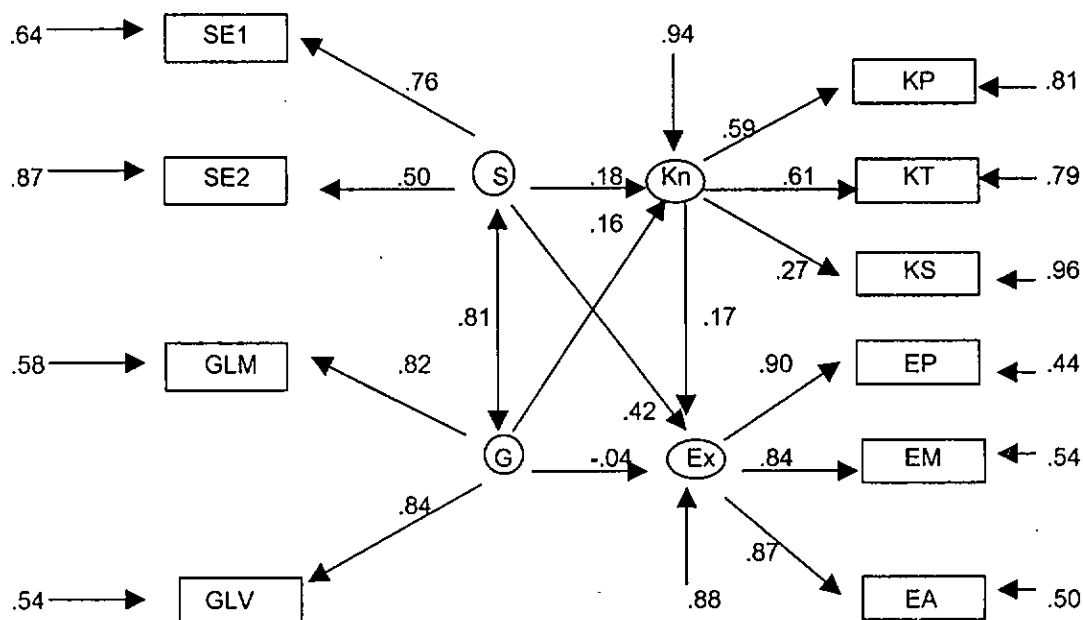
ตาราง 23 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดถ้อย
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตัวแปรสาเหตุ	ตัวแปรผล					
	ความรู้เกี่ยวกับการคิดถ้อย			ประสบการณ์ในการคิดถ้อย		
	TE	IE	DE	TE	IE	DE
ความเชื่อในสมรรถภาพตน	.1827	-	.1827	.4483**	.0318	.4164*
เป้าหมายในการเรียนฯ	.1617	-	.1617	-.0105	.0282	-.0386
ความรู้เกี่ยวกับการคิดถ้อย	-	-	-	.1742*	-	.1742*

ค่าสถิติ

$\chi^2 = 37.7716$ df = 29 p = 0.1275 GFI = 0.9851 Standardized RMR = 0.0320

ตัวแปรสังเกตได้	KP	KT	KS	EP	EM	EA	SE1	SE2	GLM	GLV
ค่าความเชื่อมั่น	.3473	.3702	.0741	.8049	.7051	.7499	.5842	.2496	.6683	.7063
ตัวแปรแฝง	Kn	Ex								
R ²	.1072	.2206								



ภาพประกอบ 20 แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดถ้อย
พร้อมค่าวิเคราะห์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 23 และภาพประกอบ 20 พบว่า แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอกิमानมีความเที่ยงตรง เนื่องจากการทดสอบไค-สแควร์นั้น ไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลัก ได้ค่า ไค-สแควร์ เท่ากับ 37.7716 และ $p = 0.1275$ เมื่อพิจารณาดัชนีความกลมกลืนระหว่างแบบจำลองการวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พบว่า ค่า GFI มีค่าเข้าใกล้ 1 และค่า Standardized RMR มีค่าน้อยกว่า 0.05 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองการวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์มีความสอดคล้องกัน

เมื่อพิจารณาค่าเชื่อมั่นของตัวแปรสังเกตได้ทั้งสิบตัวนั้น พบว่า ตัวแปรประสบการณ์ในการคิดอกิमानด้านการวางแผน (EP) มีค่าความเชื่อมั่นสูงที่สุด และตัวแปรความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิमानด้านยุทธวิธี (KS) มีค่าความเชื่อมั่นต่ำที่สุด สำหรับตัวแปรภายนอกแฝงสองตัวคือ ความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิमान (Kn) และประสบการณ์ในการคิดอกิमान (Ex) นั้น มีค่า R^2 เท่ากับ 0.1072 และ 0.2206 ตามลำดับ ซึ่งหมายความว่า ตัวแปรภายนอกที่เป็นสาเหตุของการคิดอกิमानนั้น สามารถทำนายความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิमानและประสบการณ์ในการคิดอกิमानได้เพียงร้อยละ 10.72 และร้อยละ 22.06 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาค่าอิทธิพลจากตัวแปรแฝงที่เป็นสาเหตุทั้งสามตัว ได้แก่ ความเชื่อในสมรรถภาพตน เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ และ ความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิमान พบว่า ตัวแปรสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ตัวแปรความเชื่อในสมรรถภาพตน และ ความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิमान สำหรับตัวแปรความเชื่อในสมรรถภาพตนนั้น นอกจากจะมีอิทธิพลทางตรงต่อตัวแปรประสบการณ์ในการคิดอกิमानแล้ว ยังมีอิทธิพลทางอ้อมโดยผ่านตัวแปรความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิमान ด้วย

สำหรับค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวแปรสังเกตได้ทั้งสิบตัวนั้น พบว่า มีค่าตั้งแต่ 0.27 ถึง 0.90 ซึ่งมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทุกค่า และ ส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ($b > 0.30$) เมื่อพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ พบว่า มีค่าตั้งแต่ 0.44 ถึง 0.96 และค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรภายในสังเกตได้ทั้งหมดเป็นอิสระต่อกัน

5.2 ผลการตรวจสอบแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุขั้นพื้นฐาน (Baseline Model) ของกลุ่มตัวอย่างที่แตกต่างกัน

การวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มที่แตกต่างกัน โดยทำการวิเคราะห์แยกทีละกลุ่ม ซึ่งผลจากการวิเคราะห์นั้น ทำให้ได้ค่าประมาณของค่าพารามิเตอร์จากแบบจำลองพื้นฐาน (Baseline Model) ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม ซึ่งอาจจะมีแตกต่างกันไปบ้าง เช่น ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ของแบบจำลองอาจมีความสัมพันธ์กันในบางกลุ่มตัวอย่าง แต่อาจจะไม่มีความสัมพันธ์กันในบางกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของกลุ่มนักเรียนที่แตกต่างกันนั้น ได้แสดงไว้ดังตาราง 24-28 และ ภาพประกอบ 21-25

ตาราง 24 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุขั้นพื้นฐาน (Baseline Model) ของกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาไทยเป็นภาษาที่หนึ่ง

ตัวแปรสาเหตุ	ตัวแปรผล					
	ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิมาน			ประสบการณ์ในการคิดอภิมาน		
	TE	IE	DE	TE	IE	DE
ความเชื่อในสมรรถภาพตน	-.0155	-	-.0155	.4480*	-.0026	.4506*
เป้าหมายในการเรียนฯ	.4667*	-	.4667*	.0525	.0778	-.0253
ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิมาน	-	-	-	.1668	-	.1668

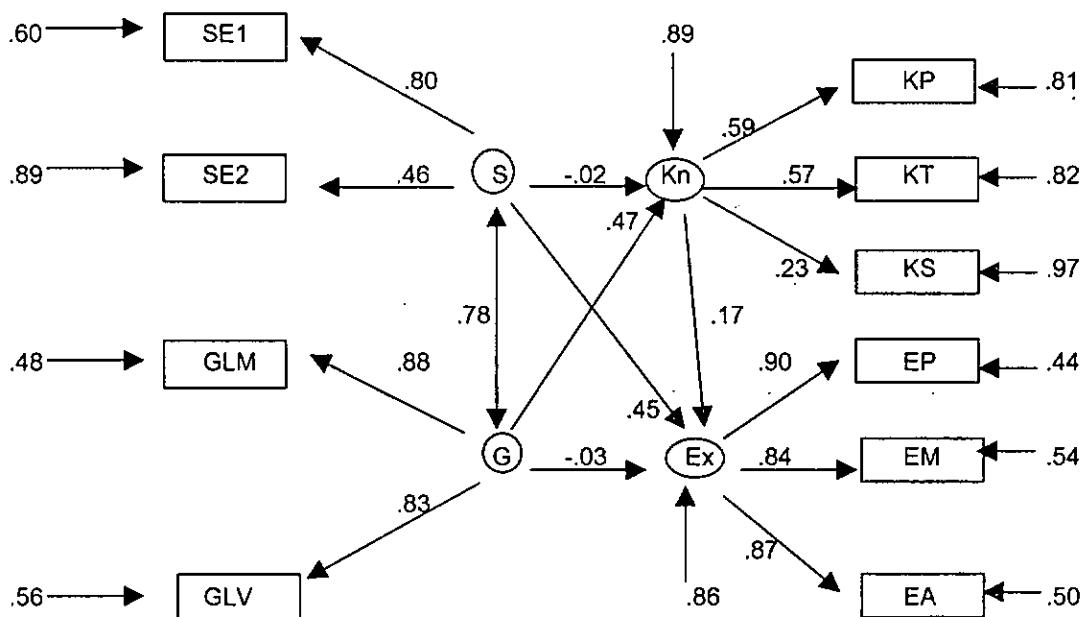
ค่าสถิติ										
$\chi^2 = 38.3024$	df = 29	p = 0.1158	GFI = 0.9762		Standardized RMR = 0.0371					
ตัวแปรสังเกตได้	KP	KT	KS	EP	EM	EA	SE1	SE2	GLM	GLV
ค่าความเชื่อมั่น	.3461	.3238	.0517	.8029	.7071	.7507	.6444	.2105	.7723	.6847
ตัวแปรแฝง	Kn		Ex							
R ²	.2068		.2621							

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 24 และภาพประกอบ 21 พบว่า แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอภิमानของกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาไทยเป็นภาษาที่หนึ่งนั้น มีความเที่ยงตรง เนื่องจากการทดสอบไค-สแควร์ ไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลัก ได้ค่าไค-สแควร์ = 38.3024 และ p = 0.1158 เมื่อพิจารณาดัชนีความกลมกลืนระหว่างแบบจำลองการวิจัยกับ

ข้อมูลเชิงประจักษ์ พบว่า ค่า GFI มีค่าเข้าใกล้ 1 และค่า Standardized RMR มีค่าน้อยกว่า 0.05 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองการวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์มีความสอดคล้องกัน

เมื่อพิจารณาค่าเชื่อมั่นของตัวแปรสังเกตได้ทั้งสิบตัวนั้น พบว่า ตัวแปรประสบการณ์ในการติดต่อมิานด้านการวางแผน (EP) มีค่าความเชื่อมั่นสูงที่สุด และตัวแปรความรู้เกี่ยวกับการติดต่อมิานด้านยุทธวิธี (KS) มีค่าความเชื่อมั่นต่ำที่สุด สำหรับตัวแปรภายนอกแฝงสองตัว คือ ความรู้เกี่ยวกับการติดต่อมิาน (Kn) และประสบการณ์ในการติดต่อมิาน (Ex) นั้น มีค่า R^2 เท่ากับ 0.2068 และ 0.2621 ตามลำดับ ซึ่งหมายความว่า ตัวแปรภายนอกที่เป็นสาเหตุของการติดต่อมิานนั้น สามารถทำนายความรู้เกี่ยวกับการติดต่อมิานและประสบการณ์ในการติดต่อมิานได้เพียงร้อยละ 20.68 และร้อยละ 26.21 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาค่าอิทธิพลจากตัวแปรแฝงที่เป็นสาเหตุทั้งสามตัว ได้แก่ความเชื่อในสมรรถภาพตน เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ และ ความรู้เกี่ยวกับการติดต่อมิาน พบว่า ตัวแปรสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรผลอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 คือ ตัวแปรความเชื่อในสมรรถภาพตนที่มีอิทธิพลทางตรงต่อประสบการณ์ในการติดต่อมิาน และ เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ที่มีอิทธิพลทางตรงต่อความรู้เกี่ยวกับการติดต่อมิาน สำหรับตัวแปรความเชื่อในสมรรถภาพตน นั้น นอกจากจะมีอิทธิพลทางตรงต่อตัวแปรประสบการณ์ในการติดต่อมิานแล้วยังมีอิทธิพลทางอ้อมโดยผ่าน ตัวแปรความรู้เกี่ยวกับการติดต่อมิาน ด้วย



ภาพประกอบ 21 แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาไทยเป็นภาษาที่หนึ่งพร้อมค่าพารามิเตอร์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

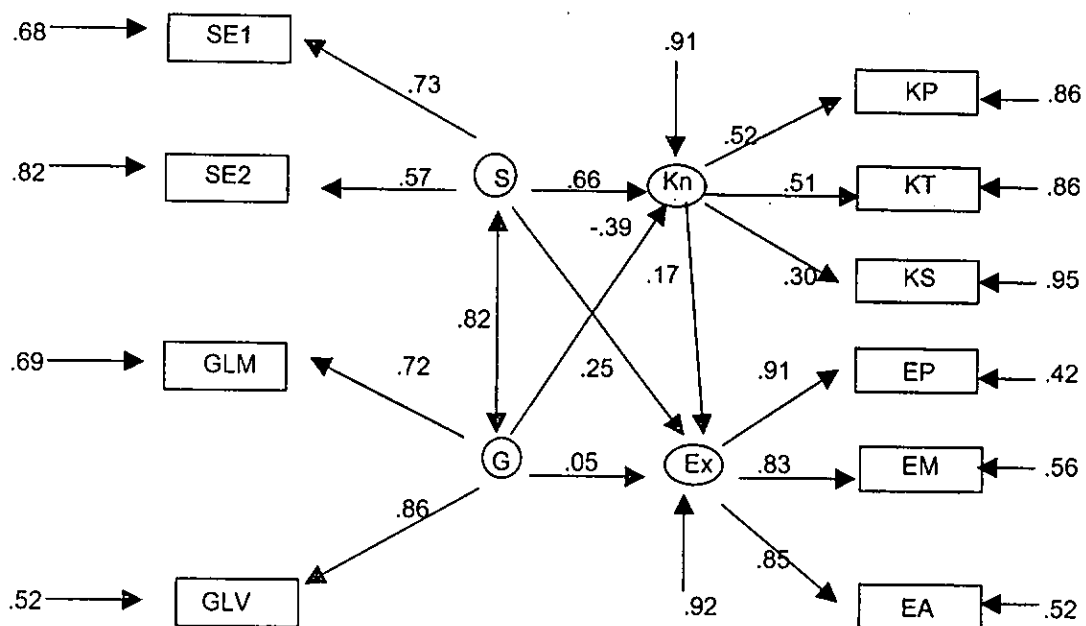
สำหรับค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวแปรสังเกตได้ทั้งสิบตัวนั้น พบว่า มีค่าตั้งแต่ 0.23 ถึง 0.90 ซึ่งมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทุกค่า และ ส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ($b > 0.30$) เมื่อพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ พบว่า มีค่าตั้งแต่ 0.44 ถึง 0.97 และค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรภายในสังเกตได้ทั้งหมดเป็นอิสระต่อกัน

ตาราง 25 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุขั้นพื้นฐาน (Baseline Model) ของกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาอื่นๆเป็นภาษาที่หนึ่ง

ตัวแปรสาเหตุ	ตัวแปรผล									
	ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิมาน			ประสบการณ์ในการคิดอภิมาน						
	TE	IE	DE	TE	IE	DE				
ความเชื่อในสมรรถภาพตน	.6629	-	.6629	.3663	.1159	.2505				
เป้าหมายในการเรียนฯ	-.3930	-	-.3930	-.0153	-.0687	.0531				
ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิมาน	-	-	-	.1748	-	.1748				
ค่าสถิติ										
$\chi^2 = 20.2971$	df = 29	p = 0.8835	GFI = 0.9785	Standardized RMR = 0.0396						
ตัวแปรสังเกตได้	KP	KT	KS	EP	EM	EA	SE1	SE2	GLM	GLV
ค่าความเชื่อมั่น	.2684	.2609	.0911	.8203	.6858	.7302	.5337	.3274	.5225	.7339
ตัวแปรแฝง	Kn		Ex							
R ²	.1651		.1507							

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 25 และภาพประกอบ 22 พบว่า แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอภิमानของกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาอื่นๆเป็นภาษาที่หนึ่ง มีความเที่ยงตรง เนื่องจากการทดสอบไค-สแควร์นั้น ไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลัก ได้ค่า ไค-สแควร์ เท่ากับ 20.2971 และ $p = 0.8835$ เมื่อพิจารณาดัชนีความกลมกลืนระหว่างแบบจำลองการวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พบว่า ค่า GFI มีค่าเข้าใกล้ 1 และค่า Standardized RMR มีค่าน้อยกว่า 0.05 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองการวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์มีความสอดคล้องกัน

เมื่อพิจารณาค่าเชื่อมั่นของตัวแปรสังเกตได้ทั้งสิบตัวนั้น พบว่า ตัวแปรประสบการณ์ในการคิดอภิमानด้านการวางแผน (EP) มีค่าความเชื่อมั่นสูงที่สุด และตัวแปรความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानด้านยุทธวิธี (KS) มีค่าความเชื่อมั่นต่ำที่สุด สำหรับตัวแปรภายนอกแฝงสองตัว



ภาพประกอบ 22 แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาอื่นๆ เป็นภาษาที่หนึ่งพร้อมค่าพารามิเตอร์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

คือ ความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิมาน (Kn) และประสบการณ์ในการคิดอกิมาน (Ex) นั้น มีค่า R^2 เท่ากับ 0.1651 และ 0.1507 ตามลำดับ ซึ่งหมายความว่า ตัวแปรภายนอกที่เป็นสาเหตุของการคิดอกิมานนั้น สามารถทำนายความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิมานและประสบการณ์ในการคิดอกิมานได้เพียงร้อยละ 16.51 และร้อยละ 15.07 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาค่าอิทธิพลจากตัวแปรแฝงที่เป็นสาเหตุทั้งสามตัว ได้แก่ความเชื่อในสมรรถภาพตน เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ และ ความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิมาน พบว่าตัวแปรสาเหตุทั้งสามมีอิทธิพลต่อตัวแปรผลอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวแปรสังเกตได้ทั้งสิบตัวนั้น พบว่า มีค่าตั้งแต่ 0.30 ถึง 0.91 มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทุกค่า และมีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ($b > 0.30$) เมื่อพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.42 ถึง 0.95 และค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรภายในสังเกตได้ทั้งหมดเป็นอิสระต่อกัน

ตาราง 26 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุขั้นพื้นฐาน
(Baseline Model) ของกลุ่มนักเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด

ตัวแปรสาเหตุ	ตัวแปรผล					
	ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमान			ประสบการณ์ในการคิดอภิमान		
	TE	IE	DE	TE	IE	DE
ความเชื่อในสมรรถภาพตน	.4928*	-	.4928*	.5882**	.0256	.5626**
เป้าหมายในการเรียนฯ	.1079	-	.1079	-.0825	.0056	-.0881
ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमान	-	-	-	.0520	-	.0520

ค่าสถิติ

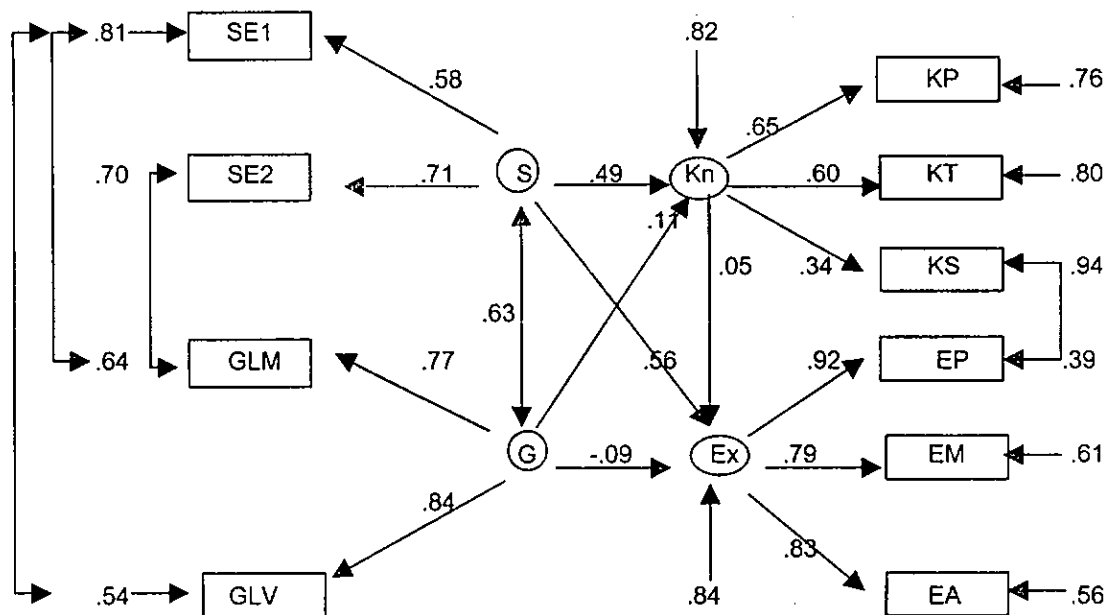
$\chi^2 = 29.9265$ df = 25 p = 0.2271 GFI = 0.9667 Standardized RMR = 0.0356

ตัวแปรสังเกตได้ KP KT KS EP EM EA SE1 SE2 GLM GLV

ค่าความเชื่อมั่น .4197 .3659 .1144 .8472 .6219 .6853 .3358 .5047 .5927 .7099

ตัวแปรแฝง Kn Ex

R² .3210 .2939



ภาพประกอบ 23 แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของกลุ่มนักเรียนสังกัดสำนักงาน
การประถมศึกษาจังหวัดพร้อมค่าพารามิเตอร์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 26 และภาพประกอบ 23 พบว่า แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอกิมาณของกลุ่มนักเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด มีความเที่ยงตรง เนื่องจากการทดสอบไค-สแควร์นั้น ไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลัก ให้ค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 29.9265 และ $p = 0.2271$ เมื่อพิจารณาดัชนีความกลมกลืนระหว่างแบบจำลองการวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พบว่า ค่า GFI มีค่าเข้าใกล้ 1 และค่า Standardized RMR มีค่าน้อยกว่า 0.05 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองการวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์มีความสอดคล้องกัน

เมื่อพิจารณาค่าเชื่อมั่นของตัวแปรสังเกตได้ทั้งสิบตัวนั้น พบว่า ตัวแปรประสพการณ์ในการคิดอกิมาณด้านการวางแผน (EP) มีค่าความเชื่อมั่นสูงที่สุด และตัวแปรความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิมาณด้านยุทธวิธี (KS) มีค่าความเชื่อมั่นต่ำที่สุด สำหรับตัวแปรภายนอกแฝงสองตัว คือ ความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิมาณ (Kn) และประสพการณ์ในการคิดอกิมาณ (Ex) นั้น มีค่า R^2 เท่ากับ 0.3210 และ 0.2939 ตามลำดับ ซึ่งหมายความว่า ตัวแปรภายนอกที่เป็นสาเหตุของการคิดอกิมาณนั้น สามารถทำนายความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิมาณและประสพการณ์ในการคิดอกิมาณได้เพียงร้อยละ 32 และ ร้อยละ 29 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาค่าอิทธิพลจากตัวแปรแฝงที่เป็นสาเหตุทั้งสามตัว ได้แก่ความเชื่อในสมรรถภาพตน เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ และ ความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิมาณ พบว่า ตัวแปรสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรผลอย่างมีนัยสำคัญ มีเพียงตัวเดียว คือ ตัวแปรความเชื่อในสมรรถภาพตน ตัวแปรแฝงนี้ นอกจากจะมีอิทธิพลทางตรงต่อตัวแปรความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิมาณและตัวแปรประสพการณ์ในการคิดอกิมาณแล้ว ยังมีอิทธิพลทางอ้อมต่อประสพการณ์ในการคิดอกิมาณโดยผ่าน ตัวแปรความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิมาณ ด้วย

สำหรับค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวแปรสังเกตได้ทั้งสิบตัวนั้น พบว่า มีค่าตั้งแต่ 0.34 ถึง 0.92 ซึ่งมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทุกค่า และ มีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ($b > 0.30$) เมื่อพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.39 ถึง 0.94 และค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรภายในสังเกตได้บางตัวมีความสัมพันธ์กันทั้งในกลุ่มตัวแปรภายในสังเกตได้และตัวแปรภายนอกสังเกตได้

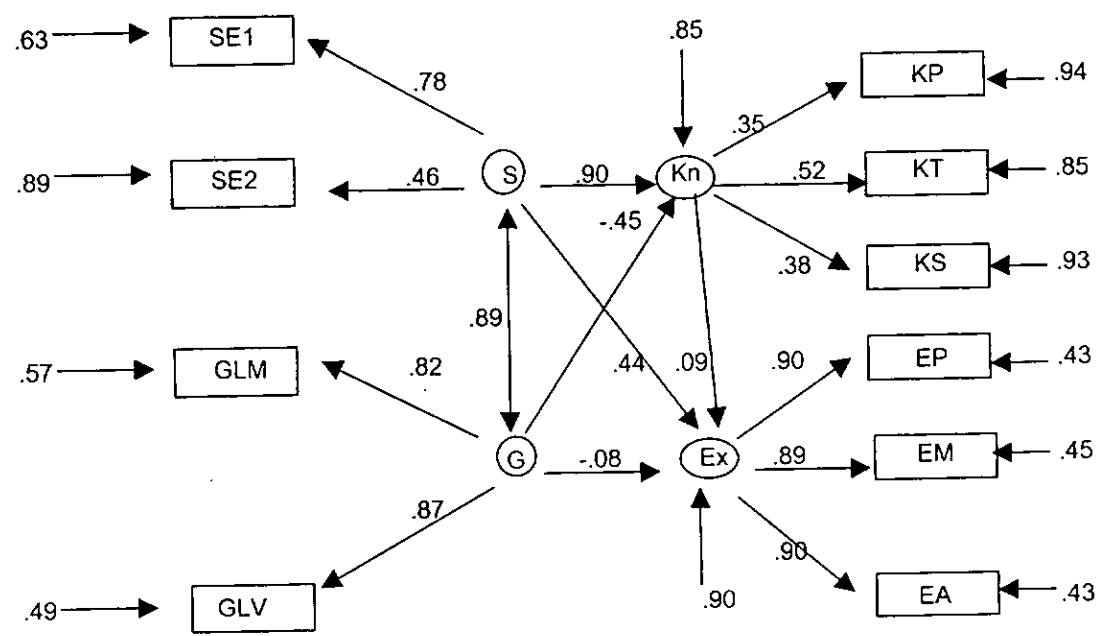
ตาราง 27 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุขั้นพื้นฐาน (Baseline Model) ของกลุ่มนักเรียนสังกัดสำนักงานเทศบาลนครยะลา

ตัวแปรสาเหตุ	ตัวแปรผล					
	ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमान			ประสบการณ์ในการคิดอภิमान		
	TE	IE	DE	TE	IE	DE
ความเชื่อในสมรรถภาพตน	.8980	-	.8980	.5264	.0852	.4412
เป้าหมายในการเรียนฯ	-.4555	-	-.4555	-.1219	-.0432	-.0787
ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमान	-	-	-	.0949	-	.0949

ค่าสถิติ

$\chi^2 = 29.5401$ df = 29 p = 0.4372 GFI = 0.9585 Standardized RMR = 0.0419

ตัวแปรสังเกตได้	KP	KT	KS	EP	EM	EA	SE1	SE2	GLM	GLV
ค่าความเชื่อมั่น	.1228	.2792	.1413	.8147	.7971	.8154	.6082	.2120	.6747	.7582
ตัวแปรแฝง	Kn		Ex							
R ²	.2836		.1838							



ภาพประกอบ 24 แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของกลุ่มนักเรียนสังกัดสำนักงานเทศบาลนครยะลาพร้อมค่าพารามิเตอร์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

ผลการวิเคราะห์ ตามตาราง 27 และภาพประกอบ 24 พบว่า แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการติดอกิมานของกลุ่มนักเรียนสังกัดสำนักงานเทศบาลนครยะลา มีความเที่ยงตรง เนื่องจากการทดสอบไค-สแควร์นั้น ไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลัก ค่า ไค-สแควร์ เท่ากับ 29.5401 และ $p = 0.4372$ เมื่อพิจารณาดัชนีความกลมกลืนระหว่างแบบจำลองการวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พบว่า ค่า GFI มีค่าเข้าใกล้ 1 และค่า Standardized RMR มีค่าน้อยกว่า 0.05 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองการวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์มีความสอดคล้องกัน

เมื่อพิจารณาค่าเชื่อมั่นของตัวแปรสังเกตได้ทั้งสิบตัวนั้น พบว่า ตัวแปรประสบการณ์ในการติดอกิมานด้านการประเมิน (EA) มีค่าความเชื่อมั่นสูงที่สุด และตัวแปรความรู้เกี่ยวกับการติดอกิมานด้านคน (KP) มีค่าความเชื่อมั่นต่ำที่สุด สำหรับตัวแปรภายนอกแฝงสองตัว คือ ความรู้เกี่ยวกับการติดอกิมาน (Kn) และประสบการณ์ในการติดอกิมาน (Ex) นั้น มีค่า R^2 เท่ากับ 0.2836 และ 0.1838 ตามลำดับ ซึ่งหมายความว่า ตัวแปรภายนอกที่เป็นสาเหตุของการติดอกิมานนั้น สามารถทำนายความรู้เกี่ยวกับการติดอกิมานและประสบการณ์ในการติดอกิมานได้ร้อยละ 28 และ ร้อยละ 18 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาค่าอิทธิพลจากตัวแปรแฝงที่เป็นสาเหตุทั้งสามตัว ได้แก่ ความเชื่อในสมรรถภาพตน เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ และ ความรู้เกี่ยวกับการติดอกิมาน พบว่า ตัวแปรสาเหตุทั้งสาม มีอิทธิพลต่อตัวแปรผลอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวแปรสังเกตได้ทั้งสิบตัวนั้น พบว่า มีค่าตั้งแต่ 0.35 ถึง 0.90 ซึ่งมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทุกค่า และ มีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ($b > 0.30$) เมื่อพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.43 ถึง 0.94 และค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรภายในสังเกตได้ทั้งหมดเป็นอิสระต่อกัน

ตาราง 28 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุขั้นพื้นฐาน (Baseline Model) ของกลุ่มนักเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน

ตัวแปรสาเหตุ	ตัวแปรผล					
	ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमान			ประสบการณ์ในการคิดอภิमान		
	TE	IE	DE	TE	IE	DE
ความเชื่อในสมรรถภาพตน	-.1823	-	-.1823	.4097*	-.0378	.4475*
เป้าหมายในการเรียนฯ	.3353	-	.3353	.0886	.0695	.0191
ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमान	-	-	-	.2073	-	.2073

ค่าสถิติ

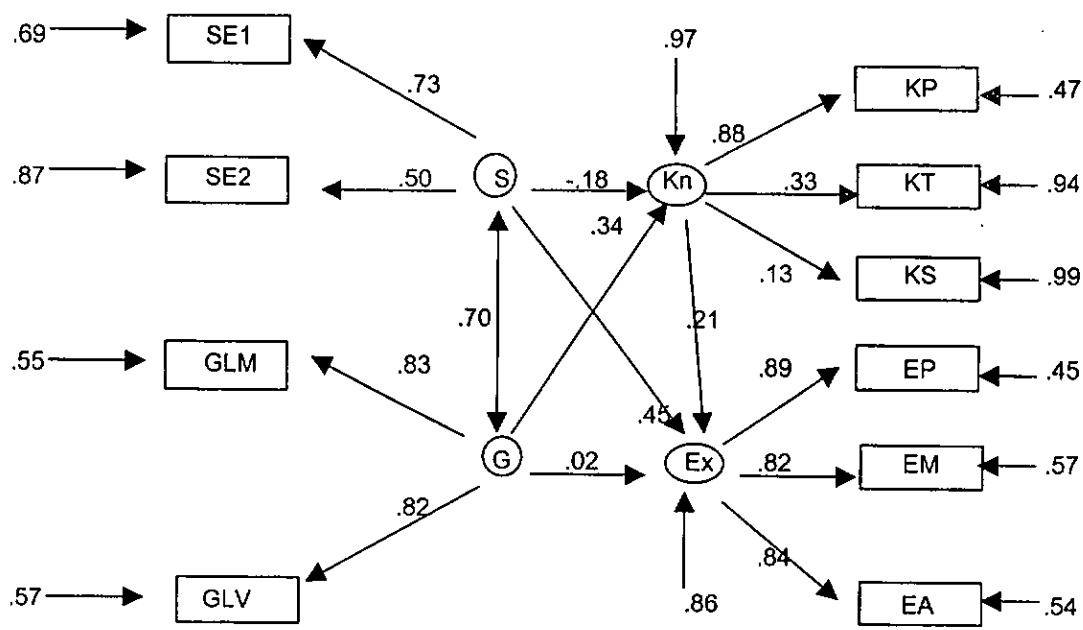
$\chi^2 = 27.4883$ df = 29 p = 0.5454 GFI = 0.9711 Standardized RMR = 0.0455

ตัวแปรสังเกตได้ KP KT KS EP EM EA SE1 SE2 GLM GLV

ค่าความเชื่อมั่น .7808 .1074 .0169 .8006 .6698 .7121 .5291 .2492 .6948 .6800

ตัวแปรแฝง Kn Ex

R² .0606 .2666



ภาพประกอบ 25 แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของกลุ่มนักเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชนพร้อมค่าพารามิเตอร์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

ผลการวิเคราะห์ ตามตาราง 28 และภาพประกอบ 25 พบว่า แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอกิมาณของกลุ่มนักเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน มีความเที่ยงตรง เนื่องจากการทดสอบไค-สแควร์นั้น ไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลัก ได้ค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 27.4883 และ $p = 0.5454$ เมื่อพิจารณาดัชนีความกลมกลืนระหว่างแบบจำลองการวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พบว่า ค่า GFI มีค่าเข้าใกล้ 1 และค่า Standardized RMR มีค่าน้อยกว่า 0.05 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองการวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์มีความสอดคล้องกัน

เมื่อพิจารณาค่าเชื่อมั่นของตัวแปรสังเกตได้ทั้งสิบตัวนั้น พบว่า ตัวแปรประสบการณ์ในการคิดอกิมาณด้านการวางแผน (EP) มีค่าความเชื่อมั่นสูงที่สุด และตัวแปรความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิมาณด้านยุทธวิธี (KS) มีค่าความเชื่อมั่นต่ำที่สุด สำหรับตัวแปรภายนอกแฝงสองตัว คือ ความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิมาณ (Kn) และประสบการณ์ในการคิดอกิมาณ (Ex) นั้น มีค่า R^2 เท่ากับ 0.0606 และ 0.2666 ตามลำดับ ซึ่งหมายความว่า ตัวแปรภายนอกที่เป็นสาเหตุของการคิดอกิมาณนั้น สามารถทำนายความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิมาณและประสบการณ์ในการคิดอกิมาณได้เพียงร้อยละ 6.06 และร้อยละ 26.66 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาค่าอิทธิพลจากตัวแปรแฝงที่เป็นสาเหตุทั้งสามตัว ได้แก่ความเชื่อในสมรรถภาพตน เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ และ ความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิมาณ พบว่า ตัวแปรสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรผลอย่างมีนัยสำคัญ มีเพียงตัวเดียวคือ ตัวแปรความเชื่อในสมรรถภาพตน ที่นอกจากจะมีอิทธิพลทางตรงต่อตัวแปรประสบการณ์ในการคิดอกิมาณแล้ว ยังมีอิทธิพลทางอ้อมโดยผ่าน ตัวแปรความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิมาณ ด้วย

สำหรับค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวแปรสังเกตได้ทั้งสิบตัวนั้น พบว่า มีค่าตั้งแต่ 0.13 ถึง 0.89 ซึ่งมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทุกค่า และ ส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ($b > 0.30$) เมื่อพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.45 ถึง 0.99 ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรภายในสังเกตได้ทั้งหมดเป็นอิสระต่อกัน

สรุปได้ว่า แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอกิมาณกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของนักเรียนแต่ละกลุ่ม มีความสอดคล้องกัน ให้ค่า χ^2 ที่อยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ ค่า p มีค่ามากกว่า 0.05 ค่า GFI มีค่าใกล้เคียง 1 ค่า Standardized RMR มีค่าน้อยกว่า 0.05 ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองการคิดอกิมาณนี้ ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดในหัวข้อต่อไป

5.3 ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอกิมานระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน

การวิเคราะห์ในตอนนี้ เป็นการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอกิมานระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน ซึ่งสมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบประกอบด้วยสมมติฐานเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบ (H_{form}) และสมมติฐานเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ ซึ่งได้แก่เมตริกซ์ของค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลเชิงสาเหตุของตัวแปรภายนอกแฝงบนตัวแปรภายในแฝง (Γ) เมตริกซ์ของค่าความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรภายในแฝง (Ψ) และเมตริกซ์ของค่าความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมของตัวแปรภายนอกแฝง (ϕ) รวม 4 สมมติฐานหลัก ซึ่งผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยน มีรายละเอียดดังตาราง 29

ตาราง 29 ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอกิมานระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน

สมมติฐาน	χ^2	df	χ^2/df	GFI	RFI	NNFI
1. H_{form}	58.5996	58	1.0103	0.9785	0.9484	0.9994
2. H_Γ	64.6929	62	1.0434	0.9737	0.9467	0.9977
3. $H_{\Gamma\Psi}$	67.2488	64	1.0508	0.9712	0.9464	0.9973
4. $H_{\Gamma\Psi\phi}$	70.9629	67	1.0591	0.9691	0.9459	0.9968
$\Delta \chi^2_{2-1} =$	6.0933	df $\chi^2_{2-1} = 4$				
$\Delta \chi^2_{3-2} =$	2.5559	df $\chi^2_{3-2} = 2$				
$\Delta \chi^2_{4-3} =$	3.7141	df $\chi^2_{4-3} = 3$				

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 29 พบว่า ไม่ปฏิเสธสมมติฐาน นั่นคือ แบบจำลองตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์มีความสอดคล้องกัน เมื่อพิจารณาผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองในแต่ละสมมติฐาน ปรากฏรายละเอียดดังนี้

ผลการทดสอบตามสมมติฐานที่ 1 (H_{form}) ซึ่งเป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโดยไม่มีการกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาต่างกันมีค่าเท่ากัน พบว่า ไม่ปฏิเสธสมมติฐาน โดยให้ค่า $\chi^2 = 58.5996$ และ $p = 0.4533$ ซึ่งหมายความว่า

แบบจำลองตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์มีความสอดคล้องกัน เมื่อพิจารณาดัชนีความกลมกลืนอื่นๆ พบว่า ค่า GFI, RFI และ NNFI มีค่ามากกว่า 0.90 ซึ่งเป็นหลักฐานที่สนับสนุนว่ารูปแบบของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอกิมาณมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน

ผลการทดสอบตามสมมติฐานที่ 2 (H_2) ซึ่งเป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์สัมประสิทธิ์อิทธิพลเชิงสาเหตุจากตัวแปรภายนอกแฝงไปยังตัวแปรภายในแฝง ภายใต้ความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบของแบบจำลองตามสมมติฐานที่ 1 นั้น พบว่า ไม่ปฏิเสธสมมติฐาน ให้ค่า $\chi^2 = 64.6929$ และ $p = 0.3828$ ส่วนค่าดัชนีความกลมกลืนอื่นๆ มีค่ามากกว่า 0.90 นั่นคือ แบบจำลองตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์มีความสอดคล้องกัน เมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ระหว่างสมมติฐานที่ 2 กับสมมติฐานที่ 1 ที่มีค่าเท่ากับ 6.0933 ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นแสดงว่าค่าพารามิเตอร์ของเมตริกซ์สัมประสิทธิ์อิทธิพลเชิงสาเหตุในแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอกิมาณมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน

ผลการทดสอบตามสมมติฐานที่ 3 (H_3) ซึ่งเป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์สัมประสิทธิ์อิทธิพลเชิงสาเหตุตามสมมติฐานที่ 2 และเพิ่มความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์ความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรภายในแฝง พบว่า ไม่ปฏิเสธสมมติฐานให้ค่า $\chi^2 = 67.2488$, $p = 0.3665$ และ ค่าดัชนีความกลมกลืนอื่นๆ มีค่ามากกว่า 0.90 แสดงว่า แบบจำลองตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์มีความสอดคล้องกัน เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ระหว่างสมมติฐานที่ 3 กับสมมติฐานที่ 2 ที่มีค่าเท่ากับ 2.5559 และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นจึงเป็นการยืนยันว่า ภายใต้รูปแบบที่ไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอกิมาณนั้น ค่าพารามิเตอร์ของเมตริกซ์สัมประสิทธิ์อิทธิพลเชิงสาเหตุ และค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรภายในแฝงของการคิดอกิมาณ มีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน

ผลการทดสอบตามสมมติฐานที่ 4 (H_4) ซึ่งเป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ตามสมมติฐานที่ 3 และเพิ่มความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์ความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมของตัวแปรภายนอกแฝง พบว่า ไม่ปฏิเสธสมมติฐาน ให้ค่า $\chi^2 = 70.9629$, $p = 0.3471$ และค่าดัชนีความกลมกลืนอื่นๆ มีค่ามากกว่า 0.90 ส่วนค่าความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ระหว่างสมมติฐานที่ 4 กับสมมติฐานที่ 3 มีค่าเท่ากับ 3.7141 ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นหมายความว่า ภายใต้รูปแบบที่ไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอกิมาณ ค่าพารามิเตอร์ของเมตริกซ์สัมประสิทธิ์อิทธิพลเชิงสาเหตุ

ค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรภายในแฝง และค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของตัวแปรภายนอกแฝงนั้น มีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน

สรุปได้ว่า ภายใต้รูปแบบที่ไม่แปรเปลี่ยน ของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอภิमानนั้น ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของแบบจำลองมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน

5.4 ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอภิमानระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนต่างสังกัด

การวิเคราะห์ในตอนนี้ เป็นการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอภิमानระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนต่างสังกัด ซึ่งสมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบประกอบด้วย สมมติฐานเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบ (H_{form}) และสมมติฐานเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ ซึ่งได้แก่เมตริกซ์ของค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลเชิงสาเหตุของตัวแปรภายนอกแฝงบนตัวแปรภายในแฝง (Γ) เมตริกซ์ของค่าความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรแฝง (Ψ) และเมตริกซ์ของค่าความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมของตัวแปรภายนอกแฝง (ϕ) รวม 4 สมมติฐานหลัก ซึ่งผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนมีรายละเอียดดังตาราง 30

ตาราง 30 ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอภิमानระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนต่างสังกัด

สมมติฐาน	χ^2	df	χ^2/df	GFI	RFI	NNFI
1. H_{form}	108.3798	87	1.2457	0.9585	0.9065	0.9801
2. H_Γ	119.0802	95	1.2535	0.9561	0.9060	0.9794
3. $H_{\Gamma\Psi}$	123.2663	99	1.2451	0.9525	0.9066	0.9801
4. $H_{\Gamma\Psi\phi}$	137.4519	105	1.3091	0.9397	0.9018	0.9749
$\Delta \chi^2_{2-1}$	= 10.7004	df χ^2_{2-1} = 8				
$\Delta \chi^2_{3-2}$	= 4.1861	df χ^2_{3-2} = 4				
$\Delta \chi^2_{4-3}$	= 14.1856*	df χ^2_{4-3} = 6				

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 30 พบว่า ค่าไค-สแควร์ ที่ได้จากการทดสอบสมมติฐานทั้งสี่นั้น มีค่าสูง และค่า p มีค่าน้อยกว่า 0.05 เกือบทุกค่า ซึ่งหมายความว่าแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดปริมาณตามสมมติฐานและข้อมูลเชิงประจักษ์ ไม่มีความสอดคล้องกัน แต่เนื่องจากการแจกแจงของค่าไค-สแควร์ ขึ้นอยู่กับขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โจเรสกอก และเบนท์เลอร์ จึงแนะนำให้พิจารณาค่าดัชนีความกลมกลืนอื่นๆ ด้วย ซึ่งถ้าค่าดัชนีเหล่านั้นมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าแบบจำลองและข้อมูลเชิงประจักษ์มีความสอดคล้องกัน (ศิริชัย กาญจนวาสี 2532 : 18) สำหรับ ผลการทดสอบสมมติฐานทั้งสี่นี้ ให้ค่าดัชนี GFI, RFI และ NNFI ที่มีค่ามากกว่า 0.90 ซึ่งสามารถยอมรับได้ว่าแบบจำลองตามสมมติฐาน มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลอง และผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองตามสมมติฐานต่างๆ มีรายละเอียด ดังนี้

ผลการทดสอบสมมติฐานที่ 1 (H_{form}) ซึ่งเป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโดยไม่มีการกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนต่างสังกัด มีค่าเท่ากัน พบว่า ค่า $\chi^2 = 108.3798$, $p = 0.0601$ และ ค่าดัชนีความกลมกลืนอื่นๆ มีค่ามากกว่า 0.90 ซึ่งเป็นหลักฐานยืนยันตรงกันว่า รูปแบบของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดปริมาณมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนต่างสังกัด

ผลการทดสอบตามสมมติฐานที่ 2 (H_F) ซึ่งเป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์สัมประสิทธิ์อิทธิพลเชิงสาเหตุจากตัวแปรภายนอกแฝงไปยังตัวแปรภายในแฝง ภายใต้ความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบของแบบจำลองตามสมมติฐานข้อ 1 นั้น พบว่า ค่า $\chi^2 = 119.0802$, $p = 0.0479$ และ ค่าดัชนีความกลมกลืนอื่นๆ มีค่ามากกว่า 0.90 ค่าความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ระหว่างสมมติฐานที่ 2 กับสมมติฐานที่ 1 มีค่าเท่ากับ 10.7004 และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่น แสดงว่า ค่าพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์อิทธิพลเชิงสาเหตุของแบบจำลองนี้ มีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนจากโรงเรียนต่างสังกัด

ผลการทดสอบตามสมมติฐานที่ 3 ($H_{F\psi}$) ซึ่งเป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์สัมประสิทธิ์อิทธิพลเชิงสาเหตุตามสมมติฐานที่ 2 และเพิ่มความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์ความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรภายในแฝง พบว่า ค่า $\chi^2 = 123.2663$, $p = 0.0497$ และ ค่าดัชนีความกลมกลืนอื่นๆ มีค่ามากกว่า 0.90 แสดงว่า แบบจำลองตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์มีความสอดคล้องกัน เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ระหว่างสมมติฐานที่ 3 กับสมมติฐานที่ 2 ที่มีค่าเท่ากับ 4.1861 และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่น จึงเป็นการยืนยันว่า ภายใต้รูปแบบที่ไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดปริมาณนั้น ค่าพารามิเตอร์ของเมตริกซ์สัมประสิทธิ์อิทธิพลเชิงสาเหตุ และค่าพารามิเตอร์ใน

เมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรภายในแฝงของการคิดอกิมาน มีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนต่างสังกัด

ผลการทดสอบตามสมมติฐานที่ 4 ($H_{\psi\psi}$) ที่เป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ตามสมมติฐานที่ 3 และเพิ่มความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของตัวแปรภายนอกแฝง พบว่า ค่า $\chi^2 = 137.4519$, $p = 0.0184$ และค่าดัชนีความกลมกลืนอื่นๆ มีค่ามากกว่า 0.90 ค่าความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ระหว่างสมมติฐานที่ 4 กับสมมติฐานที่ 3 มีค่าเท่ากับ 14.1856 ซึ่งมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นั้นหมายความว่า ภายใต้รูปแบบที่ไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอกิมาน ค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์สัมประสิทธิ์อิทธิพลเชิงสาเหตุและค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรภายในแฝงของการคิดอกิมาน มีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนต่างสังกัด แต่ค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์ความแปรปรวนของ-ความแปรปรวนร่วมของตัวแปรภายนอกแฝงนั้น มีความแปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนต่างสังกัด

สรุปได้ว่า ภายใต้รูปแบบที่ไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอกิมานนั้น ค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองมีความแปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนต่างสังกัด ค่าพารามิเตอร์ที่แปรเปลี่ยนนั้นคือ ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของตัวแปรภายนอกแฝงที่เป็นสาเหตุของการคิดอกิมานนั่นเอง

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อศึกษาการคิดอภิमानของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดยะลา โดยใช้แบบจำลองความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น และมีจุดมุ่งหมายเฉพาะดังนี้

1. เพื่อศึกษาแบบจำลองการวัด (Measurement model) ของการคิดอภิमानสองรูปแบบ คือ
 - 1.1 แบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบอันดับที่สอง
 - 1.2 แบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบที่มีตัวแปรแฝงเพียงตัวเดียวที่เหมาะสมกับข้อมูลเชิงประจักษ์
2. เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองการวัดของการคิดอภิमानของนักเรียน ที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน ในสองประเด็น คือ
 - 2.1 ความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบ
 - 2.2 ความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์
3. เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองการวัดของการคิดอภิमानของนักเรียนจากโรงเรียนต่างสังกัด ในสองประเด็น คือ
 - 3.1 ความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบ
 - 3.2 ความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์
4. เพื่อตรวจสอบแบบแผนความสัมพันธ์ของการคิดอภิमानกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา ความถนัดทางการเรียน ความเชื่อในสมรรถภาพตน เป้าหมายในการเรียน และความวิตกกังวลในการสอบ
5. เพื่อสร้างแบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอภิमानของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดยะลา
6. เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอภิमानของนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน ในสองประเด็น คือ
 - 6.1 ความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบ
 - 6.2 ความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์
7. เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอภิमानของนักเรียนจากโรงเรียนต่างสังกัด ในสองประเด็น คือ
 - 7.1 ความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบ

7.2 ความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2544 ในโรงเรียนขนาดใหญ่ จากสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยะลา เทศบาลนครยะลา และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชนของจังหวัดยะลา มีจำนวนประมาณ 3,400 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบสองขั้นตอน (Two - Stage Random Sampling) ได้โรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 โรงเรียน และได้นักเรียนจำนวน 534 คน เป็นนักเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยะลา จำนวน 191 คน สังกัดสำนักงานเทศบาลนครยะลา จำนวน 146 คน และ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน จำนวน 197 คน โดยมีนักเรียนที่ใช้ภาษาไทยเป็นภาษาที่หนึ่ง จำนวน 339 คน และนักเรียนที่ใช้ภาษาอื่นๆเป็นภาษาที่หนึ่ง จำนวน 195 คน

สมมติฐานในการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐานในการวิจัยโดยเรียงตามลำดับวัตถุประสงค์ในการวิจัย ดังนี้

1. แบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบอันดับที่สองมีความเหมาะสมกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากกว่าแบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบที่มีตัวแปรแฝงเพียงตัวเดียว
2. รูปแบบของแบบจำลองการวัดของการคิดอภิमान มีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน
3. ภายใต้แบบจำลองการวัดที่กำหนดรูปแบบเหมือนกัน ค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองมีความแปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน
4. รูปแบบของแบบจำลองการวัดของการคิดอภิमान มีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนจากโรงเรียนต่างสังกัด
5. ภายใต้แบบจำลองการวัดที่กำหนดรูปแบบเหมือนกัน ค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองมีความแปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนจากโรงเรียนต่างสังกัด
6. การคิดอภิमानมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา ความเชื่อในสมรรถภาพตน และเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้

7. การคิดอภิमानมีความสัมพันธ์ทางลบกับความวิตกกังวล และเป้าหมายในการเรียนแบบเลี้ยงงาน

8. การคิดอภิमानไม่มีความสัมพันธ์กับความถนัดทางการเรียนและเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งตน

9. รูปแบบของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอภิमानมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน

10. ภายใต้แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่กำหนดรูปแบบเหมือนกัน ค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองมีความแปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน

11. รูปแบบของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอภิमानมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนจากโรงเรียนต่างสังกัด

12. ภายใต้แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่กำหนดรูปแบบเหมือนกัน ค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง มีความแปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนจากโรงเรียนต่างสังกัด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 5 ฉบับ ดังนี้

1. แบบวัดการคิดอภิमानในการแก้ปัญหา
2. แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา
3. แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน
4. แบบสอบถามปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการคิดอภิमान
5. แบบวัดความเชื่อในสมรรถภาพตนด้านการแก้ปัญหา

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แยกการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่ ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น และ ค่าความเที่ยงตรง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบปัญหาการวิจัย ได้แก่ การวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบสำหรับแบบจำลองการวัดของการคิดอภิमान การวิเคราะห์แบบแผนความสัมพันธ์ของการคิดอภิमान การวิเคราะห์แบบจำลองความความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอภิमान และการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลอง ในการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดนี้ ได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows และ โปรแกรม Lisrel รุ่น 8.10

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์ในการวิจัย ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ผลการศึกษาแบบจำลองการวัดที่เหมาะสมกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พบว่า แบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบอันดับที่สอง มีความเหมาะสมกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากกว่าแบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบที่มีตัวแปรแฝงเพียงตัวเดียว

2. ผลการตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองการวัดของการคิดอกิมานระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน

ก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ลิสเรลกลุ่มพหุเพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนั้น ผู้วิจัยได้แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาไทยเป็นภาษาที่หนึ่ง และกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาอื่นๆเป็นภาษาที่หนึ่ง และทำการวิเคราะห์ลิสเรลแยกทีละกลุ่ม เพื่อตรวจสอบแบบจำลองพื้นฐาน (Baseline Model) ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม พบว่า แบบจำลองการวัดของการคิดอกิมานที่เป็นแบบจำลองพื้นฐานของนักเรียนทั้งสองกลุ่มนั้น มีความเที่ยงตรง

เมื่อทำการวิเคราะห์ลิสเรลกลุ่มพหุ พบว่า รูปแบบของแบบจำลองการวัดของการคิดอกิมานมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่ม และ ภายใต้รูปแบบของแบบจำลองการวัดของการคิดอกิมานที่กำหนดให้เท่ากันนั้น ค่าพารามิเตอร์ต่างๆมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน

3. ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองการวัดของการคิดอกิมานระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนต่างสังกัด

ก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ลิสเรลกลุ่มพหุเพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนั้น ผู้วิจัยได้แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ตามสังกัดของโรงเรียน และทำการวิเคราะห์ลิสเรลแยกทีละกลุ่ม เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบจำลองพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม พบว่า แบบจำลองการวัดของการคิดอกิมานที่เป็นแบบจำลองพื้นฐานของนักเรียนทั้งสามกลุ่มนั้น มีความเที่ยงตรง

ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบ (H_{form}) พบว่า ไม่ปฏิเสธสมมติฐาน ซึ่งเป็นการยืนยันว่ารูปแบบของแบบจำลองการวัดของการคิดอกิมานมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่ม และ ภายใต้รูปแบบที่ไม่แปรเปลี่ยนนั้น ค่าพารามิเตอร์ต่างๆของแบบจำลองการวัดของการคิดอกิมานมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนจากโรงเรียนต่างสังกัดด้วย

4. ผลการตรวจสอบแบบแผนความสัมพันธ์ระหว่างการคิดอกิมานกับตัวแปรทางจิตวิทยาบางตัว ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา ความเชื่อในสมรรถภาพตน เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งตน เป้าหมายในการเรียนแบบเลี้ยงงาน และ ความวิตกกังวลในการสอบ พบว่า

4.1 การคิดอกิमान มีความสัมพันธ์ทางบวก กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ($r = 0.176^{**}$) ความสามารถในการแก้ปัญหา ($r = 0.315^{**}$) ความเชื่อในสมรรถภาพตน ($r = 0.332^{**}$) และ เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ ($r = 0.309^{**}$)

4.2 การคิดอกิमान มีความสัมพันธ์ทางบวก กับความถนัดทางการเรียน ($r = 0.296^{**}$) และเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งตน ($r = 0.240^{**}$)

4.3 การคิดอกิमान ไม่มีความสัมพันธ์กับเป้าหมายในการเรียนแบบเลี้ยงงาน ($r = -0.069$) และความวิตกกังวลในการสอบ ($r = -0.043$)

5. ผลการวิเคราะห์แบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอกิमान ที่มีตัวแปรภายนอกแฝงสองตัวคือ ความเชื่อในสมรรถภาพตน และเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ เป็นตัวแปรสาเหตุนั้น พบว่า 1) แบบจำลองการวิจัยมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ได้ค่า $\chi^2 = 37.7716$ และ $p = 0.1275$ ซึ่งเป็นหลักฐานยืนยันว่าแบบจำลองมีความเที่ยงตรง และ 2) ตัวแปรภายนอกแฝงที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรภายในแฝงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ความเชื่อในสมรรถภาพตน ซึ่งนอกจากจะมีอิทธิพลทางตรงต่อประสบการณ์ในการคิดอกิमानแล้ว ยังมีอิทธิพลทางอ้อมโดยผ่านความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิमानด้วย

6. ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอกิमानระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน

ก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ลิสเรลกลุ่มพหุเพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนั้น ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นสองกลุ่มตามภาษาที่ใช้ เมื่อทำการวิเคราะห์ลิสเรลแยกทีละกลุ่ม เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบจำลองพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม พบว่า แบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอกิमानที่เป็นแบบจำลองพื้นฐานของนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความเที่ยงตรง

ในการวิเคราะห์ลิสเรลกลุ่มพหุเพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่ม พบว่า 1) รูปแบบของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอกิमान มีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน และ 2) ภายใต้รูปแบบที่ไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอกิमानนั้น ค่าพารามิเตอร์ต่างๆของแบบจำลองมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน

7. ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอกิमानระหว่างกลุ่มนักเรียนโรงเรียนต่างสังกัด

ก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ลิสเรลกลุ่มพหุเพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนั้น ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ตามสังกัดของโรงเรียน เมื่อทำการวิเคราะห์ลิสเรลแยกทีละกลุ่มเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบจำลองพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม พบว่า แบบจำลองพื้นฐานของนักเรียนทั้งสามกลุ่ม มีความเที่ยงตรง

ในการวิเคราะห์หีสเรลกลุ่มพหุนั้น พบว่า 1) รูปแบบของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอกิมาน มีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนต่างสังกัด และ 2) ภายใต้รูปแบบของแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอกิมานที่กำหนดให้เท่ากันนั้น ค่าพารามิเตอร์ต่างๆของแบบจำลองมีความแปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนต่างสังกัด

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่กล่าวมาแล้ว สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาความเหมาะสมระหว่างข้อมูลเชิงประจักษ์กับแบบจำลองการวัดสองแบบ คือ 1) แบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบอันดับที่สอง ที่ประกอบด้วยองค์ประกอบอันดับที่หนึ่งจำนวนสองตัว ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิมาน และประสบการณ์ในการคิดอกิมาน และองค์ประกอบอันดับที่สองเพียงตัวเดียว ได้แก่ การคิดอกิมาน และ 2) แบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบอันดับที่หนึ่ง ที่มีเพียงองค์ประกอบเดียว คือ การคิดอกิมานนั้น ผลการศึกษา พบว่า แบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบอันดับที่สอง มีความเหมาะสมกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากกว่า โดยให้ค่าดัชนีความกลมกลืนต่างๆ ซึ่งได้แก่ ค่าไค-สแควร์, GFI, Standardize RMR, RMSEA, ECVI และ AIC ที่ยืนยันตรงกันว่า แบบจำลองการวิจัยนี้มีความเหมาะสมกับข้อมูลเชิงประจักษ์ มีความประหยัด และเที่ยงตรง ในขณะที่แบบจำลองการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบอันดับที่หนึ่ง ให้ค่าไค-สแควร์ที่สูงมาก ($\chi^2 = 107.60$ และ $p = 0.00$) และ ดัชนีความคลาดเคลื่อน RMSEA มีค่ามากกว่า 0.05 ซึ่งเป็นการระบุว่าแบบจำลองไม่เหมาะสมกับข้อมูล ผลการศึกษาที่ได้นี้เป็นไปตามสมมติฐาน ข้อ 1 และเป็นหลักฐานสนับสนุนแนวคิดของ ฟลาวเวล (Flavell, 1985) ที่กล่าวถึงการคิดอกิมานว่าเป็นภาวะสันนิษฐานที่มีสององค์ประกอบหลักคือ ความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิมาน และประสบการณ์ในการคิดอกิมาน องค์ประกอบหลักทั้งสองนี้มีความสัมพันธ์กัน และแต่ละองค์ประกอบหลักสามารถแบ่งย่อยได้อีก ซึ่งในที่นี้ คือ ความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิมานด้านคน ความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิมานด้านงาน ความรู้เกี่ยวกับการคิดอกิมานด้านยุทธวิธี ประสบการณ์ในการคิดอกิมานด้านการวางแผน ประสบการณ์ในการคิดอกิมานด้านการกำกับติดตาม และประสบการณ์ในการคิดอกิมานด้านการประเมิน

2. ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มของแบบจำลองการวัดของการคิดอกิมาน

จากผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบ (form) ที่พบว่า รูปแบบของแบบจำลองการวัดการคิดอกิมานมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ 2 และมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนจาก

โรงเรียนต่างสังกัด ที่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ 4 ข้อค้นพบนี้ จึงเป็นการสนับสนุนในเรื่องรูปแบบของแบบจำลองการวัดของการคิดอภิमान หรือจำนวนองค์ประกอบของการคิดอภิमानว่ามีจำนวนไม่แปรเปลี่ยน ไม่ว่าจะทำการศึกษากับกลุ่มนักเรียนที่มีความแตกต่างในด้านวัฒนธรรมทางภาษา (ภาษาที่ใช้เป็นภาษาที่หนึ่งต่างกัน) หรือกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนต่างสังกัด

ที่ผ่านมายังไม่พบว่า มีการศึกษาเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองของการคิดอภิमानมาก่อน แต่จากการศึกษาเกี่ยวกับการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของภาวะสันนิษฐานอื่น ๆ นั้น ส่วนใหญ่จะพบว่า รูปแบบของแบบจำลองตามทฤษฎีจะมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่ม ดังเช่น งานวิจัยของ เบอร์น (Byrne, 1988) มาร์ช (Marsh, 1993) มาร์ชและโรช (Marsh, & Roche 1996) แฮวงและไมเคิล (Huang & Michael, 2000) วรรณิแกมเกตุ (2540) และนงลักษณ์ วิรัชชัย (2542) เป็นต้น

จากผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ ที่พบว่า ภายใต้รูปแบบจำลองที่ไม่แปรเปลี่ยนนั้น ค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองการวัดของการคิดอภิमानมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ 3 และมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนจากโรงเรียนต่างสังกัด ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ 5 นั้น ข้อค้นพบนี้ ยิ่งเป็นการยืนยันให้เห็นว่าการคิดอภิमानที่กำลังศึกษาจากประชากรที่ต่างกันนี้ เป็นภาวะสันนิษฐานเดียวกัน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจจะทำการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของการคิดอภิमानระหว่างกลุ่มประชากรต่อไป หรืออาจกล่าวได้ว่า ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของการคิดอภิमानที่เป็นตัวแปรแฝงนี้ สามารถหาคะแนนการคิดอภิमानได้จากสูตรเดียวกัน เพราะการคิดอภิमानมีโครงสร้างที่ไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่ม

3. จากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการคิดอภิमानกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา ความเชื่อในสมรรถภาพตน และเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ พบว่ามีความสัมพันธ์กันทางบวก ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 6 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ แวง (Wang, 1990) พินทริช และ เดอกรูท (Pintrich & De Groot, 1990) โอเนล และอาเบดี (O'Neil & Abedi, 1996) มัลพาส โอเนล และโฮซีวาร์ (Malpass, O'Neil & Hocevar, 1999) ญูฐิ เจริญเกียรติบวร (2538) และ อัชรีภรณ์ จิวสกุล (2541) ข้อค้นพบที่ได้ นี้ เป็นหลักฐานอีกอย่างหนึ่งที่แสดงความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของการคิดอภิमान

อย่างไรก็ตาม จากการที่พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ มีค่าค่อนข้างต่ำนั้น อาจเป็นเพราะว่ากลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นเพียงนักเรียนระดับประถมศึกษา ที่อาจจะไม่สามารถรายงานพฤติกรรมของตนเอง ออกมาได้ชัดเจนเหมือนอย่างนักเรียนระดับที่สูงขึ้นไป ซึ่ง โอเนล และ อาเบดี (O'Neil & Abedi, 1996) ได้ยืนยันว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุมากกว่า (นักเรียนเกรด 12) จะมีค่าสูงกว่าอีกกลุ่มที่มีอายุน้อยกว่า (นักเรียนเกรด 8) ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไป จึงควรที่จะศึกษาซ้ำกับนักเรียนระดับที่สูงขึ้น

ส่วนข้อค้นพบที่ว่า การคิดอภิमानมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความถนัดทางการเรียน และเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งตน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ 8 นั้น อาจเป็นเพราะว่า ความถนัดทางการเรียนเป็นความสามารถของสมองที่ร่วมกันทำงานเพื่อเพิ่มพูนความสำเร็จในกิจกรรมทางปัญญาหรือการใช้ความคิด (เกษม อุณณรัตน์ 2538 : 9 ; อ้างอิงจาก Cronbach. 1970). ในขณะที่การคิดอภิमानก็มีบทบาทในด้านการควบคุม การทำงานของการใช้ความคิด จะเห็นได้ว่าภาวะสันนิษฐานทั้งสองนี้ มุ่งสู่เป้าหมายเดียวกัน คือความสำเร็จของกิจกรรมทางการคิด ดังนั้นการที่ได้ข้อสรุปว่า ภาวะสันนิษฐานทั้งสองมีความสัมพันธ์กัน จึงเป็นเรื่องที่สมเหตุสมผล

สำหรับความถนัดทางการเรียนที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นความถนัดทางด้านภาษา ด้านปริมาณ และด้านเหตุผล ซึ่งมีหลักฐานยืนยันว่า ความถนัดทั้งสามด้านนี้มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (วิเชียร เกตุสิงห์. 2512 ; สุชาติ ลีตระกูล 2524 ; พิกุล เกตุประดิษฐ์ 2522 ; เบเนตและคณะ (พิกุล เกตุประดิษฐ์ 2522 : 13 : อ้างอิงจาก Bennet & Others. 1956.)) จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ภาวะสันนิษฐานทั้งสองมีความสัมพันธ์กันทางบวกจริง ($r = 0.391, p < 0.01$) นอกจากนี้ยังพบด้วยว่า การคิดอภิमानมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย ฉะนั้นจึงเป็นไปได้ว่า การคิดอภิमानควรมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความถนัดทางการเรียนด้วย

สำหรับเป้าหมายทางการเรียนแบบมุ่งตน ที่มีความสัมพันธ์กับการคิดอภิमानนั้น อาจเนื่องมาจากลักษณะของนักเรียน ที่แต่ละคนมีการตั้งเป้าหมายในการเรียนไว้หลายแบบ ตามข้อค้นพบของ นันทริก เทียมพิทักษ์ (2539) ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับนักศึกษาสถาบันราชภัฏ พบว่า นักศึกษาแต่ละคนจะมีเป้าหมายในการเรียนหลายแบบ เช่น ร้อยละ 40 ของนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างนั้นมีเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ (มุ่งงาน) และมุ่งตน ในทำนองเดียวกัน จากงานวิจัยของ มีชและโฮลท์ (Meece & Holt, 1993) ก็พบว่า เด็กระดับประถมศึกษา (เกรด 5 และ เกรด 6) ส่วนใหญ่ (40 %) มีเป้าหมายในการเรียนแบบผสม คือมีทั้งลักษณะมุ่งเรียนรู้ และ ลักษณะมุ่งตน ดังนั้น ผลการศึกษากับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในครั้งนี้ อาจเกิดจากความคาบเกี่ยวกันระหว่างเป้าหมายทางการเรียนทั้งสองแบบนี้ (เมื่อได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบ พบว่า เป้าหมายในการเรียนทั้งสองนี้ อยู่บนองค์ประกอบเดียวกัน) ซึ่งอาจเนื่องมาจากนักเรียนระดับประถมยังมีความคิดในเชิงรูปธรรมมากกว่านามธรรม เมื่อต้องการเรียนรู้ให้มากก็อาจมุ่งหวังให้ตนเองเป็นที่ยอมรับของคนใกล้ชิดด้วย ดังเห็นได้จากคำสัมภาษณ์ สัมพันธ์ระหว่างเป้าหมายทางการเรียนทั้งสองแบบนี้ ที่มีค่าเท่ากับ 0.389 และมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จากการพบว่าการคิดอภิमानไม่มีความสัมพันธ์กับเป้าหมายในการเรียนแบบเลี้ยงงาน และความวิตกกังวลในการสอบซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ 7 นั้น อาจเนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่ง มีชและโฮลท์ (Meece & Holt.

1993) พบว่าเด็กระดับประถมศึกษาจะมีเป้าหมายในการเรียนแบบผสม ดังนั้น จึงอาจทำให้เห็นทิศทางของความสัมพันธ์ระหว่างภาวะสันนิษฐานที่ต้องการศึกษาไม่ชัดเจน ซึ่งควรที่จะทำการศึกษาซ้ำหรือเปรียบเทียบกับนักเรียนในระดับที่สูงขึ้น เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

สำหรับความวิตกกังวลในการสอบที่ไม่มีความสัมพันธ์กับการติดอกิมานั้น ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจาก การกำหนดสถานการณ์การสอบในแบบวัดความวิตกกังวลครั้งนี้ คือ การสอบเพื่อจัดลำดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประเทศ ไม่ก่อให้เกิดความรู้สึกวิตกกังวลให้แก่ นักเรียนในระดับประถมศึกษาอย่างแท้จริง ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สอดคล้องกับข้อค้นพบของ ฟินทริช และ เดอกรูท (Pintrich & De Groot, 1990) ที่ทำการศึกษากับนักเรียนเกรด 7 และพบว่า การติดอกิมานไม่มีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลในการสอบ

4. จากผลการวิเคราะห์แบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการติดอกิมาน ที่มีตัวแปรภายนอกแฝงสองตัวคือ ความเชื่อในสมรรถภาพตน และเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ เป็นตัวแปรสาเหตุนั้น พบว่า แบบจำลองการวิจัยมีความเที่ยงตรง โดยมีค่าไค-สแควร์ ค่อนข้างต่ำ ($\chi^2 = 37.7716$ และ $p = 0.1275$) GFI มีค่าเข้าใกล้ 1 Standardize RMR มีค่าต่ำกว่า 0.05 ผลการศึกษาที่ได้นี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ฟินทริช และ การ์เซีย (Pajares, 1996 : 550 ; citing Pintrich & Gracia, 1991.) และ มัลพาส โอเนล และ โอชีวาร์ (Malpass, O'Neil & Hocevar, 1999) ที่พบว่า ความเชื่อในสมรรถภาพตน และเป้าหมายในการเรียนมีอิทธิพลทางบวกต่อการกำกับควบคุมตนเองที่มีการติดอกิมานเป็นองค์ประกอบสำคัญ ข้อค้นพบนี้เป็นประโยชน์สำหรับครูในการวางแผนหรือออกแบบหลักสูตรเพื่อการพัฒนาการติดอกิมาน โดยจะต้องวางแผนในการพัฒนาความเชื่อในสมรรถภาพตน และเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ควบคู่ไปด้วย ซึ่งแนวการจัดการเรียนสอนที่ให้ความสำคัญกับการติดอกิมาน ความเชื่อในสมรรถภาพตน และเป้าหมายในการเรียน แบบมุ่งเรียนรู้ เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนรู้แบบกำกับควบคุมตนเอง (Self-regulated Learning)

การที่พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลเชิงสาเหตุจากเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ ไปยังการติดอกิมาน ไม่นับว่าสำคัญทางสถิตินั้น อาจเนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่อาจจะยังมีเป้าหมายในการเรียนแบบผสม และมีผลการเรียนในระดับปานกลาง ซึ่งเพรสลีย์, บอร์โควสกี และ ชไนเดอร์ (Osborne, 1999 : 5 ; citing Pressley, Borkowski & Schneider, 1987.) ได้ยืนยันว่า นักเรียนที่เรียนเก่งจะแสดงพฤติกรรมของการติดอกิมานออกมามากกว่านักเรียนที่เรียนอ่อน ดังนั้นจึงควรตรวจสอบแบบจำลองที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้อีกครั้งหนึ่งกับกลุ่มนักเรียนที่เรียนเก่ง

5. ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการติดอกิมาน

จากผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบ (form) ที่พบว่า รูปแบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอภิमानมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่ม ทั้งกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกันและกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนต่างสังกัด ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ 9 และสมมติฐานที่ 11 และเป็นการยืนยันว่าความเชื่อในสมรรถภาพตนและเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ มีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุกับการคิดอภิमानอย่างแท้จริง ไม่ว่าจะทำการทดสอบกับกลุ่มนักเรียนที่มีความแตกต่างกัน ก็ยังคงให้รูปแบบความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างเหมือนเดิม

จากผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ ที่พบว่า ภายใต้รูปแบบของแบบจำลองโครงสร้างเชิงสาเหตุของการคิดอภิमानที่กำหนดให้เท่ากันนั้น ค่าพารามิเตอร์มีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาที่หนึ่งต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ 10 ข้อค้นพบที่ได้นี้ ยืนยันว่าความเชื่อในสมรรถภาพตนและเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ มีอิทธิพลต่อการคิดอภิमान และโครงสร้างนี้ไม่แปรเปลี่ยนไปตามกลุ่มประชากรที่มีวัฒนธรรมการใช้ภาษาต่างกัน ฉะนั้นในการพัฒนาการคิดอภิमानของนักเรียน ครูผู้สอนสามารถออกแบบหลักสูตรที่เน้นพฤติกรรมลักษณะเดียวกันได้ และในการที่จะศึกษาหรือทำนายพฤติกรรมการคิดอภิमानจากตัวแปรความเชื่อในสมรรถภาพตน และเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ สามารถใช้สมการทำนายเช่นเดียวกันได้

การที่พบว่าค่าพารามิเตอร์มีความแปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนต่างสังกัด ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ 12 นั้น หมายความว่าตัวแปรสังกัดของโรงเรียน อิทธิพลต่อลักษณะความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรในแบบจำลอง ข้อค้นพบนี้เป็นการแสดงให้เห็นว่าในการทำนายพฤติกรรมการคิดอภิमानจากตัวแปรความเชื่อในสมรรถภาพตน และเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ ไม่สามารถใช้สมการทำนายแบบเดียวกัน เพราะค่าพารามิเตอร์ในเมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของตัวแปรภายนอกแฝงมีค่าแปรเปลี่ยนไประหว่างกลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนต่างสังกัด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับประถมศึกษาที่มีผลการเรียนระดับทั่วไป ซึ่งอาจจะทำให้เห็นอิทธิพลของความเชื่อในสมรรถภาพตน และ เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ ที่มีต่อการคิดอภิमान ไม่ชัดเจนเท่าที่ควร ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไป จึงควรทำการศึกษากับนักเรียนในระดับที่สูงขึ้นไป เนื่องจากงานวิจัยของ โอเนล และ อาเบดี (O'Neil & Abedi, 1996.) ชี้ให้เห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้มาจากกลุ่มนักเรียนเกรด 12 มีค่าสูงกว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้มาจากกลุ่มนักเรียนเกรด 8 หรือควรทำการศึกษากับ

นักเรียนที่มีผลการเรียนดี เนื่องจากการวิจัยของ เพรสลีย์, บอร์โควสกี และชไนเดอร์ (Osborne. 1999 : 5 ; citing Pressley, Borkowski & Schneider. 1987.) ได้ยืนยันว่าคนเก่งจะมีการใช้การคิดอภิमानมากกว่าเด็กอ่อน ซึ่งอาจจะทำให้เห็นความสัมพันธ์เชิงสาเหตุชัดเจนมากขึ้น

2. ควรทำการศึกษาแบบจำลองการวัดของการคิดอภิमानกับกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ ซึ่งอาจเป็นตัวแทนของประชากรในระดับภาค หรือระดับประเทศ และทำการวิเคราะห์กลุ่มพหุ โดยใช้ตัวแปรสังกัดของโรงเรียนเป็นเกณฑ์สำหรับแบ่งกลุ่ม เพื่อเป็นการตรวจสอบโครงสร้างของแบบจำลองการวัดของการคิดอภิमानอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับการพัฒนาการคิดอภิमानของนักเรียนไทยต่อไป

3. ในการวัดการคิดอภิमानครั้งนี้ ใช้แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาเป็น สิ่งเร้าสำหรับการใช้ความคิด และทำการวัดการคิดอภิमानภายหลังทันที ซึ่งการคิดอภิमानที่ได้นี้ เป็นการคิดอภิमानในการแก้ปัญหา ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไป ควรมีการเปลี่ยนแปลง สิ่งเร้าให้นักเรียนได้ใช้ความคิดที่ต่างออกไปจากครั้งนี้ เช่น ให้นักเรียนทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ให้เขียนเรียงความ เป็นต้น เพื่อตรวจสอบโครงสร้างของการคิดอภิमानอีกครั้งหนึ่ง ว่ามีลักษณะเหมือนหรือต่างจากผลการศึกษาค้างนี้

4. ในการตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอภิमानในครั้งนี้ ทำการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์เพียงบางตัวเท่านั้น และจัดลำดับการทดสอบตามความสนใจของผู้วิจัย ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการทดสอบค่าพารามิเตอร์อื่นๆด้วย หรือลองเปลี่ยนลำดับขั้นของการทดสอบสมมติฐานให้ต่างจากการศึกษาค้างนี้ ซึ่งอาจจะได้ข้อค้นพบที่ต่างออกไป

5. เนื่องจากการพัฒนาทางการคิดอภิमानของนักเรียนระดับประถมศึกษาจะขึ้นอยู่กับระดับอายุ (Garner. 1987) ดังนั้นจึงควรนำตัวแปรอายุมาเป็นเกณฑ์สำหรับแบ่งกลุ่ม เพื่อทำการวิเคราะห์กลุ่มพหุ โดยทำการศึกษาเฉพาะนักเรียนที่เรียนเก่งหรือมีผลการเรียนดีเท่านั้น เนื่องจากการวิจัยยืนยันว่า นักเรียนที่มีผลการเรียนดี จะแสดงการคิดอภิमानออกมาว่ามากกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนด้อยว่า ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับการจัดการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา ที่เป็นวัยเริ่มต้นของนักเรียนที่จะพบกับตนเอง ตามแนวคิดของไวโกตสกี หรือเป็นวัยเริ่มต้นของการพัฒนาการคิดอภิमानนั่นเอง

6. การศึกษาแบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอภิमानในครั้งต่อไป ควรนำตัวแปรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ เข้าไปทำการศึกษาด้วย เช่น ความสนใจ ความรู้พื้นฐานเดิม เจตคติ และ บรรยากาศในการเรียนการสอน เป็นต้น และทำการวิเคราะห์กลุ่มพหุ ซึ่งจะทำให้ได้ข้อค้นพบที่มีความหมายและเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอน อีกทั้งยังเป็นการนำวิทยาการทางสถิติไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่ามากขึ้นด้วย

ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติ

1. จากผลการวิจัยครั้งนี้ ที่พบว่า ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอภิमानมีความแปรเปลี่ยนไปตามกลุ่มนักเรียนจากโรงเรียนต่างสังกัด โดยที่ตัวแปรด้านภาษาที่ใช้เป็นภาษาที่หนึ่งนั้น ไม่มีอิทธิพลต่อโครงสร้างความสัมพันธ์ ข้อค้นพบที่ได้ชี้ให้เห็นด้วยว่า การแปรเปลี่ยนนี้เป็นผลเนื่องมาจากการแปรเปลี่ยนของค่าความแปรปรวนของความเชื่อในสมรรถภาพตนและเป้าหมายในการเรียนรู้แบบมุ่งเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละสังกัด ดังนั้นในการที่ครูหรือบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาของนักเรียน ต้องการที่จะออกแบบหลักสูตรหรือพัฒนาการคิดอภิमानควรจะต้องคำนึงถึงเรื่องนี้ด้วย นั่นก็คือ หลักสูตรสำหรับการพัฒนาการคิดอภิमानของนักเรียนจะต้องเตรียมการเพื่อพัฒนาความเชื่อในสมรรถภาพตน และเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमानและประสบการณ์ในการคิดอภิमानควบคู่ไปด้วย โดยจัดเป็นหลักสูตรกลาง อย่างไรก็ตาม หลักสูตรที่จะใช้สำหรับนักเรียนจากโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาประถมศึกษาจังหวัดนั้น จะต้องเน้นที่การพัฒนาความเชื่อในสมรรถภาพตนด้านวิชาการต่างๆไปมากขึ้น ส่วนนักเรียนจากโรงเรียนสังกัดสำนักงานเทศบาลและสังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชนนั้น จะต้องเน้นที่การพัฒนาความเชื่อในสมรรถภาพตนด้านการแก้ปัญหา มากขึ้นกว่าปกติ

2. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาครู ควรให้ความสำคัญในเรื่องของการพัฒนาการคิดอภิमान ความเชื่อในสมรรถภาพตน และเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ เพื่อช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนั้นจึงควรจะมีการอบรมให้กับครูผู้สอน ได้มีความรู้ในเรื่องนี้ โดยชี้ให้เห็นความสำคัญและบทบาทของภาวะสันนิษฐานทั้งสามที่มีต่อการเรียนรู้ นอกจากการมีความรู้แล้ว ครูควรมีความสามารถในการออกแบบหลักสูตรหรือแนวการเรียนการสอน ที่มุ่งพัฒนาการคิดอภิमान ความเชื่อในสมรรถภาพตน และเป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้ควบคู่กับการเรียนการสอนตามปกติ

3. เนื่องจากการคิดอภิमान เป็นความสามารถทางสมองที่สามารถฝึกฝนและพัฒนาได้ จึงควรมีการส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกใช้การคิดอภิमानทั้งในส่วน of ความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิमान และประสบการณ์ในการคิดอภิमान ในกิจกรรมต่างๆทั้งในและนอกห้องเรียน เพื่อเป็นการพัฒนานักเรียนไทยให้มีศักยภาพการเรียนรู้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. สำนักทดสอบทางการศึกษา. (2540). ผลการประเมินคุณภาพทางการศึกษา
ระดับประถมศึกษา ปีการศึกษา 2539 กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- เกษม อุ่นมณีรัตน์. (2538). การศึกษาความเที่ยงตรงเชิงเกณฑ์สัมพัทธ์ของแบบทดสอบ
ความถนัดทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.
(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- จันทนา อานมณี. (2539). การเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านภาษาไทยและทักษะด้าน
เมตาคognition ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยเทคนิคกำกับตนเอง
และเทคนิคนำการอ่าน. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การสอนภาษาไทย). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- จรินทร์ วินทะไชย. (2541). ปัจจัยคัดสรรที่ส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถของครูในโรงเรียน
มัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ
: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- จิราภรณ์ กุลเลทธิ. (2541). การทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตัวแปร
ด้านการกำกับกับการเรียนรู้ การรับรู้ความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ ทักษะคิดต่อ
วิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใน
กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ชวาล แพร่ตกุล. (2516). เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- ชินะพัฒน์ ชื่นแด่ชุม. (2542). ผลของการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดการพัฒนา
ความสามารถในการเรียนรู้ของไวโกตสกี ที่มีต่อทักษะทางภาษาไทยและการกำกับ
ตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ ค.ด. (หลักสูตรและการ
สอน). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- จิตติพัฒน์ สงบกาย. (2533). ผลของการกำกับตนเองต่อความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถ
ของตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

- ณัฐจิ เจริญเกียรติบรร. (2538). ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการสอนของครูตามการ
เรียนรู้ของนักเรียนและความตระหนักในเมตาคognition กับความสามารถในการ
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร
วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การศึกษาคณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย . ถ่ายเอกสาร.
- ว. ทองหล่อ วงษ์อินทร์. (2537). การวิเคราะห์ความรู้เฉพาะด้าน กระบวนการในการคิดแก้-
ปัญหาและเมตาคognition ของนักเรียนมัธยมศึกษาผู้ชำนาญและไม่ชำนาญในการแก้
ปัญหาคณิตศาสตร์ วิทยานิพนธ์ ค.ด. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิต
วิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2538). ความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลง-
กรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2542). โมเดลลิสม์ : สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬา-
ลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นันทริก เทียมพิทักษ์. (2539). การใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันและการวิเคราะห์-
กลุ่ม ในการศึกษาคุณลักษณะของนักศึกษาในสถาบันราชภัฏกำแพงเพชรที่มีลักษณะ
มุ่งมั่นและมุ่งมั่น. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (วิจัยการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย . ถ่ายเอกสาร.
- นิยะดา จิตต์จรัส (2534). "ความตรงของการวัดทางจิตวิทยา," วารสารการวัดผลการศึกษา.
12(36) : 51-65.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ . (2527). การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ.
กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์
- _____. (2533 พฤษภาคม – สิงหาคม). "Congeneric Part Reliability," วารสารการวัดผล
การศึกษา 12(34) : 28-32.
- _____. (ม.ป.ป). การวัดและการประเมินผลการศึกษา ทฤษฎี และการประยุกต์.
พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- ประสิทธิ์ ไชยกาล. (2541 มกราคม - มิถุนายน). "การเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่าง
โมเดลลิสม์ 3 แบบที่ใช้ในการศึกษา ตัวแปรที่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงในระยะ
ยาวของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์," วารสารวิธีวิทยาการวิจัย. 11(1) :
51-94.
- ผดุงชัย ภูพัฒน์. (2537) การตรวจสอบความตรงของผลการวัดสติปัญญาตามแนวคิดของ
สเติร์นเบิร์ก. วิทยานิพนธ์ ค.ด. (การวัดและประเมินผลการศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

- พิกุล เกตุประดิษฐ์. (2522). การวิเคราะห์องค์ประกอบความถนัดที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ปริญญาโท กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พิสมัย สาระกุล. (2542). การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองตามทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของสเติร์นเบอร์ก(*Triachic Theory*) ปริญญาโท กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ไพเราะ พุ่มมั่น และคณะ (2527). องค์ประกอบบางประการที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดสุพรรณบุรี. (ออนไลน์). รายงานการวิจัยของหน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสุพรรณบุรี แหล่งที่มา : ฐานข้อมูลงานวิจัยของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร : ชมรมเด็ก.
- _____. (2541). เทคนิคการสร้างและสอบข้อสอบวัดความถนัดทางการเรียน. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.
- วรรณ แกมเกตุ. (2540). การพัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู : การประยุกต์ใช้โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุและโมเดลเอ็มทีเอ็มเอ็ม. วิทยานิพนธ์ ค.ด. (การวัดและประเมินผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- วรรณ แกมเกตุ นงลักษณ์ วิรัชชัย และ สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. (2540. กรกฎาคม - ธันวาคม). "การพัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูและการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลประสิทธิภาพการใช้ครูโดยใช้การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุ." วารสารวิธีวิทยาการวิจัย. 10 : 19-45.
- วิเชียร เกตุสิงห์. (2512). การเปรียบเทียบความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ของแบบทดสอบความถนัดที่ยังไม่ได้วิเคราะห์กับที่วิเคราะห์แล้ว ที่มีต่อวิชาต่างๆ ในกลุ่มตัวอย่างนักเรียนมัธยมแบบประสม. ปริญญาโท กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย. วิทยาลัยวิชาการศึกษา. ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- วัฒนพร ระบุบุทช์. (2535). การเปรียบเทียบประสิทธิผลของรูปแบบการฝึกยุทธศาสตร์การเรียนรู้เมต้าคอกนิชัน ในการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยตรงกับแบบสอดแทรกเนื้อหาในการสอน วิทยานิพนธ์ ค.ด. (หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

ศยามล เอกะกุลานันท์. (2541). ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเองในการจัดการกับพฤติกรรมกรรมการจัดการของผู้นำในระดับต้นในโรงงานอุตสาหกรรม. ปริญญาโท วท.ม. (จิตวิทยาอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2532, กันยายน-ธันวาคม). "โมเดลเชิงสาเหตุ : การสร้างและการวิเคราะห์," *วิธีวิทยาการวิจัย*. 4(3) : 1-24.

ศิริลักษณ์ สุวรรณวงศ์. (2538). *ทฤษฎีและเทคนิคการสุ่มตัวอย่าง*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

สมจิตร ทรัพย์อัประไมย. (2540). ผลการใช้รูปแบบเพื่อพัฒนาเมตาคอกนิชันที่มีต่อเมตาคอกนิชันและสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิทยานิพนธ์ ค.ด. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

สมบัติ โพธิ์ทอง. (2539). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงโดยใช้เมตาคอกนิชัน วิทยานิพนธ์ ค.ม. (ประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

สุชา จันทรเอม. (2536). *จิตวิทยาเด็ก*. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช.

สุชาติ สี่ตระกูล. (2524). องค์ประกอบบางประการที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดนครสวรรค์ ปริญญาโท กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สุรางค์ ไคว้ตระกูล. (2544). *จิตวิทยาการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์. (2534). *การสร้างแบบทดสอบ 2 : แบบทดสอบความถนัด*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

อัชริภารณ์ จิวสกุล (2541). การศึกษาพฤติกรรมการสอนของครูที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาและความตระหนักในเมตาคอกนิชัน ที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

อารีรักษ์ สืบถิ่น. (2535). ความสัมพันธ์ระหว่างความตระหนักในเมตาคอกนิชันกับความเข้าใจในการอ่านภาษาไทยและภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การสอนภาษาอังกฤษ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

- อุบล วุฒินุสิทธิ์. (2527). *กระบวนการควบคุมตนเองเพื่อลดความวิตกกังวลในการเตรียมตัวสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (จิตวิทยา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- เอื้อมพร หลินเจริญ. (2539). *การใช้โมเดลลีเครในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (วิจัยการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- Allen, B. A., & Armour-Thomas, E. (1993). "Construct Validation of Metacognition," *The Journal of Psychology*. 127(2) : 203 – 211.
- Ariel, A. (1992). *Education of Children and Adolescents with Learning Disabilities*. New York : Macmillan Publishing.
- Barnett, J. E., & Hixon, J. E. (1997). "Effects of Grade Level and Subject on Student Test Score Predictions," *The Journal of Educational Research*. 90(3) : 170-174.
- Beyer, B. K. (1987). *Practical Strategies for the Teaching of Thinking*. Boston : Allyn and Bacon.
- Blakey, E., & Spence, S. (1990). *Developing Metacognition*. (Online). Available : <http://ericps.ed.uiuc.edu/npin/respar/texts/home/metacog.html>: ERIC Digest (ED 327218)
- Bollen, K. A. (1989). *Structural Equations with Latent Variable*. New York : John – Wiley & Son.
- Bondy, E. (1984). "Thinking About Thinking," *Childhood Education*. 4 : 234-238.
- Borkowski, J. G. (1992, April). "Metacognition Theory : A Framework for Teaching Literacy, Writing, and Math Skills," *Journal of Learning Disabilities*. 25 (4) : 253 – 257.
- Brown, A. L. & Smiley, S. S. (1977). "Rating the Importance of Structural Units of Prose Passages : A Problem of Metacognitive Development," *Child Development*. 48 : 1-8 .
- Byrne, B. M. (1988). "The Self Description Questionnaire III : Testing for Equivalent Factorial Validity across Ability," *Educational and Psychological Measurement*. 48 : 397-405.
- _____. (1998). *Structural Equation Modeling with LISREL, PRELIS and SIMPLIS : Basic Concepts, Applications, and Programming*. Mahwah, N.J. : Lawrence Erlbaum Associates.

- Byrnes, J. P. (1996). *Cognitive Development and Learning in Instructional Contexts*. Massachusetts : Allyn & Bacon.
- Christopoulos, J. P. (1996). " The Impact of Metacognitive Knowledge, Achievement Orientation, and Anxiety on Test Performance," in *DAI*. 56/09 : 3506A.
- Clock, J. A. (2000). A Comparison Study of Self-Efficacy and Attribution for Success or Failure of the High School Dropout and Stay-in Student. (Online). Available : <http://wwwlib.umi.com/dissertations/fallcit/9960477>.
- ✓ Costa, L. A. (1984) "Mediating the Metacognitive," *Education Leadership* 42(3) : 57-162 .
- ✓ Cross, D. R. & Paris, S. G. (1988). "Developmental and Instructional Analyses of Children's Metacognition and Reading Comprehension," *Journal of Educational Psychology*. 80(2) : 131-142.
- Davidson, E., Deuser & Sternberg, R. J. (1994). " The Role of Metacognition in Problem Solving" (Online). Available : <http://snow.utoronto.ca/llreading/davidson.htm>.
- ✓ Eggen, P. & Kauchak, D. (1997). *Educational Psychology : Windows on Classrooms*. 3rd ed. N.J. : Prentice-Hall.
- Everson, H. T. & Others. (1992). *Exploring the Relationship of Test Anxiety and Metacognition on Reading Test Performance : A Cognitive Analysis*. (CD-ROM). Available : ERIC (1985 - June 1998).
- ✓ Everson, H. T. and Tobias, S. (1998). "The Ability to Estimate Knowledge and Performance in College : A Metacognitive Analysis," *Instructional Science*. 26 : 65-79 .
- Eyler, C. E. (1990). "Effects of Metacognition on Mathematical Problem-solving," in *DAI*. 50/07 : 1971A.
- ✓ Flavell, J. H. (1979). "Metacognition and Cognitive Monitoring : A new Area of Cognitive-Developmental Inquiry," *American Psychologist* . 34(10) : 906-911 .
- _____. (1985). *Cognitive Development* 2nd ed. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice Hall.
- _____. (1987). "Speculations about the Nature and Development of Metacognition," in *Metacognition, Motivation and Understanding*. Edited by Weinert, F.E. & Kluwe, R.H. p.21-29. Hillsdale, N.J. : Lawrence Erlbaum Associates.

- Fledhusen, J. F. (1995). "Creativity : A Knowledge Base, Metacognitive Skills and Personality factors," *Journal of Creative Behavior*. 29(4) : 255-268 .
- Garner, R. (1987). *Metacognitive Development*. (Online) Available : <http://snow.utoronto.ca/llreadings/garner1.htm>.
- Garner, R. & Alexander, P. A. (1989). "Metacognition : Answered and Unanswered Questions," *Educational Psychologist*. 24(2) : 143-158 .
- Gonzalez-Lavin, A. M. (2000). *The Relationships between Perceived Family Environment and Family Structure, and General Self-efficacy*. (Online). Available : <http://wwwlib.umi.com/dissertations/fallicit/9960010>.
- Guernon, V. E. (1990). "The Effects of Teaching Heuristics within the Context Solving Performance of Eight-grade General Mathematics Students," in *DAI*. 50/09 : 2768A.
- Hacker, D. J. (1999). *Metacognition : Definitions and Empirical Foundations*. (Online). Available : <http://www.psyc.memphis.edu/trg/meta.htm>.
- Hartman, H. J. (1998). "Metacognition in Teaching and Learning : An Introduction," *Instructional Science*. 26 : 1-3 .
- Herman, J. L. (1991). "Research in cognition and Learning : Implications for Achievement Testing Practice," in *Testing and Cognition*. Edited by Wittrock, M. C. & Baker, E. L. p. 154 - 165. Englewood Cliff, N. J. : Prentice Hall.
- Hoy, C. & Gregg, N. (1994). *Assessment : The Special Educator's Role*. Pacific Grve, C.A. : Brooks/Cole.
- Huang, C. & Michael, W. B. (2000, October). " A Confirmatory Factor Analysis of Scores on a Chinese version of an Academic Self-Concept Scale and its Invariance across Groups," *Educational and Psychological Measurement*. 60(5) : 772--786 .
- International Reading Association and Vincent Miholic. (1994). "An Inventory to Pique Students' Metacognitive Awareness," *Journal of Reading*. (Online). 38(2). Available : <http://www.uncwil.edu/people/sherrilld/edn352/metacognition.htm>.
- Joo, Y. , Bong, M. & Choi, H. (2000). "Self-Efficacy for Self-Regulated Learning, Academic Self-Efficacy, and Internet Self-efficacy in Web-Based Instruction," *Educational Technology Research and Development*. 48(2) : 5 - 17.

- Joreskog, K. G. (1971, December). "Simultaneous Factor Analysis in Several Populations," *Psychometrika*. 36(4) : 409 - 426.
- Joreskog, K. G. & Sorborn, D. (1989). *LISREL 7 A Guide to the Program and Applications*. 2nd ed. Chicago : SPSS Inc.
- _____. (1993). *LISREL 8 : Structural Equation Modeling with the SIMPLIS Command Language*. Hillsdale, N. J. : Lawrence Erlbaum Associates.
- Kettinger, W. J. & Lee, C. C. (2000, September). *Multiple-group Analysis with LISREL : An Appendix to "Pragmatic Perspectives on the Measurement of Information System Service Quality,"* (Online) Available : [http : //theweb . badm.sc.edu/kettinger/pubs/MGAL.html](http://theweb.badm.sc.edu/kettinger/pubs/MGAL.html).
- Kosmicki, J. J. (1994). "The Effect of Differential Test Instructions on Math Achievement, Effort and Worry of Community College Students," in *DAI*. 54/07 : 2548A.
- Laube, M. R. (1998). Developing Student Self-Efficacy in Relation to Motivation and Academic Achievement. (Online). Available : [http :// www'lmu.edu/acad/gd /ed/bleung/syllabi/ 663self.htm](http://www.lmu.edu/acad/gd/ed/bleung/syllabi/663self.htm).
- Learning to Learn*. (Online). (2000, February). Available : [http:// snow.utoronto.ca/ Learn2/mod2/ metacognition.html](http://snow.utoronto.ca/Learn2/mod2/metacognition.html).
- Livingston, J. A. (1997). *Metacognition : An Overview*. (Online). Available : [http :// www . gse.buffalo .edu/fas/shuell/cep564/Metacog.htm](http://www.gse.buffalo.edu/fas/shuell/cep564/Metacog.htm).
- Malpass, J. R., O'Neil, H. F. & Hocevar, D. (1999). "Self-regulation, Goal Orientation, Self-efficacy, Worry, and High-stakes Math Achievement for Mathematically Gifted High School Students," *Roeper Review*. 21(4) : 281-288.
- Manning, B. H. & Payne, B. D. (1996). *Self – Talk for Teacher and Students Metacognitive Strategies for Personal and Classroom Use*. Massachusetts : Allyn & Bacon.
- Marsh, H. W. (1993, Winter). "The Multidimensional Structure of Academic Self-Concept : Invariance Over Gender and Age," *American Educational Research Journal*. 30(4) : 841 - 860.
- Marsh, H. W. & Hocevar, D. (1985). "Application of Confirmatory Factor Analysis to the Study of Self-Concept : First-and Higher Order Factor Models and their Invariance across Groups," *Psychological Bulletin*. 97(3) : 562- 582.

- Marsh, H. W. & Others. (1998). "Confirmatory Factor Analyses of Chinese Students' Evaluations of University Teaching," *Structural Equation Modeling*. 5(2) : 143 - 164.
- Marsh, H. W. & Roche, L. A. (1996). "Structure of Artistic Self-Concepts for Performing Arts and Non- Performing Arts Students in a Performing Arts High School : "Setting the Stage" with Multigroup Confirmatory Factor Analysis," *Journal of Educational Psychology*. 88(3) : 461 - 477.
- McCown, R., Driscoll, M. & Geiger Roop, P. (1996). *Educational Psychology*. Boston : Allyn & Bacon.
- McInerney, D. M. & McInerney, V. (1998). *Educational Psychology Constructive Learning*. Sydney : Prentice Hall.
- Meece, J. L., Blumenfeld, P. C. & Hoyle, R. H. (1988). "Students' Goal-orientations and Cognitive Engagement in Classroom Activities," *Journal of Educational Psychology*. 82: 514 - 523.
- Meece, J. L. & Holt, K. (1993). " A Pattern Analysis of Students' Achievement Goals," *Journal of Educational Psychology*. 85(4) : 582-590.
- Miliadiou, M. (1999). Motivational Constructs as Predictors of Success in the Online Classroom. (Online). Available : [http : //seamonkey.ed.asu.edu/~mcisaac/emc703/mariosf.html](http://seamonkey.ed.asu.edu/~mcisaac/emc703/mariosf.html)
- Nitko, A. J. (1996). *Educational Assessment of Student*. 2nd ed. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice Hall.
- O' Neil, H. F. & Abedi, J. (1996, March - April). "Reliability and Validity of a State Metacognitive Inventory : Potential for Alternative Assessment," *The Journal of Educational Research*. 89(4) : 234-244 .
- Osborne, J. (1999). Measuring Metacognition in the Classroom : A Review of Currently-Available Measures. (Online) Available : [http ://faculty-staff.ou.edu/o/Jason.W.Osborne-1/Metahome.html](http://faculty-staff.ou.edu/o/Jason.W.Osborne-1/Metahome.html).
- O'Tuel, F. S. & Bullard, R. K. (1993). *Developing Higher Order Thinking in the Content Area K-12*. C.A. : Pacific Grove.
- Pajares, F. (1996). "Self-Efficacy Beliefs in Academic Settings," *Review of Educational Research*. 66(4) : 543-578.

- Paris, Cross & Lipson. (1984). "Informed Strategies for Learning : A Program to Improve Children's Reading Awareness and Comprehension," *Journal of Educational Psychology*. 76(6) : 1239-1252.
- Pintrich, P. R. & De Groot, E. V. (1990). "Motivational and Self-Regulated Learning Components of Classroom Academic Performance," *Journal of Educational Psychology*. 82(1) : 33-40 .
- Purpura, J. E. (1997, June). "An Analysis of the Relationship Between Test Takers' Cognitive and Metacognitive Strategy Use and Second Language Test Performance," *Language Learning*. 47(2) : 289 -325.
- Schumacker, R. E. & Lomax, R. G. (1996). *A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling*. Mahwah, N.J. : Lawrence Erlbaum Associates.
- Schunk, D. H. & Zimmerman, B. J. (1994). *Self-Regulation of Learning and Performance*. Hillsdale, N.J. : Lawrence Erlbaum Associates.
- Somuncuoglu, Y. & Yildirim, A. (1999). "Relationship between Achievement," *The Journal of Educational Research*. 92(5) : 267-277.
- Swanson, L. H. (1990). "Influence of Metacognitive Knowledge and Aptitude on Problem Solving," *Journal of Educational Psychology*. 82(2) : 306-314.
- Tobias, S. (1995). "Interest and Metacognitive Word Knowledge," *Journal of Educational Psychology*. 87(3) : 399-405 .
- Trochim, W.M.K. (1999). *The Nomological Network*. (Online). Available : [http:// trochim.human.cornell. edu/kb/nomonet.htm](http://trochim.human.cornell.edu/kb/nomonet.htm).
- Vandewalle, D. (1997). Development and Validation of a Work Domain Goal Orientation Instrument. *Education and Psychological Measurement*. 57(6) : 995 - 1015.
- Wang, J. (1990). "A Comparative Study of Metacognitive Behaviors in Mathematical Problem-Solving between Gifted and Average Sixth-grade Students in Taiwan, The Republic of China," in *DAI*. 50/10 : 3206-7A.
- Weinstein, C. E. & Meyer, D. K. (1991). "Implication of Cognitive Psychology for Testing : Contributions from Work in Learning Strategies," in *Testing and Cognition*. Edited by Wittrock, M.C. & Baker, E.L. p.40-61. Englewood Cliff, N.J. : Prentice-Hall
- Wittrock, M. C. (1991). "Cognition and Testing," in *Testing and Cognition*. Edited by Wittrock, M. C. & Baker, E. L. p.1-4. Englewood Cliff, N.J. : Prentice Hall.

- Wittrock, M. C. & Baker, E. L. (1991). *Testing and Cognition*. Englewood Cliff, N.J. : Prentice Hall.
- Wolters, A. C. & Pintrich, R. P. (1998). "Contextual Differences in Student Motivation and Self-regulated Learning in Mathematics, English and Social Studies Classrooms," *Instructional Science* . (26) : 27-47.
- Wong, B. (1999). *Metacognition and Learning Disabilities*. (Online). Available : [http: // snow.utoronto .ca/llreadings/wong.htm](http://snow.utoronto.ca/llreadings/wong.htm).
- ✓ Zimmerman, B. J. and Martinez Pons, M. (1986). "Development of a Structured Interview for Assessing Student Use of Self-Regulated Learning Strategies," *American Educational Research Journal*. 23(4) : 614-628.
- _____ (1988). " Construct Validation of a Strategy Model of Student Self-Regulation Learning," *Journal of Educational Psychology*. 80(3) : 284-290.
- _____ (1990). "Student Differences in Self-Regulated Learning : Relating Grade, Sex, and Giftedness to Self-Efficacy and Strategy Use," *Journal of Educational Psychology*. 82(1) : 51-59 .
- _____ (1994). "Dimensions of Academic Self-Regulation : A Conceptual Framework for Education," in *Self-Regulation of Learning and Performance*. Edited by Schunk,D.H. & Zimmerman,B.J. p.3-21. Hillsdale,N.J. : Lawrence Erlbaum Associates
- _____ (1995). "Self-Regulation Involves More than Metacognition : A Social Cognitive Perspective," *Educational Psychologist*. 30(4) : 217-221 .

ภาคผนวก

ผนวก ก.

1. รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะด้านการคิดอภิमान
2. รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับความถนัดทางการเรียน และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดอภิमान

**รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับ
นิยามศัพท์เฉพาะด้านการติดอกิमान**

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทองหล่อ วงษ์อินทร์	สถาบันราชภัฏเพชรบุรีพิทยาลงกรณ์ จังหวัดปทุมธานี
ดร.สมจิตร ทรัพย์อัประไมย	อารามพระฤทัยคอนแวนต์ คลองเตย กรุงเทพมหานคร
อาจารย์อัคริภรณ์ จิวสกุล	โรงเรียนนราสิกขาลัย จังหวัดนราธิวาส
อาจารย์พนัสยา วรรณวิไล	วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี จังหวัดสงขลา

**รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของข้อคำถาม
กับความถนัดทางการเรียนและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดอภิमान**

รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ	สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณดี แสงประทีปทอง	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จินตนา ธนวิบูลย์ชัย	สำนักทะเบียนและวัดผล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรวุฒิ เอกะกุล	คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี
ดร.เสนอ ภิรมจิตรผ่อง	ศูนย์ศึกษาการพัฒนาครู สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี

ผนวก ข.

ค่าวิเคราะห์ต่างๆในการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตาราง 31 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา

ข้อที่	p	r	คัดเลือกไว้เป็นข้อที่	หมายเหตุ
1	0.55	0.52	1	$\alpha = 0.49$ (n=5)
2	0.51	0.58	2	$\alpha = 0.51$ (n=4)
3	0.30	0.23	-	
4	0.47	0.58	3	
5	0.52	0.42	4	

ตาราง 32 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวิชาความถนัดทาง
การเรียนรู้ ที่ผ่านการทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนอนุบาลยะลา (จำนวน 214 คน)

ข้อที่	ด้านภาษา		ด้านปริมาณ		ด้านภาพ	
	p	r	p	r	p	r
1	0.827	0.596	0.710	0.399	0.799	0.573
2	0.542	0.424	0.822	0.536	0.603*	0.328
3	0.654	0.479	0.715	0.534	0.523*	0.204
4	0.720	0.459	0.724	0.640	0.818	0.200
5	0.734	0.253	0.248*	0.439	0.757*	0.667
6	0.930	0.578	0.449*	0.730	0.364*	0.749
7	0.897	0.682	0.762*	0.617	0.491*	0.557
8	0.860	0.315	0.617*	0.715	0.766	0.546
9	0.173	0.526	0.743	0.550	0.720	0.438
10	0.444	0.435	0.514*	0.773	0.584*	0.620
11	0.972	0.624	0.664	0.724	0.262*	0.800
12	0.752	0.467	0.509*	0.745	0.350*	0.837
13	0.855	0.364	0.626*	0.705	0.318*	0.884
14	0.860	0.448	0.766	0.637	0.266*	0.799
15	0.995	0.859	0.528*	0.778	0.748	0.403
16	0.687	0.483	0.477*	0.845	-	-
17	0.986	0.164	0.678	0.649	-	-
18	0.986	0.767	0.603	0.658	-	-
19	0.234	0.583	0.603	0.763	-	-
20	0.888	0.550	0.748	0.528	-	-

หมายเหตุ * คือ ข้อที่เลือกไว้ใช้จริง

ตาราง 33 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวิชาความถนัดทางการเรียน ที่ผ่านการทดลองใช้ครั้งที่ 2 (จำนวน 222 คน)

ข้อที่	ด้านภาษา	
	p	r
1	0.450	0.439
2	0.266*	0.290
3	0.486*	0.421
4	0.613*	0.418
5	0.680*	0.359
6	0.752	0.674
7	0.712	0.573
8	0.752	0.468
9	0.162	0.318
10	0.333*	0.387
11	0.865	0.540
12	0.586*	0.479
13	0.860	0.605
14	0.716*	0.498
15	0.950	0.886
16	0.604*	0.614
17	0.806	0.531
18	0.865	0.797
19	0.293*	0.316
20	0.721*	0.537

หมายเหตุ * คือ ข้อที่เลือกไว้ใช้จริง

ตาราง 34 ค่าวิเคราะห์ของแบบสอบถามปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการติดอกิมาน โดย
วิเคราะห์แยกเป็นรายด้าน

ปัจจัย	จำนวนข้อ	α
ความเชื่อในสมรรถภาพตน	9	.73
เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งเรียนรู้	8	.72
ชุดที่ 1	(4)	.64
ชุดที่ 2	(4)	.45
เป้าหมายในการเรียนแบบมุ่งตน	5	.62
เป้าหมายในการเรียนแบบเลี้ยงงาน	2	.62
ความวิตกกังวลในการสอบ	14	.92
รวม	38	

ตาราง 35 สรุปผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบสอบถามปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับ
การติดอกหมิ่น

[illegible]

ตาราง 36 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อและคะแนนรวมของแต่ละปัจจัย
จากแบบสอบถามปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการคิดอกิมาน

ข้อที่	ค่า $r_{\text{item-total}}$				
	ตัวแปร				
	ความเชื่อใน สมรรถภาพตน	เป้าหมาย แบบมุ่งเรียนรู้	เป้าหมาย แบบมุ่งตน	เป้าหมาย แบบเลี้ยงงาน	ความวิตกกังวล ในการสอบ
1	.717**	.670**	.549**	.842**	.638**
2	.568**	.701**	.620**	.857**	.621**
3	.548**	.635**	.727**	-	.717**
4	.526**	.499**	.613**	-	.790**
5	.569**	.535**	.636**	-	.774**
6	.541**	.367**	-	-	.657**
7	.576**	.683**	-	-	.728**
8	.635**	.582**	-	-	.768**
9	.411**	-	-	-	.603**
10	-	-	-	-	.665**
11	-	-	-	-	.740**
12	-	-	-	-	.741**
13	-	-	-	-	.581**
14	-	-	-	-	.740**

ผนวก ค.
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบวัดการคิดเกี่ยวกับในการแก้ปัญหา

คำชี้แจง

1. แบบวัดฉบับนี้ มี 2 ตอน
 ตอนที่ 1 เป็นแบบวัดการคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาชนิดเลือกตอบ มี 2 ตัวเลือก
 ตอนที่ 2 เป็นแบบวัดการคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาชนิดมาตราส่วนประมาณค่า
2. ให้ทำแบบวัดนี้ ทุกตอน ทุกข้อ โดยตอบในกระดาษคำตอบที่แจกให้เท่านั้น
3. ตัวอย่างการตอบแบบวัด ในตอนที่ 1

จากโจทย์ที่ว่า.....

จากการทำแบบทดสอบที่ผ่านมาฉันรู้ว่าคนที่ได้คะแนนสูงๆ จะมีลักษณะ.....

- (0) ☐ ท่องสูตรคูณได้แม่นยำ ☐ รู้ว่าโจทย์ถามอะไร
 (00) ☐ ตั้งใจทำข้อสอบ ☐ เตรียมตัวมาเข้าสอบ

ถ้านักเรียนเห็นว่า ข้อ (0) ต้องตอบข้อ ☐ รู้ว่าโจทย์ถามอะไร และ

ข้อ (00) ต้องตอบข้อ ☐ ตั้งใจทำข้อสอบ

ฉะนั้น ต้องตอบในกระดาษคำตอบ ดังนี้

ตอนที่ 1			
(0)	☐		☐
(00)	☐		☐

4. ตัวอย่างการตอบแบบวัด ในตอนที่ 2

โจทย์จะกำหนดว่า.....

จากการทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาที่ผ่านมา ให้นักเรียนนึกย้อนกลับไปว่า ในระหว่างที่ทำข้อสอบ อยู่ นั้น นักเรียนมีพฤติกรรมตามรายการที่กำหนดมานี้หรือไม่ และเกิดขึ้นบ่อยครั้งเพียงใด แล้วกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องท้ายข้อความเพียงช่องเดียวโดยที่

- 1 หมายถึง ไม่มีพฤติกรรมนั้น
- 2 หมายถึง มีพฤติกรรมนั้นเกิดขึ้นบ้าง ในการทำข้อสอบบางข้อ
- 3 หมายถึง มีพฤติกรรมนั้นเกิดขึ้นบ่อยๆ ในการทำข้อสอบเกือบทุกข้อ
- 4 หมายถึง มีพฤติกรรมนั้นเกิดขึ้นทุกครั้ง ในการทำข้อสอบทุกข้อ

รายการ	1	2	3	4
ก่อนที่จะลงมือทำข้อสอบ (ภายหลังจากอ่านโจทย์แล้ว)				
0. ฉันลอกสิ่งที่โจทย์ถามลงในกระดาษคำตอบ				
00. ฉันเดาคำตอบทันที				

ถ้านักเรียนลอกสิ่งที่โจทย์ถามทุกข้อ และเดาคำตอบทันทีที่อ่านโจทย์เสร็จเพียงหนึ่งหรือสองข้อ ดังนั้น นักเรียนจะต้องตอบในกระดาษคำตอบดังนี้

รายการ	1	2	3	4
0.				...✓.
00.		✓.....		

5. ถ้านักเรียนมีข้อสงสัยให้ยกมือขึ้น แล้วถามอาจารย์ผู้กำกับการสอบทันที

6. เมื่อหมดข้อสงสัยแล้วอนุญาตให้ลงมือทำได้



ตอนที่ 1 จงกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ที่นักเรียนเห็นว่าถูกต้อง เพียงช่องเดียวเท่านั้น ในแต่ละข้อ

1. จากการทำแบบทดสอบที่ผ่านมา ฉันรู้ว่าคนที่ได้คะแนนสูงๆ จะมีลักษณะ.....

- | | |
|---|---|
| 1.1 ☐ มีเหตุผล | ☐ ความจำดี |
| 1.2 ☐ ชอบคิด | ☐ ชอบอ่าน |
| 1.3 ☐ ตั้งใจเรียน | ☐ จัดลำดับการคิดได้ดี |
| 1.4 ☐ อ่านโจทย์ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว | ☐ มีความพยายามที่จะทำข้อสอบ |
| 1.5 ☐ จำกฎและสูตรต่างๆ ที่เรียนมาได้ | ☐ ชอบแก้ปัญหาโจทย์แปลกๆ ใหม่ๆ |
| 1.6 ☐ บอกวิธีการคิดของตนเองได้ | ☐ ชอบเขียนบรรยายความยาวๆ |
| 1.7 ☐ เป็นคนคิดคำนวณได้รวดเร็ว | ☐ มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ |
| 1.8 ☐ คิดถึงสิ่งที่ครูสอนมาแล้วได้ | ☐ จับใจความที่โจทย์ถามได้ |
| 1.9 ☐ ตั้งใจทำงานยากๆ ให้สำเร็จ | ☐ ชอบโจทย์ที่มีตัวเลขมากๆ |
| 1.10 ☐ ไม่ยอมเสียเวลาในการคิดข้อยากๆ | ☐ อ่านโจทย์ช้าเมื่อไม่เข้าใจ |

2. จากการทำแบบทดสอบที่ผ่านมา ฉันรู้ว่าข้อสอบบางข้อยาก เพราะ.....

- | | |
|---|---|
| 2.1 ☐ โจทย์ยาวเกินไป | ☐ อ่านโจทย์แล้วไม่เข้าใจ |
| 2.2 ☐ มีวิธีคิดหลายวิธีในข้อนั้น | ☐ ไม่รู้จะเริ่มต้นคิดอย่างไร |
| 2.3 ☐ จำสูตรไม่ได้ | ☐ คิดวิธีแก้ปัญหามิได้ |
| 2.4 ☐ ไม่เคยเจอโจทย์เช่นนี้มาก่อน | ☐ ไม่ได้เตรียมตัวมาเข้าสอบ |
| 2.5 ☐ สิ่งที่โจทย์ถามมีความซับซ้อน | ☐ จำนวนที่กำหนดให้มีหลายตัว |

3. ฉันรู้ว่าข้อสอบที่เป็นการเติมจำนวนต่างๆ ที่ผ่านมานั้น อาจจะง่ายขึ้นได้ ถ้า.....

- | | |
|--|--|
| 3.1 ☐ มีข้อมูลชี้แนะเพิ่มในบางข้อ | ☐ ได้เปิดหนังสือเรียน |
| 3.2 ☐ รู้วิธีการคิด | ☐ จำเรื่องที่เรียนมาแล้วได้ |
| 3.3 ☐ ได้ฝึกทำโจทย์ที่คล้ายๆกันมาก่อน | ☐ บวก ลบ จำนวนเลข ได้แม่นยำ |

4. จากข้อสอบเรื่องรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ผ่านมานั้น ฉันรู้ว่า.....

- ☐ ระหว่างทำต้องตรวจสอบคำตอบบ่อยๆ
- ☐ ระหว่างทำต้องนึกถึงสูตรการคำนวณพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส

5. จากข้อสอบเรื่องเขตเชิงอกที่ผ่านมานั้น ฉันรู้ว่าต้อง.....

- | |
|--|
| 5.1 ☐ คิดถึงสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้และจับประเด็นคำถาม |
| ☐ คิดถึงสูตรการคำนวณพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า |
| 5.2 ☐ เริ่มต้นด้วยการเดา แล้วตรวจคำตอบ |
| ☐ ใช้การวาดรูปช่วยในการคิด |
| 5.3 ☐ พิจารณาว่าจะใช้สูตรอะไรในการคำนวณ |
| ☐ พิจารณาว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้แต่ละอย่างเกี่ยวข้องกับกันอย่างไร |
| 5.4 ☐ เมื่อได้คำตอบแล้ว ต้องตรวจคำตอบของแต่ละวิธี |
| ☐ เมื่อคำนวณอย่างระมัดระวังแล้ว แสดงว่าคำตอบที่ได้นั้นถูกต้อง |

ตอนที่ 2 จากการทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาที่ผ่านมานั้น ให้นักเรียนนึกย้อนกลับไปว่าในระหว่างที่ทำข้อสอบอยู่นั้น นักเรียนมีพฤติกรรมดังรายการที่กำหนดมานี้หรือไม่ และเกิดขึ้นบ่อยครั้ง เพียงใด แล้วกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องท้ายข้อความเพียงช่องเดียว ซึ่งหมายเลขต่างๆ ในช่องท้ายข้อความ มีความหมายดังนี้

- 1 หมายถึง ไม่มีพฤติกรรมนั้น
- 2 หมายถึง มีพฤติกรรมนั้นเกิดขึ้นบ้าง ในการทำข้อสอบบางข้อ
- 3 หมายถึง มีพฤติกรรมนั้นเกิดขึ้นบ่อยๆ ในการทำข้อสอบเกือบทุกข้อ
- 4 หมายถึง มีพฤติกรรมนั้นเกิดขึ้นทุกครั้ง ในการทำข้อสอบทุกข้อ

รายการ	1	2	3	4
<u>ก่อนที่จะลงมือทำข้อสอบ (ภายหลังจากอ่านโจทย์แล้ว)</u>				
1. ฉันรู้สึกได้ทันทีว่า โจทย์ข้อนี้ ฉันจะทำได้หรือไม่ได้				
2. ฉันพยายามทำความเข้าใจโจทย์				
3. ถ้าฉันไม่เข้าใจในสิ่งที่โจทย์ถาม ฉันจะอ่านโจทย์ซ้ำ				
4. ฉันรู้ว่าโจทย์ถามอะไร				
5. ฉันพยายามคิดหาวิธีแก้ปัญหาหลายๆทาง				
6. ฉันรู้ว่าทำไม จึงแก้ปัญหาอย่างนั้น				
7. ฉันพยายามหาวิธีที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา				
8. ฉันมองเห็นแนวทางที่จะแก้ปัญหา				
9. ฉันรู้ลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา				
<u>ขณะลงมือทำข้อสอบหรือแก้ปัญหา</u>				
10. ฉันคิดตามไปด้วยว่า วิธีนั้นสามารถแก้ปัญหาได้				
11. ฉันพยายามคิดหาคำตอบอื่นๆ ที่อาจเป็นไปได้อีก				
12. ฉันรู้ตัวว่า กำลังทำตามที่ได้คิดไว้ก่อนหน้านี้				
13. ฉันคิดตามไปด้วยว่า สิ่งที่กำลังเขียนอยู่นั้นถูกหรือผิด				
14. ฉันรู้สึกตัวทันทีที่พบว่าตัวเองเขียนต่างไปจากที่ได้คิดไว้ในตอนแรก				
15. ฉันปรับเปลี่ยนความคิดไปบ้าง เมื่อพบว่ามียุวิธีอื่นที่ดีกว่าวิธีแรกที่ได้คิดไว้				
<u>เมื่อทำข้อสอบเสร็จแล้ว</u>				
16. ฉันตรวจทานดูว่า คำตอบที่ได้นั้นถูกต้องหรือไม่				
17. ฉันตรวจทานอีกครั้งว่าตอบครบทุกคำถามแล้วหรือไม่				
18. ฉันตรวจดูคำตอบอีกครั้ง เพื่อหาข้อบกพร่องที่อาจมีอยู่				
19. ฉันตรวจดูว่าวิธีการที่ใช้แก้ปัญหานั้น ได้คำตอบที่ตรงกับวิธีอื่นหรือไม่				
20. ฉันตรวจดูคำตอบอีกครั้ง เพื่อหาสิ่งที่ควรเพิ่มเติมเข้าไปอีก				
21. ฉันตรวจสอบว่าคำตอบที่ได้นั้น เป็นสิ่งที่โจทย์ถามหรือไม่				
22. ฉันตรวจหาข้อผิดพลาดในการคำนวณแต่ละขั้น				

ข้อ 3. มีเชือกยาว 10 เซนติเมตร ต้องการขดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ที่ให้แต่ละด้านมีความยาวเป็นจำนวนเต็ม จะทำได้กี่วิธี

วิธีคิด

ส่วนที่ใช้ทดเลข

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ตอบ

ข้อ 4. จงเติมจำนวน 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 และ 9 ลงในรูปสี่เหลี่ยมจตุรัสด้านล่าง โดยมีเงื่อนไขว่าผลรวมของรูปสี่เหลี่ยมจตุรัสที่รูปที่อยู่ติดกันมีค่าเท่ากับ 20

วิธีคิด

[illegible]

ส่วนที่ใช้ทดเลข

คำตอบ คือ

แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน
(ฉบับที่ 1 ด้านภาษา)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบชุดนี้มี 2 ตอน ตอนละ 5 ข้อ รวม 10 ข้อ ใช้เวลาทำ 4 นาที
2. ในตอนที่ 1 เป็นการหาคำที่มีความหมายใกล้เคียง กับคำที่ขีดเส้นใต้ในประโยค โจทย์จะให้ประโยคที่มีคำที่ขีดเส้นใต้คำหนึ่งให้นักเรียนหาคำที่มีความหมายใกล้เคียงมากที่สุดกับคำนั้น โดยเลือกจาก ก ข ค หรือ ง ที่ให้ไว้ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่าง (0) น้ำป่าไหลแรง

- ก. ดัง
ข. ท่วม
ค. มาก
ง. เชี่ยว

ข้อนี้ตอบข้อ ง เพราะมีความหมายใกล้เคียงกับคำว่า “แรง” มากที่สุด

3. ในตอนที่ 2 เป็นการเติมคำที่เหมาะสมในประโยค โจทย์จะให้ประโยคที่ไม่สมบูรณ์โดยเว้นว่างคำบางคำเอาไว้ นักเรียนจะต้องหาคำที่เหมาะสมมากที่สุดจากตัวเลือกที่กำหนดให้ ซึ่งเมื่อนำมาเติมแล้วจะทำให้ประโยคนั้นสมบูรณ์ มีความหมายที่อาจจะเป็นจริงได้มากที่สุด ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่าง (00) รำพึงชอบไป.....ตลาด

- ก. วิ่งเล่น
ข. ชื้อของ
ค. วาดรูป
ง. อ่านหนังสือ

ข้อนี้ตอบข้อ ข เพราะมีความเหมาะสมมากกว่าตัวเลือกอื่นๆ

4. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกา × ทับตัวเลือกนั้นในกระดาษคำตอบที่แจกให้ดังนี้

0	ก	ข	ค	✗
00	ก	✗	ค	ง

5. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนตัวเลือกใหม่ เช่น ในข้อ 0 นั้น นักเรียนต้องการเปลี่ยนไปเลือกข้อ ก แทนข้อ ง นักเรียนต้องยกเลิกการเลือกข้อ ง ดังตัวอย่าง

0	✗	ข	ค	✗
00	ก	✗	ค	ง

6. ห้ามทำเครื่องหมายใดๆ ลงบนข้อสอบ
7. ถ้าไม่มีคำถามใดๆแล้ว อนุญาตให้ลงมือทำได้

ตอนที่ 1 ความหมายใกล้เคียง

คำชี้แจง จงหาคำที่มีความหมายใกล้เคียงกับคำที่ขีดเส้นใต้ในประโยค

1. ถนนหนทางขรุขระ จังเลย

- ก. ชำรุด
- ข. สกปรก
- ค. รกร้าง
- ง. คดเคี้ยว

2. น้ำท่วมมาก ต้องปิดถนนหลายสาย

- ก. ซ่อมแซม
- ข. ห้ามผ่าน
- ค. ทางชำรุด
- ง. ยกกระดาน

3. รายงานข่าวแจ้งว่า ช้างล้มไปสองเชือก

- ก. หนี้
- ข. หาย
- ค. ตาย
- ง. บาดเจ็บ

4. เขาฟังได้เป็นวันๆ อย่างไม่รู้จักเหน็ดเหนื่อย

- ก. บ่น
- ข. โต้
- ค. ชุบฉิบ
- ง. ดิเตียน

5. กลับมาราวนี้ ดูคุณสะอิดสะเอ้ง กว่าเดิม

- ก. ลำอาน
- ข. หยิบหย่อง
- ค. ผอมเพรียว
- ง. แค่วลกล่อง

ตอนที่ 2 จงเติมคำที่เหมาะสม

คำชี้แจง จงหาคำที่เหมาะสมที่อาจจะเป็นจริงได้มากที่สุด เติมลงไปในช่วงว่างของแต่ละประโยค

6. " เด็กๆส่งเสียงดังไป
เตี้ยวน้องก็ตื่นหรือ "

- ก. งด
- ข. เลิก
- ค. หยุด
- ง. อย่า

7. " ไม่ไหวละ มัน.....มาก ฉันใส่.....
ตัวนี้แล้ว นั่งไม่ได้เลย "

- ก. สั้น.....เสื้อ
- ข. เล็ก.....เสื้อ
- ค. คับ.....กระโปรง
- ง. ยาว.....กระโปรง

8. " ตัวเขา.....มาก ยืนบังฉันมืดเลย "

- ก. สูง
- ข. อวบ

- ค. นนา
- ง. ใหญ่

9. ลมพัดแรงทำให้เสาไฟฟ้า.....ลง

- ก. ตก
- ข. หัก
- ค. ขาด
- ง. พลัด

10. อาหาร.....กินแล้วเสียนิจจังเลย

- ก. จืดชืด
- ข. ฝาดๆ
- ค. เค็มจัด
- ง. ร้อนมาก

แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน

(ฉบับที่ 2 ด้านปริมาณ)

คำชี้แจง

- ข้อสอบชุดนี้มี 2 ตอน รวม 10 ข้อ ใช้เวลาทำ 10 นาที
- ในตอนที่ 1 โจทย์จะกำหนดจำนวนมาให้ชุดหนึ่ง จำนวนเหล่านั้นจัดเรียงลำดับภายใต้กฎเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่งให้นักเรียนหาจำนวนที่ขาดหายไป เช่น

ตัวอย่าง (0) 1 3 5 7 ...?.... 11

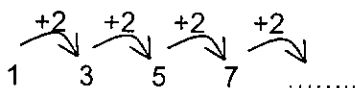
ข. 8

ค. 9

ง. 10

จ. 11

จากข้อนี้ นักเรียนต้องตอบข้อ ข เพราะจำนวนชุดนี้เรียงเพิ่มขึ้นทีละ 2



ดังนั้นคำตอบที่ถูกต้องคือ 9 ซึ่งนักเรียนต้องตอบข้อ ข

- ในตอนที่ 2 โจทย์จะกำหนดตาราง 9 ช่องมาให้ ในแต่ละช่องจะประกอบด้วยจำนวนต่าง ๆ ซึ่งจำนวนเหล่านี้ จะถูกเรียงลำดับกันภายใต้กฎเกณฑ์อย่างหนึ่งในแนวนอน และถูกเรียงลำดับภายใต้กฎเกณฑ์อีกอย่างหนึ่งในแนวตั้ง ให้นักเรียนหาจำนวนที่ขาดหายไปจากตารางนั้น เช่น

1	4	?
5	8	11
9	12	15

ก. 5

ข. 6

ค. 7

ง. 8

จากข้อนี้ นักเรียนจะต้องตอบข้อ ค เพราะว่าจำนวนในแนวนอนจะเรียงเพิ่มขึ้นทีละ 3 และจำนวนในแนวตั้งจะเรียงเพิ่มขึ้นทีละ 4

ซึ่งคำตอบที่ได้ไม่ว่านักเรียนจะคิดอย่างไรก็ได้คำตอบเดียว คือ 7

- ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกา × ทับตัวเลือกนั้น ในกระดาษคำตอบ ที่แจกให้
- ห้ามทำเครื่องหมายใดๆ ลงบนข้อสอบ
- ถ้าไม่มีคำถามใดๆแล้ว อนุญาตให้ลงมือทำได้

ตอนที่ 1

คำชี้แจง จากข้อ 1-4 จงหาจำนวนที่หายไป

1. 2 10 18 26 34 ...?.....

ก 36

ข 38

ค 40

ง 42

2. 8 10 13 17 ...?..... 28

ก 19

ข 20

ค 21

ง 22

3. 69 68 66 63 59 ...?...

ก 54

ข 55

ค 56

ง 58

4. 0 2 6 14 30 ...?.....

ก 32

ข 46

ค 60

ง 62

ตอนที่ 2

คำชี้แจง จากข้อ 5-10 จงหาจำนวนที่หายไปจากตารางที่กำหนดให้

5.

7	9	10
6	8	?
3	5	6

ก. 6

ข. 7

ค. 8

ง. 9

6.

26	22	20
28	24	?
31	27	25

ก. 20

ข. 22

ค. 23

ง. 24

7.

28	35	40
22	?	34
16	23	28

ก 28

ข 29

ค 30 ง 31

8.

4	2	1
?	4	3
8	6	5

ก 5

ข 6

ค 7

ง 8

9.

0	1	4
2	3	?
6	7	10

ก 4

ข 5

ค 6

ง 7

10.

?	14	19
13	16	21
17	20	25

ก 9

ข 10

ค 11

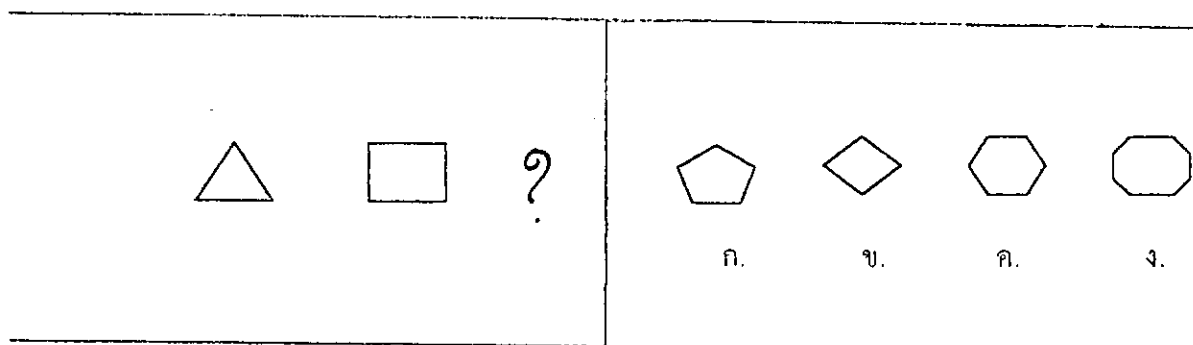
ง 12

แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน
(ฉบับที่ 3 ด้านภาพ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบฉบับนี้มี 10 ข้อ ใช้เวลาทำ : 6 นาที
2. โจทย์จะกำหนดรูปหลายรูปมาให้ โดยที่รูปเหล่านั้นถูกจัดเรียงลำดับกันภายใต้กฎเกณฑ์อย่างหนึ่งให้นักเรียนหารูปที่อยู่ถัดไป เช่น

(0)



จากข้อนี้ รูปถัดไปที่เป็นตามกฎเกณฑ์ คือ รูป 5 เหลี่ยม
ดังนั้น ต้องตอบ ข้อ ก

3. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกา × ทับตัวเลือกนั้น ในกระดาษคำตอบที่แจกให้ดังนี้

0 ~~×~~ ข ค ง

4. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนตัวเลือกใหม่ เช่น ในข้อ 0 นั้น นักเรียนต้องการเปลี่ยนไปเลือกข้อ ง แทนข้อ ก นักเรียนต้องยกเลิกการเลือกข้อ ก ดังตัวอย่าง

0 ~~×~~ ข ค ~~×~~

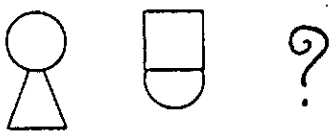
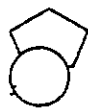
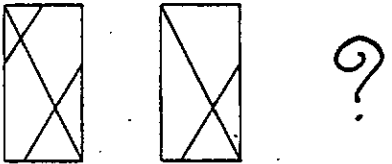
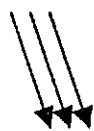
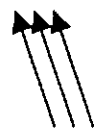
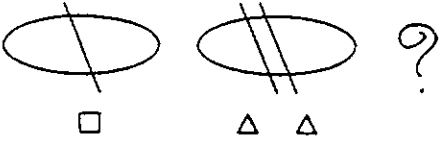
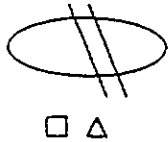
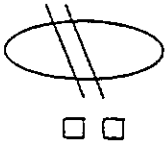
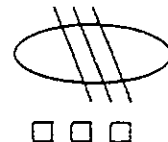
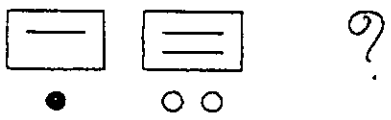
5. ห้ามทำเครื่องหมายใดๆ ลงบนข้อสอบ

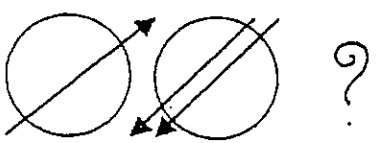
6. ถ้าไม่มีคำถามใดๆ แล้ว อนุญาตให้ลงมือทำได้

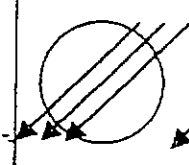
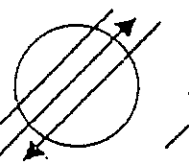
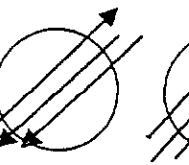
แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน

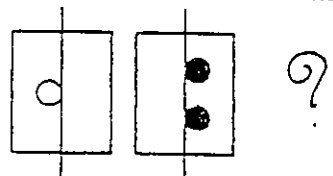
(ฉบับที่ 3 ด้านภาพ)

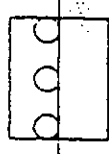
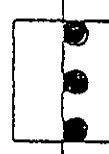
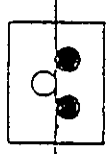
คำชี้แจง รูปที่กำหนดให้ต่อไปนี้ ถูกจัดเรียงลำดับกันภายใต้กฎเกณฑ์อย่างหนึ่ง จงหารูปถัดไปที่เป็นไปตามกฎเกณฑ์นั้น

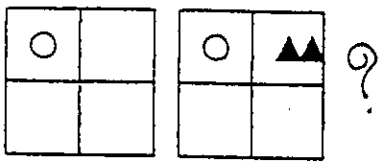
1.		?	 ก.  ข.  ค.  ง.
2.		?	 ก.  ข.  ค.  ง.
3.		?	 ก.  ข.  ค.  ง.
4.		?	 ก.  ข.  ค.  ง.
5.		?	 ก.  ข.  ค.  ง.
6.		?	 ก.  ข.  ค.  ง.
7.		?	 ก.  ข.  ค.  ง.

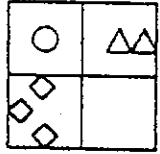
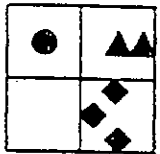
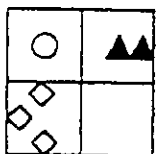
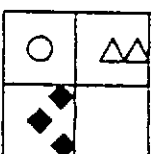
8.  ?

ก.  ข.  ค.  ง. 

9.  ?

ก.  ข.  ค.  ง. 

10.  ?

ก.  ข.  ค.  ง. 

แบบสอบถาม

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหา

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้ มี 4 ตอน ดังนี้
 ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว
 ตอนที่ 2 ความเชื่อในสมรรถภาพตน
 ตอนที่ 3 เป้าหมายในการเรียน
 ตอนที่ 4 ความวิตกกังวลในการสอบ
2. ขอให้นักเรียนตอบแบบสอบถามทุกตอน ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้
3. ข้อมูลที่ได้จะเป็นความลับ จะนำไปใช้ประโยชน์ในภาพรวมเท่านั้น

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

คำแนะนำในการตอบ

ขอให้นักเรียนเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้ และกาเครื่องหมาย ✓
 ลงใน ☐ ที่ตรงตามความเป็นจริง

1. ชื่อโรงเรียน
2. สังกัดของโรงเรียน
☐ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยะลา
☐ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน
☐ สำนักงานเทศบาลนครยะลา
3. ภาษาที่ใช้ก่อนเข้าโรงเรียน
☐ ภาษาไทย
☐ ภาษายาวี
☐ ภาษาจีน
☐ ภาษาอื่นๆ (ระบุ)

ตอนที่ 2 ความเชื่อในสมรรถภาพตน

คำแนะนำในการตอบ

ให้นักเรียนอ่านข้อความที่ละข้อ แล้วพิจารณาว่าข้อความนั้นตรงกับระดับความรู้สึก หรือ ความเห็นของนักเรียนมากน้อยเพียงใด โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องท้ายข้อความเพียงช่องเดียว ซึ่งหมายเลขต่าง ๆ ในช่องท้ายข้อความ มีความหมายดังนี้

- 1 หมายถึง ตรงกับความรู้สึกน้อยที่สุด/ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- 2 หมายถึง ตรงกับความรู้สึกค่อนข้างน้อย/ไม่เห็นด้วย
- 3 หมายถึง ตรงกับความรู้สึกค่อนข้างมาก/เห็นด้วย
- 4 หมายถึง ตรงกับความรู้สึกมากที่สุด/เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ความเชื่อในสมรรถภาพตน ด้านวิชาการ	ระดับความรู้สึก/ความเห็น			
	1	2	3	4
1. เมื่อเปรียบเทียบกับเพื่อนๆ ภายในห้องเรียน ฉันคิดว่าฉันสามารถทำคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนนี้ได้ดีกว่าเพื่อนๆ				
2. ฉันมั่นใจว่า ฉันเข้าใจหลักการทางคณิตศาสตร์ที่ครูสอน				
3. ฉันเชื่อว่าฉันคงทำคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนนี้ได้ดี				
4. ฉันคิดว่า ฉันเป็นนักเรียนที่สามารถคำนวณได้คล่องแคล่วคนหนึ่ง เมื่อเทียบกับเพื่อนคนอื่นภายในห้อง				
5. ฉันมั่นใจว่า ฉันสามารถทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ที่ครูมอบหมายให้ฉันได้				
6. เมื่อเทียบกับเพื่อนๆ ภายในห้องแล้ว ฉันคิดว่าฉันมีความรู้ดีในวิชาคณิตศาสตร์				
7. ฉันเชื่อว่า ฉันสามารถเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากหนังสือเรียนได้				
8. ฉันเชื่อว่า ฉันสามารถทำคะแนนเก็บได้มากในวิชาคณิตศาสตร์				
9. ฉันมั่นใจว่า ฉันสามารถสอบวิชาคณิตศาสตร์ผ่านได้ด้วยดี				

ตอนที่ 3 เป้าหมายในการเรียน

เป้าหมายในการเรียน	ระดับความรู้สึก/ความเห็น			
	1	2	3	4
ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์				
1. ฉันต้องการเรียนรู้เรื่องใหม่ๆ				
2. ฉันต้องการเรียนให้มากๆ เท่าที่จะเป็นไปได้				
3. ฉันสนใจงานที่ฉันทำ				
4. ฉันต้องการทำงานที่ต้องใช้ความคิด				
5. ฉันต้องการให้คนอื่นคิดว่าฉันเป็นคนเก่ง				
6. การทำงานให้ดีกว่าเพื่อนๆ เป็นเรื่องที่สำคัญสำหรับฉัน				
7. ฉันต้องการพัฒนาความรู้ทางคณิตศาสตร์				
8. ฉันต้องการเรียนรู้ข้อผิดพลาดจากการทำแบบฝึกหัด				
9. ฉันต้องการทำแบบฝึกหัดน้อยที่สุด เท่าที่จะเป็นไปได้				
10. ฉันอยากเลือกทำแบบฝึกหัดเฉพาะข้อที่ง่าย ๆ				
11. การที่ครูคิดว่าฉันทำงานได้ดี เป็นเรื่องที่สำคัญสำหรับฉัน				
12. ฉันต้องการให้เพื่อนยอมรับความสามารถของฉัน				
13. ฉันต้องการแก้ปัญหาโจทย์ใหม่ๆ ที่ไม่เคยเรียนมาก่อน				
14. ฉันต้องการให้ครูยอมรับความสามารถของฉัน				
15. ฉันพอใจกับแบบฝึกหัดยากๆ ที่ท้าทายความสามารถ				

ตอนที่ 4 ความวิตกกังวลในการสอบ

ถ้ากรมวิชาการ จะมาทำการสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในวันที่ 17 สิงหาคม 2544 นี้ เพื่อจัดลำดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั่วประเทศ ขอให้นักเรียนคิดถึงการสอบครั้งนี้ และตอบคำถามต่อไปนี้

ความวิตกกังวลในการสอบ	ระดับความรู้สึก/ความเห็น			
	1	2	3	4
เมื่อนึกถึงการเตรียมตัวสอบที่จะถึงนี้ ฉันรู้สึก..				
1. กังวลใจ				
2. อึดอัดใจ				
3. หวั่นกลัว				
4. ท้อถอย				
5. หนักใจ				
เมื่อนึกถึงวันที่ต้องเข้าห้องสอบ ฉันรู้สึก.....				
1. ขาดความมั่นใจ				
2. ห่อเหี่ยว				
3. ว้าวุ่นใจ				
4. ยุ่งยากใจ				
เมื่อนึกถึงการลงมือทำข้อสอบ ฉันรู้สึก.....				
1. วิตกกังวล				
2. ลำบากใจ				
3. วุ่นวายใจ				
4. ตึงเครียด				
5. ท้อแท้				

แบบวัดความเชื่อในสมรรถภาพตนด้านการแก้ปัญหา

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนฟังครูอ่านโจทย์ในแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา (โดยไม่ต้องลงมือทำข้อสอบ) แล้วตัดสินใจว่านักเรียนสามารถทำโจทย์ข้อนั้นได้หรือไม่ โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเห็นของนักเรียนมากที่สุด
- เช่น โจทย์บอกว่า
- (0) ฉันมีเงิน 3 บาท แม่ให้อีก 2 บาท อยากทราบว่า ฉันจะมีเงินทั้งหมดกี่บาท
- จากโจทย์ข้อนี้ นักเรียนมั่นใจว่าต้องทำได้อย่างแน่นอน ดังนั้นนักเรียนจะตอบโดยกา ✓ ลงในช่อง แน่ใจว่าทำได้จริง ดังเช่น

โจทย์ข้อที่	แน่ว่าทำได้	ไม่ค่อยแน่ว่าทำได้	ค่อนข้างแน่ว่าทำได้	แน่ว่าทำได้จริง
0				✓

2. ถ้านักเรียนทำไม่ทัน ให้ยกมือบอกกรรมการคุมสอบ เพื่อทุกคนจะได้ทำไปพร้อมๆกัน
3. ขอให้นักเรียนทำข้อสอบด้วยความตั้งใจ
4. เมื่อทำเสร็จให้วางปากกาหรือดินสอลง เพื่อเตรียมตัวส่งให้กรรมการคุมสอบ

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น ป.6/.....

โรงเรียน.....สอบวันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2544

ความเชื่อในสมรรถภาพตนด้านการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์

โจทย์ข้อที่	แน่ว่าทำได้	ไม่ค่อยแน่ว่าทำได้	ค่อนข้างแน่ว่าทำได้	แน่ว่าทำได้จริง
1				
2				
3				
4				

ผนวก ง.
ผลการวิเคราะห์ลิสรเรล

ผลการวิเคราะห์แบบจำลองการวัดของการคิดถ้อยความ

(Single group analysis)

DATE: 4/ 6/ 2

TIME: 18:45

DOS L I S R E L 8.10

BY

KARL G JORESKOG AND DAG SORBOM

This program is published exclusively by
Scientific Software International, Inc.

1525 East 53rd Street - Suite 530

Chicago, Illinois 60615, U.S.A.

Voice: (800)247-6113, (312)684-4920, Fax: (312)684-4979

Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-93.

Partial copyright by Microsoft Corp., 1993 and Media Cybernetics Inc., 1993.

Use of this program is subject to the terms specified in the
Universal Copyright Convention.

The following lines were read from file a:2otot.inp:

SECOND-ORDER WITH TOT (FLAVELL MODEL)

DA NI=6 NO=543

LA

'KP' 'KT' 'KS' 'EP' 'EM' 'EA'

CM FI= TOT.COV

MO NY=6 NE=2 NK=1

FR LY 2 1 LY 3 1 LY 5 2 LY 6 2

VA 1 LY 1 1 LY 4 2

EQ PS 1 1 PS 2 2

LE

'KN' 'EX'

LK

'META'

OU SC ND=4

SECOND-ORDER WITH TOT (FLAVELL MODEL)

NUMBER OF INPUT VARIABLES 6

NUMBER OF Y - VARIABLES 6

NUMBER OF X - VARIABLES 0

NUMBER OF ETA - VARIABLES 2

NUMBER OF KSI - VARIABLES 1

NUMBER OF OBSERVATIONS 543

SECOND-ORDER WITH TOT (FLAVELL MODEL)

COVARIANCE MATRIX TO BE ANALYZED

	KP	KT	KS	EP	EM	EA
KP	3.4405					
KT	1.1463	2.6947				
KS	.3873	.3501	1.3365			
EP	1.4619	1.4870	-.0173	27.5641		
EM	.9531	.8507	.2644	13.8672	14.0306	
EA	1.3916	1.0411	.4060	18.3848	12.3411	22.1181

SECOND-ORDER WITH TOT (FLAVELL MODEL)

PARAMETER SPECIFICATIONS

LAMBDA-Y

	KN	EX
-----	-----	-----
KP	0	0
KT	1	0
KS	2	0
EP	0	0
EM	0	3
EA	0	4

GAMMA

META

-----	-----
KN	5
EX	6

PSI

KN	EX
-----	-----
7	7

THETA-EPS

KN	KT	KS	EP	EM	EA
-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	9	10	11	12	13

SECOND-ORDER WITH TOT (FLAVELL MODEL)

Number of Iterations = 28

LISREL ESTIMATES (MAXIMUM LIKELIHOOD)

LAMBDA-Y

	KN	EX
-----	-----	-----
KP	1.0000	- -
KT	.8960 (.1849) 4.8460	- -
KS	.2950 (.0673) 4.3842	- -
EP	- -	1.0000
EM	- -	.6710 (.0307) 21.8725
EA	- -	.8898 (.0387) 22.9846

GAMMA

	META
-----	-----
KN	.3255 (.0788) 4.1311
EX	4.4140 (.1984) 22.2469

COVARIANCE MATRIX OF ETA AND KSI

	KN	EX	META
-----	-----	-----	-----
KN	1.2885		
EX	1.4367	20.6655	
META	.3255	4.4140	1.0000

PHI

META

1.0000

PSI

KN	EX
-----	-----
1.1825 (.2854) 4.1440	1.1825 (.2854) 4.1440

SQUARED MULTIPLE CORRELATIONS FOR STRUCTURAL EQUATIONS

KN	EX
-----	-----
.0822	.9428

THETA-EPS

KP	KT	KS	EP	EM	EA
-----	-----	-----	-----	-----	-----
2.1520 (.2930) 7.3440	1.6603 (.2333) 7.1153	1.2244 (.0798) 15.3454	6.8986 (.7318) 9.4275	4.7263 (.3948) 11.9699	5.7563 (.5899) 9.7580

SQUARED MULTIPLE CORRELATIONS FOR Y - VARIABLES

KP	KT	KS	EP	EM	EA
-----	-----	-----	-----	-----	-----
.3745	.3839	.0839	.7497	.6631	.7397

GOODNESS OF FIT STATISTICS

CHI-SQUARE WITH 8 DEGREES OF FREEDOM = 11.5609 (P = 0.1719)
 ESTIMATED NON-CENTRALITY PARAMETER (NCP) = 3.5609
 90 PERCENT CONFIDENCE INTERVAL FOR NCP = (0.0 ; 16.7927)

MINIMUM FIT FUNCTION VALUE = 0.02133
 POPULATION DISCREPANCY FUNCTION VALUE (F0) = 0.006570
 90 PERCENT CONFIDENCE INTERVAL FOR F0 = (0.0 ; 0.03098)
 ROOT MEAN SQUARE ERROR OF APPROXIMATION (RMSEA) = 0.02866
 90 PERCENT CONFIDENCE INTERVAL FOR RMSEA = (0.0 ; 0.06223)
 P-VALUE FOR TEST OF CLOSE FIT (RMSEA < 0.05) = 0.8288

EXPECTED CROSS-VALIDATION INDEX (ECVI) = 0.06930
 90 PERCENT CONFIDENCE INTERVAL FOR ECVI = (0.06273 ; 0.09371)
 ECVI FOR SATURATED MODEL = 0.07749
 ECVI FOR INDEPENDENCE MODEL = 1.9296

CHI-SQUARE FOR INDEPENDENCE MODEL WITH 15 DEGREES OF FREEDOM = 1033.8375
 INDEPENDENCE AIC = 1045.8375
 MODEL AIC = 37.5609
 SATURATED AIC = 42.0000
 INDEPENDENCE CAIC = 1077.6202
 MODEL CAIC = 106.4233
 SATURATED CAIC = 153.2393

ROOT MEAN SQUARE RESIDUAL (RMR) = 0.1114
 STANDARDIZED RMR = 0.01729
 GOODNESS OF FIT INDEX (GFI) = 0.9930
 ADJUSTED GOODNESS OF FIT INDEX (AGFI) = 0.9817
 PARSIMONY GOODNESS OF FIT INDEX (PGFI) = 0.3783

NORMED FIT INDEX (NFI) = 0.9888
 NON-NORMED FIT INDEX (NNFI) = 0.9934
 PARSIMONY NORMED FIT INDEX (PNFI) = 0.5274
 COMPARATIVE FIT INDEX (CFI) = 0.9965
 INCREMENTAL FIT INDEX (IFI) = 0.9965
 RELATIVE FIT INDEX (RFI) = 0.9790

CRITICAL N (CN) = 942.9488

SECOND-ORDER WITH TOT (FLAVELL MODEL)

SUMMARY STATISTICS FOR FITTED RESIDUALS

SMALLEST FITTED RESIDUAL = -.4412
 MEDIAN FITTED RESIDUAL = .0000
 LARGEST FITTED RESIDUAL = .1997

STEMLEAF PLOT

- 414
 - 21
 - 0102111000000000
 0111331
 210

SUMMARY STATISTICS FOR STANDARDIZED RESIDUALS

SMALLEST STANDARDIZED RESIDUAL = -1.9181

MEDIAN STANDARDIZED RESIDUAL = .0000
LARGEST STANDARDIZED RESIDUAL = .9936

STEMLEAF PLOT
- 119
- 018611110000000
 0111235
 110

SECOND-ORDER WITH TOT (FLAVELL MODEL)
MODIFICATION INDICES AND EXPECTED CHANGE

MODIFICATION INDICES FOR LAMBDA-Y

	KN	EX
	-----	-----
KP	- -	.0989
KT	- -	.0417
KS	- -	.6404
EP	.0100	- -
EM	.0198	- -
EA	.0007	- -

EXPECTED CHANGE FOR LAMBDA-Y

	KN	EX
	-----	-----
KP	- -	.0086
KT	- -	.0050
KS	- -	-.0100
EP	.0180	- -
EM	-.0190	- -
EA	.0043	- -

STANDARDIZED EXPECTED CHANGE FOR LAMBDA-Y

	KN	EX
	-----	-----
KP	- -	.0392
KT	- -	.0228
KS	- -	-.0454
EP	.0204	- -
EM	-.0215	- -
EA	.0049	- -

COMPLETELY STANDARDIZED EXPECTED CHANGE FOR LAMBDA-Y

	KN	EX
	-----	-----
KP	- -	.0211
KT	- -	.0139
KS	- -	-.0393
EP	.0039	- -
EM	-.0058	- -
EA	.0010	- -

NO NON-ZERO MODIFICATION INDICES FOR GAMMA

NO NON-ZERO MODIFICATION INDICES FOR PHI

NO NON-ZERO MODIFICATION INDICES FOR PSI

MODIFICATION INDICES FOR THETA-EPS

	KP	KT	KS	EP	EM	EA
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
KP	- -					
KT	.6405	- -				
KS	.0417	.0989	- -			
EP	.0580	2.8528	9.0263	- -		
EM	.0983	.0596	.8019	.0007	- -	
EA	.4507	1.9479	2.9271	.0199	.0100	- -

EXPECTED CHANGE FOR THETA-EPS

	KP	KT	KS	EP	EM	EA
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
KP	- -					
KT	-.5184	- -				
KS	.0282	.0390	- -			
EP	-.0579	.3591	-.4714	- -		
EM	-.0569	-.0392	.1072	.0554	- -	
EA	.1452	-.2671	.2420	-.4305	.1838	- -

COMPLETELY STANDARDIZED EXPECTED CHANGE FOR THETA-EPS

	KP	KT	KS	EP	EM	EA
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
KP	- -					
KT	-.1703	- -				
KS	.0132	.0205	- -			
EP	-.0059	.0417	-.0777	- -		
EM	-.0082	-.0064	.0247	.0028	- -	
EA	.0166	-.0346	.0445	-.0174	.0104	- -

MAXIMUM MODIFICATION INDEX IS 9.03 FOR ELEMENT (4, 3) OF THETA-EPS

SECOND-ORDER WITH TOT (FLAVELL MODEL)
STANDARDIZED SOLUTION

LAMBDA-Y

	KN	EX
	-----	-----
KP	1.1351	- -
KT	1.0170	- -
KS	.3349	- -
EP	- -	4.5459
EM	- -	3.0503
EA	- -	4.0450

GAMMA

META

KN	.2868
EX	.9710

CORRELATION MATRIX OF ETA AND KSI

	KN	EX	META
KN	1.0000		
EX	.2784	1.0000	
META	.2868	.9710	1.0000

PSI

	KN	EX
	.9178	.0572

SECOND-ORDER WITH TOT (FLAVELL MODEL)
COMPLETELY STANDARDIZED SOLUTION

LAMBDA-Y

	KN	EX
KP	.6120	- -
KT	.6196	- -
KS	.2897	- -
EP	- -	.8659
EM	- -	.8143
EA	- -	.8601

GAMMA

	META
KN	.2868
EX	.9710

CORRELATION MATRIX OF ETA AND KSI

	KN	EX	META
KN	1.0000		
EX	.2784	1.0000	
META	.2868	.9710	1.0000

PSI

	KN	EX
	.9178	.0572

THETA-EPS

	KP	KT	KS	EP	EM	EA
	.6255	.6161	.9161	.2503	.3369	.2603

THE PROBLEM USED 6112 BYTES (= 2.2% OF AVAILABLE WORKSPACE)

TIME USED: 1.8 SECONDS

ผลการวิเคราะห์แบบจำลองการวัดของการคิดถ้อยความ
(Multiple group analysis)

DATE: 4/ 6/ 2
TIME: 18:59

DOS L I S R E L 8.10

BY

KARL G JORESKOG AND DAG SORBOM

This program is published exclusively by
Scientific Software International, Inc.
1525 East 53rd Street - Suite 530
Chicago, Illinois 60615, U.S.A.

Voice: (800)247-6113, (312)684-4920, Fax: (312)684-4979

Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-93.

Partial copyright by Microsoft Corp., 1993 and Media Cybernetics Inc., 1993.

Use of this program is subject to the terms specified in the
Universal Copyright Convention.

The following lines were read from file newinv11.inp:

!TEST INVARIANT WITH REF-VAR
!DIFFER LANGUAGE HY1:FORM
!CFM 2 order(FLAVELL MODEL)
GROUP 1 THAI
DA NG=2 NI=6 NO=339 MA=CM
LA
'KP' 'KT' 'KS' 'EP' 'EM' 'EA'
CM FI= THAI.COV
MO NY=6 NE=2 NK=1 PH=ST
FR LY 2 1 LY 3 1 LY 5 2 LY 6 2
VA 1 LY 1 1 LY 4 2
EQ PS 1 1 PS 2 2
LE
'KN' 'EX'
LK
'META'
OU

GROUP 1 THAI

NUMBER OF INPUT VARIABLES	6
NUMBER OF Y - VARIABLES	6
NUMBER OF X - VARIABLES	0
NUMBER OF ETA - VARIABLES	2
NUMBER OF KSI - VARIABLES	1
NUMBER OF OBSERVATIONS	339
NUMBER OF GROUPS	2

!TEST INVARIANT HY1:FORM
GROUP 2 OTHER
DA NO=195
LA
'KP' 'KT' 'KS' 'EP' 'EM' 'EA'
CM FI= OTHER.COV
MO LY=PS GA=PS TE=PS PS=PS PH=ST
LE
'KN' 'EX'

LK
'META'
OU ND=4 AD=OFF

GROUP 2 OTHER

NUMBER OF INPUT VARIABLES 6
NUMBER OF Y - VARIABLES 6
NUMBER OF X - VARIABLES 0
NUMBER OF ETA - VARIABLES 2
NUMBER OF KSI - VARIABLES 1
NUMBER OF OBSERVATIONS 195
NUMBER OF GROUPS 2

GROUP 1 THAI

COVARIANCE MATRIX TO BE ANALYZED

	KP	KT	KS	EP	EM	EA
KP	3.3548					
KT	1.0628	2.6034				
KS	.2725	.2699	1.2677			
EP	1.3665	1.6665	-.0485	25.0769		
EM	.6746	.7870	.1321	13.1400	12.7318	
EA	1.1381	1.1089	.1306	17.2032	11.8452	20.7556

GROUP 2 OTHER

COVARIANCE MATRIX TO BE ANALYZED

	KP	KT	KS	EP	EM	EA
KP	2.9171					
KT	.7411	2.3845				
KS	.2852	.2881	1.3334			
EP	1.4630	.7995	.1891	29.0224		
EM	.7239	.4119	.1354	15.7739	15.1378	
EA	1.4172	.7350	.7899	19.6965	12.9914	24.2420

GROUP 1 THAI

PARAMETER SPECIFICATIONS

LAMBDA-Y

	KN	EX
KP	0	0
KT	1	0
KS	2	0
EP	0	0
EM	0	3
EA	0	4

GAMMA

	META
KN	5
EX	6

PHI EQUALS PHI IN THE FOLLOWING GROUP

PSI

KN	EX
-----	-----
7	7

THETA-EPS

KN	KT	KS	EP	EM	EA
-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	9	10	11	12	13

GROUP 2 OTHER

PARAMETER SPECIFICATIONS

LAMBDA-Y

	KN	EX
	-----	-----
KP	0	0
KT	14	0
KS	15	0
EP	0	0
EM	0	16
EA	0	17

GAMMA

META

KN	18
EX	19

PSI

KN	EX
-----	-----
20	20

THETA-EPS

KN	KT	KS	EP	EM	EA
-----	-----	-----	-----	-----	-----
21	22	23	24	25	26

GROUP 1 THAI

Number of Iterations = 43

LISREL ESTIMATES (MAXIMUM LIKELIHOOD)

LAMBDA-Y

	KN	EX
	-----	-----
KP	1.0000	- -
KT	1.0926	- -
	(.3379)	
	3.2337	

KS	.2497 (.0897) 2.7847	- -
EP	- -	1.0000
EM	- -	.6850 (.0365) 18.7498
EA	- -	.8977 (.0466) 19.2676

GAMMA

META

KN	.2832 (.0971) 2.9154
EX	4.2777 (.2343) 18.2608

COVARIANCE MATRIX OF ETA AND KSI

	KN	EX	META
KN	.9807		
EX	1.2114	19.1993	
META	.2832	4.2777	1.0000

PHI EQUALS PHI IN THE FOLLOWING GROUP

PSI

KN	EX
.9005 (.3193) 2.8205	.9005 (.3193) 2.8205

SQUARED MULTIPLE CORRELATIONS FOR STRUCTURAL EQUATIONS

KN	EX
.0818	.9531

THETA-EPS

KP	KT	KS	EP	EM	EA
2.3741 (.3519) 6.7465	1.4327 (.3736) 3.8351	1.2066 (.0966) 12.4869	5.8776 (.7771) 7.5638	3.7241 (.4128) 9.0226	5.2842 (.6519) 8.1063

SQUARED MULTIPLE CORRELATIONS FOR Y - VARIABLES

KP	KT	KS	EP	EM	EA
-----	-----	-----	-----	-----	-----
.2923	.4497	.0482	.7656	.7075	.7454

GOODNESS OF FIT STATISTICS

CONTRIBUTION TO CHI-SQUARE = 6.7566
PERCENTAGE CONTRIBUTION TO CHI-SQUARE = 48.7898

GROUP 1 THAI

SUMMARY STATISTICS FOR FITTED RESIDUALS

SMALLEST FITTED RESIDUAL = -.3510
MEDIAN FITTED RESIDUAL = .0000
LARGEST FITTED RESIDUAL = .3429

STEMLEAF PLOT

- 2|5
- 0|6428831100000000
 0|3456
 2|4

SUMMARY STATISTICS FOR STANDARDIZED RESIDUALS

SMALLEST STANDARDIZED RESIDUAL = -1.3579
MEDIAN STANDARDIZED RESIDUAL = .0000
LARGEST STANDARDIZED RESIDUAL = .8352

STEMLEAF PLOT

- 1|4
- 0|65
- 0|4421000000000000
 0|133
 0|8

GROUP 1 THAI

MODIFICATION INDICES AND EXPECTED CHANGE

MODIFICATION INDICES FOR LAMBDA-Y

	KN	EX
	-----	-----
KP	- -	.0050
KT	- -	.2089
KS	- -	.7464
EP	2.1408	- -
EM	1.3301	- -
EA	.1613	- -

EXPECTED CHANGE FOR LAMBDA-Y

	KN	EX
	-----	-----
KP	- -	.0027
KT	- -	.0195
KS	- -	-.0138

EP	.3532	- -
EM	-.2054	- -
EA	-.0891	- -

NO NON-ZERO MODIFICATION INDICES FOR GAMMA

NO NON-ZERO MODIFICATION INDICES FOR PHI

NO NON-ZERO MODIFICATION INDICES FOR PSI

MODIFICATION INDICES FOR THETA-EPS

	KP	KT	KS	EP	EM	EA
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
KP	- -					
KT	.7464	- -				
KS	.2089	.0050	- -			
EP	.0631	3.2653	2.5109	- -		
EM	.5445	.7080	.5769	.1613	- -	
EA	.2212	.8140	.1209	1.3301	2.1407	- -

EXPECTED CHANGE FOR THETA-EPS

	KP	KT	KS	EP	EM	EA
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
KP	- -					
KT	-.8661	- -				
KS	.0640	.0106	- -			
EP	.0706	.4458	-.2858	- -		
EM	-.1539	-.1538	.1024	-.9740	- -	
EA	.1217	-.2049	.0579	-3.8577	3.1123	- -

GROUP 2 OTHER

Number of Iterations = 43

LISREL ESTIMATES (MAXIMUM LIKELIHOOD)

LAMBDA-Y

	KN	EX
	-----	-----
KP	1.0000	- -
KT	.7763 (.3497) 2.2200	- -
KS	.3304 (.1581) 2.0896	- -
EP	- -	1.0000
EM	- -	.6588 (.0472) 13.9493
EA	- -	.8258 (.0599) 13.7958

GAMMA

	META
KN	.2603 (.1205) 2.1608
EX	4.7962 (.3273) 14.6536

COVARIANCE MATRIX OF ETA AND KSI

	KN	EX	META
KN	.9581		
EX	1.2486	23.8935	
META	.2603	4.7962	1.0000

PHI

META
1.0000

PSI

KN	EX
.8903 (.4609) 1.9319	.8903 (.4609) 1.9319

SQUARED MULTIPLE CORRELATIONS FOR STRUCTURAL EQUATIONS

KN	EX
.0707	.9627

THETA-EPS

KP	KT	KS	EP	EM	EA
1.9590 (.4783) 4.0958	1.8071 (.3222) 5.6083	1.2288 (.1376) 8.9285	5.1289 (1.2274) 4.1789	4.7663 (.6843) 6.9652	7.9461 (1.1087) 7.1667

SQUARED MULTIPLE CORRELATIONS FOR Y - VARIABLES

KP	KT	KS	EP	EM	EA
.3284	.2422	.0784	.8233	.6851	.6722

GOODNESS OF FIT STATISTICS

CHI-SQUARE WITH 16 DEGREES OF FREEDOM = 13.8484 (P = 0.6100)
CONTRIBUTION TO CHI-SQUARE = 7.0918

PERCENTAGE CONTRIBUTION TO CHI-SQUARE = 51.2102
 ESTIMATED NON-CENTRALITY PARAMETER (NCP) = 0.0
 90 PERCENT CONFIDENCE INTERVAL FOR NCP = (0.0 ; 10.3217)
 MINIMUM FIT FUNCTION VALUE = 0.02603
 POPULATION DISCREPANCY FUNCTION VALUE (F0) = 0.0
 90 PERCENT CONFIDENCE INTERVAL FOR F0 = (0.0 ; 0.01940)
 ROOT MEAN SQUARE ERROR OF APPROXIMATION (RMSEA) = 0.0
 90 PERCENT CONFIDENCE INTERVAL FOR RMSEA = (0.0 ; 0.03482)
 P-VALUE FOR TEST OF CLOSE FIT (RMSEA < 0.05) = 0.9966
 EXPECTED CROSS-VALIDATION INDEX (ECVI) = 0.1238
 90 PERCENT CONFIDENCE INTERVAL FOR ECVI = (0.08835 ; 0.1077)
 ECVI FOR SATURATED MODEL = 0.07895
 ECVI FOR INDEPENDENCE MODEL = 1.9934
 CHI-SQUARE FOR INDEPENDENCE MODEL WITH 30 DEGREES OF FREEDOM = 1048.5037
 INDEPENDENCE AIC = 1072.5037
 MODEL AIC = 65.8484
 SATURATED AIC = 84.0000
 INDEPENDENCE CAIC = 1135.8685
 MODEL CAIC = 203.1387
 SATURATED CAIC = 305.7766
 ROOT MEAN SQUARE RESIDUAL (RMR) = 0.1640
 STANDARDIZED RMR = 0.02588
 GOODNESS OF FIT INDEX (GFI) = 0.9881
 PARSIMONY GOODNESS OF FIT INDEX (PGFI) = 0.7529
 NORMED FIT INDEX (NFI) = 0.9868
 NON-NORMED FIT INDEX (NNFI) = 1.0040
 PARSIMONY NORMED FIT INDEX (PNFI) = 0.5263
 COMPARATIVE FIT INDEX (CFI) = 1.0000
 INCREMENTAL FIT INDEX (IFI) = 1.0021
 RELATIVE FIT INDEX (RFI) = 0.9752
 CRITICAL N (CN) = 1230.3093

GROUP 2 OTHER

SUMMARY STATISTICS FOR FITTED RESIDUALS

SMALLEST FITTED RESIDUAL = -.2268
 MEDIAN FITTED RESIDUAL = .0000
 LARGEST FITTED RESIDUAL = .4492

STEMLEAF PLOT

- 2|32
 - 0|740743100000000
 0|34
 2|19
 4|5

SUMMARY STATISTICS FOR STANDARDIZED RESIDUALS

SMALLEST STANDARDIZED RESIDUAL = -1.0092
 MEDIAN STANDARDIZED RESIDUAL = .0000
 LARGEST STANDARDIZED RESIDUAL = 1.7835

STEMLEAF PLOT

- 1|0
 - 0|76322100000000000
 0|347
 1|8

GROUP 2 OTHER

MODIFICATION INDICES AND EXPECTED CHANGE

MODIFICATION INDICES FOR LAMBDA-Y

	KN	EX
KN	-----	-----
KP	- -	.5121
KT	- -	.4015
KS	- -	.0139
EP	.0264	- -
EM	1.0861	- -
EA	1.5751	- -

EXPECTED CHANGE FOR LAMBDA-Y

	KN	EX
KN	-----	-----
KP	- -	.0316
KT	- -	-.0219
KS	- -	-.0023
EP	-.0608	- -
EM	-.2969	- -
EA	.4572	- -

NO NON-ZERO MODIFICATION INDICES FOR GAMMA

NO NON-ZERO MODIFICATION INDICES FOR PHI

NO NON-ZERO MODIFICATION INDICES FOR PSI

MODIFICATION INDICES FOR THETA-EPS

	KP	KT	KS	EP	EM	EA
KN	-----	-----	-----	-----	-----	-----
KP	- -	- -	- -	- -	- -	- -
KT	.0139	- -	- -	- -	- -	- -
KS	.4015	.5121	- -	- -	- -	- -
EP	.2015	.0051	2.0344	- -	- -	- -
EM	.4959	.0690	.2984	1.5752	- -	- -
EA	.2575	.0237	4.9467	1.0860	.0265	- -

EXPECTED CHANGE FOR THETA-EPS

	KP	KT	KS	EP	EM	EA
KN	-----	-----	-----	-----	-----	-----
KP	- -	- -	- -	- -	- -	- -
KT	-.0938	- -	- -	- -	- -	- -
KS	-.1590	.1384	- -	- -	- -	- -
EP	.1681	.0241	-.3634	- -	- -	- -
EM	-.2043	-.0691	-.1101	6.2319	- -	- -
EA	.1884	-.0519	.5740	-6.3583	-.5653	- -

MAX. MOD. INDEX IS 4.95 FOR ELEMENT (6, 3) OF THETA-EPS IN GROUP 2

THE PROBLEM USED 9768 BYTES (= 3.5% OF AVAILABLE WORKSPACE)

TIME USED: .7 SECONDS

ผลการวิเคราะห์แบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดอกิมาน

DATE: 4/ 4/ 2

TIME: 17:23

DOS L I S R E L 8.10

BY

KARL G JORESKOG AND DAG SORBOM

This program is published exclusively by
Scientific Software International, Inc.

1525 East 53rd Street - Suite 530

Chicago, Illinois 60615, U.S.A.

Voice: (800)247-6113, (312)684-4920, Fax: (312)684-4979

Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-93.

Partial copyright by Microsoft Corp., 1993 and Media Cybernetics Inc., 1993.

Use of this program is subject to the terms specified in the
Universal Copyright Convention.

The following lines were read from file A:PTOT1.INP:

!BASELINE PATH MODEL WITH TOT

DA NI=10 NO=492

LA

KP KT KS EP EM EA SE SES GLM GLV

CM FI= PTOT.COV

MO NY=6 NX=4 NE=2 NK=2 GA=FU,FR PH=SY,FR PS=DI,FR BE=SY,FI

FR LX 2 1 LX 3 2 LY 2 1 LY 3 1 LY 5 2 LY 6 2 BE 2 1

VA 1 LX 1 1 LX 4 2 LY 1 1 LY 4 2

LE

KN EX

LK

SELF GOAL

OU SC SE TV EF ND=4

DA NI=10 NO=492

NUMBER OF INPUT VARIABLES 10

NUMBER OF Y - VARIABLES 6

NUMBER OF X - VARIABLES 4

NUMBER OF ETA - VARIABLES 2

NUMBER OF KSI - VARIABLES 2

NUMBER OF OBSERVATIONS 492

DA NI=10 NO=492

COVARIANCE MATRIX TO BE ANALYZED

	KP	KT	KS	EP	EM	EA
KP	3.3304					
KT	1.0750	2.6535				
KS	.2770	.3327	1.2785			
EP	1.7333	1.4663	.1033	26.2631		
EM	.9498	.8703	.1704	14.1847	13.5296	
EA	1.3022	.9692	.2980	18.3732	12.4594	21.4196
SE	.8861	.6195	.6636	6.1816	3.6122	5.1514
SES	.6299	.6134	.3136	3.4825	1.8801	2.5308
GLM	.6660	.4769	.2564	3.1463	1.9304	2.4789
GLV	.6898	.5564	.3300	3.3068	1.9855	3.0335

COVARIANCE MATRIX TO BE ANALYZED

	SE	SES	GLM	GLV
SE	17.4126			
SES	3.6180	5.1553		
GLM	4.9774	1.6242	5.3716	
GLV	5.2123	1.6229	3.7607	5.5776

DA NI=10 NO=492

PARAMETER SPECIFICATIONS

LAMBDA-Y

	KN	EX
KN	0	0
KT	1	0
KS	2	0
EP	0	0
EM	0	3
EA	0	4

LAMBDA-X

	SELF	GOAL
SE	0	0
SES	5	0
GLM	0	6
GLV	0	0

BETA

	KN	EX
KN	0	0
EX	7	0

GAMMA

	SELF	GOAL
KN	8	9
EX	10	11

PHI

	SELF	GOAL
SELF	12	
GOAL	13	14

PSI

	KN	EX
KN	15	16

THETA-EPS

----- KP	----- KT	----- KS	----- EP	----- EM	----- EA
17	18	19	20	21	22

THETA-DELTA

----- SE	----- SES	----- GLM	----- GLV
23	24	25	26

DA NI=10 NO=492

Number of Iterations = 6

LISREL ESTIMATES (MAXIMUM LIKELIHOOD)

LAMBDA-Y

	----- KN	----- EX
KP	1.0000	- -
KT	.9215 (.1848) 4.9871	- -
KS	.2861 (.0714) 4.0059	- -
EP	- -	1.0000
EM	- -	.6718 (.0282) 23.8031
EA	- -	.8717 (.0352) 24.7972

LAMBDA-X

	----- SELF	----- GOAL
SE	1.0000	- -
SES	.3557 (.0407) 8.7291	- -
GLM	- -	.9546 (.0622) 15.3567
GLV	- -	1.0000

BETA

	KN	EX
KN	----- - -	----- - -
EX	.7447 (.3020) 2.4658	- -

GAMMA

	SELF	GOAL
KN	----- .0616 (.0617) .9990	----- .0876 (.0925) .9467
EX	.6003 (.2400) 2.5017	-.0895 (.3390) -.2639

COVARIANCE MATRIX OF ETA AND KSI

	KN	EX	SELF	GOAL
KN	----- 1.1567	-----	-----	-----
EX	1.4473	21.1391		
SELF	1.0743	6.4492	10.1716	
GOAL	.6599	3.2052	5.1078	3.9394

PHI

	SELF	GOAL
SELF	----- 10.1716 (1.4306) 7.1098	-----
GOAL	5.1078 (.4963) 10.2908	3.9394 (.3991) 9.8705

PSI

	KN	EX
	----- 1.0327 (.2552) 4.0468	----- 16.4764 (1.5476) 10.6463

SQUARED MULTIPLE CORRELATIONS FOR STRUCTURAL EQUATIONS

	KN	EX
	----- .1072	----- .2206

THETA-EPS

KP	KT	KS	EP	EM	EA
-----	-----	-----	-----	-----	-----
2.1737	1.6713	1.1838	5.1240	3.9899	5.3577
(.2681)	(.2217)	(.0805)	(.6160)	(.3491)	(.5255)
8.1082	7.5396	14.7131	8.3187	11.4292	10.1945

SQUARED MULTIPLE CORRELATIONS FOR Y - VARIABLES

KP	KT	KS	EP	EM	EA
-----	-----	-----	-----	-----	-----
.3473	.3702	.0741	.8049	.7051	.7499

THETA-DELTA

SE	SES	GLM	GLV
-----	-----	-----	-----
7.2410	3.8684	1.7815	1.6382
(1.1131)	(.2781)	(.2215)	(.2333)
6.5056	13.9076	8.0436	7.0214

SQUARED MULTIPLE CORRELATIONS FOR X - VARIABLES

SE	SES	GLM	GLV
-----	-----	-----	-----
.5842	.2496	.6683	.7063

GOODNESS OF FIT STATISTICS

CHI-SQUARE WITH 29 DEGREES OF FREEDOM = 37.7716 (P = 0.1275)
 ESTIMATED NON-CENTRALITY PARAMETER (NCP) = 8.7716
 90 PERCENT CONFIDENCE INTERVAL FOR NCP = (0.0 ; 28.7983)

MINIMUM FIT FUNCTION VALUE = 0.07693
 POPULATION DISCREPANCY FUNCTION VALUE (F0) = 0.01786
 90 PERCENT CONFIDENCE INTERVAL FOR F0 = (0.0 ; 0.05865)
 ROOT MEAN SQUARE ERROR OF APPROXIMATION (RMSEA) = 0.02482
 90 PERCENT CONFIDENCE INTERVAL FOR RMSEA = (0.0 ; 0.04497)
 P-VALUE FOR TEST OF CLOSE FIT (RMSEA < 0.05) = 0.9833

EXPECTED CROSS-VALIDATION INDEX (ECVI) = 0.1828
 90 PERCENT CONFIDENCE INTERVAL FOR ECVI = (0.1650 ; 0.2236)
 ECVI FOR SATURATED MODEL = 0.2240
 ECVI FOR INDEPENDENCE MODEL = 3.5987

CHI-SQUARE FOR INDEPENDENCE MODEL WITH 45 DEGREES OF FREEDOM = 1746.9804
 INDEPENDENCE AIC = 1766.9804
 MODEL AIC = 89.7716
 SATURATED AIC = 110.0000
 INDEPENDENCE CAIC = 1818.9652
 MODEL CAIC = 224.9320
 SATURATED CAIC = 395.9163

ROOT MEAN SQUARE RESIDUAL (RMR) = 0.2567

STANDARDIZED RMR = 0.03204
 GOODNESS OF FIT INDEX (GFI) = 0.9851
 ADJUSTED GOODNESS OF FIT INDEX (AGFI) = 0.9717
 PARSIMONY GOODNESS OF FIT INDEX (PGFI) = 0.5194

NORMED FIT INDEX (NFI) = 0.9784
 NON-NORMED FIT INDEX (NNFI) = 0.9920
 PARSIMONY NORMED FIT INDEX (PNFI) = 0.6305
 COMPARATIVE FIT INDEX (CFI) = 0.9948
 INCREMENTAL FIT INDEX (IFI) = 0.9949
 RELATIVE FIT INDEX (RFI) = 0.9665

CRITICAL N (CN) = 645.6063

DA NI=10 NO=492

SUMMARY STATISTICS FOR FITTED RESIDUALS

SMALLEST FITTED RESIDUAL = -.7202
 MEDIAN FITTED RESIDUAL = .0000
 LARGEST FITTED RESIDUAL = 1.1885

STEMLEAF PLOT

- 6|2
 - 4|7
 - 2|717
 - 0|9999731106555322000000000000
 0|1334488900034
 2|0456946
 4|3
 6|
 8|
 10|9

SUMMARY STATISTICS FOR STANDARDIZED RESIDUALS

SMALLEST STANDARDIZED RESIDUAL = -2.3134
 MEDIAN STANDARDIZED RESIDUAL = .0000
 LARGEST STANDARDIZED RESIDUAL = 3.2705

STEMLEAF PLOT

- 2|332
 - 1|44222100
 - 0|8876664321000000000000
 0|233346777
 1|022345666999
 2|
 3|3

LARGEST POSITIVE STANDARDIZED RESIDUALS
 RESIDUAL FOR SES AND EP 3.2705

DA NI=10 NO=492

MODIFICATION INDICES AND EXPECTED CHANGE

MODIFICATION INDICES FOR LAMBDA-Y

	KN	EX
KP	- -	.5062

KT	- -	.0379
KS	- -	.7170
EP	1.6031	- -
EM	.3637	- -
EA	.6115	- -

EXPECTED CHANGE FOR LAMBDA-Y

	KN	EX
	-----	-----
KP	- -	.0193
KT	- -	-.0049
KS	- -	-.0108
EP	.2321	- -
EM	-.0844	- -
EA	-.1329	- -

STANDARDIZED EXPECTED CHANGE FOR LAMBDA-Y

	KN	EX
	-----	-----
KP	- -	.0888
KT	- -	-.0223
KS	- -	-.0496
EP	.2497	- -
EM	-.0907	- -
EA	-.1429	- -

COMPLETELY STANDARDIZED EXPECTED CHANGE FOR LAMBDA-Y

	KN	EX
	-----	-----
KP	- -	.0487
KT	- -	-.0137
KS	- -	-.0439
EP	.0487	- -
EM	-.0247	- -
EA	-.0309	- -

MODIFICATION INDICES FOR LAMBDA-X

	SELF	GOAL
	-----	-----
SE	- -	9.1257
SES	- -	9.1257
GLM	.0681	- -
GLV	.0681	- -

EXPECTED CHANGE FOR LAMBDA-X

	SELF	GOAL
	-----	-----
SE	- -	2.2487
SES	- -	-.7998
GLM	.1245	- -
GLV	-.1304	- -

STANDARDIZED EXPECTED CHANGE FOR LAMBDA-X

	SELF	GOAL
-----	-----	-----
SE	- -	4.4631
SES	- -	-1.5875
GLM	.3970	- -
GLV	-.4160	- -

COMPLETELY STANDARDIZED EXPECTED CHANGE FOR LAMBDA-X

	SELF	GOAL
-----	-----	-----
SE	- -	1.0696
SES	- -	-.6992
GLM	.1713	- -
GLV	-.1761	- -

NO NON-ZERO MODIFICATION INDICES FOR BETA

NO NON-ZERO MODIFICATION INDICES FOR GAMMA

NO NON-ZERO MODIFICATION INDICES FOR PHI

NO NON-ZERO MODIFICATION INDICES FOR PSI

MODIFICATION INDICES FOR THETA-EPS

	KP	KT	KS	EP	EM	EA
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
KP	- -	- -	- -	- -	- -	- -
KT	.3827	- -	- -	- -	- -	- -
KS	1.4347	.5385	- -	- -	- -	- -
EP	.9210	1.1120	4.0140	- -	- -	- -
EM	.4094	.0771	.0136	.1639	- -	- -
EA	.0082	1.5991	.9261	1.9136	2.6015	- -

EXPECTED CHANGE FOR THETA-EPS

	KP	KT	KS	EP	EM	EA
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
KP	- -	- -	- -	- -	- -	- -
KT	.3108	- -	- -	- -	- -	- -
KS	-.1393	.0783	- -	- -	- -	- -
EP	.2134	.2091	-.2897	- -	- -	- -
EM	.1106	.0428	.0132	-.4263	- -	- -
EA	-.0189	-.2353	.1313	-2.0086	1.3992	- -

COMPLETELY STANDARDIZED EXPECTED CHANGE FOR THETA-EPS

	KP	KT	KS	EP	EM	EA
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
KP	- -	- -	- -	- -	- -	- -
KT	.1045	- -	- -	- -	- -	- -
KS	-.0675	.0425	- -	- -	- -	- -
EP	.0228	.0250	-.0500	- -	- -	- -
EM	-.0165	.0071	.0032	-.0226	- -	- -
EA	-.0022	-.0312	.0251	-.0847	.0822	- -

MODIFICATION INDICES FOR THETA-DELTA-EPS

	KP	KT	KS	EP	EM	EA
SE	.7715	2.7437	2.7797	.0015	.5904	.0032
SES	.5078	2.5942	.8028	5.5715	.2525	.4750
GLM	.1724	.2563	.2441	.3583	.4369	2.2396
GLV	.0073	.0203	.3246	.7272	.6958	3.6961

EXPECTED CHANGE FOR THETA-DELTA-EPS

	KP	KT	KS	EP	EM	EA
SE	-.2483	-.4244	.2801	-.0173	-.2651	-.0237
SES	.1128	.2276	.0921	.6369	-.1059	-.1751
GLM	.0531	-.0579	-.0403	.1279	.1103	-.3011
GLV	-.0112	.0166	.0469	-.1840	-.1404	.3902

COMPLETELY STANDARDIZED EXPECTED CHANGE FOR THETA-DELTA-EPS

	KP	KT	KS	EP	EM	EA
SE	-.0326	-.0624	.0594	-.0008	-.0173	-.0012
SES	.0272	.0615	.0359	.0547	-.0127	-.0167
GLM	.0125	-.0153	-.0154	.0108	.0129	-.0281
GLV	-.0026	.0043	.0175	-.0152	-.0162	.0357

MODIFICATION INDICES FOR THETA-DELTA

	SE	SES	GLM	GLV
SE	- -	- -	- -	- -
SES	- -	- -	- -	- -
GLM	.4037	.0934	- -	- -
GLV	.6224	2.0141	- -	- -

EXPECTED CHANGE FOR THETA-DELTA

	SE	SES	GLM	GLV
SE	- -	- -	- -	- -
SES	- -	- -	- -	- -
GLM	.2510	-.0523	- -	- -
GLV	.3240	-.2514	- -	- -

COMPLETELY STANDARDIZED EXPECTED CHANGE FOR THETA-DELTA

	SE	SES	GLM	GLV
SE	- -	- -	- -	- -
SES	- -	- -	- -	- -
GLM	.0260	-.0099	- -	- -
GLV	.0329	-.0469	- -	- -

MAXIMUM MODIFICATION INDEX IS 9.13 FOR ELEMENT (1, 2) OF LAMBDA-X

DA NI=10 NO=492

STANDARDIZED SOLUTION

LAMBDA-Y

	KN	EX
-----	-----	-----
KP	1.0755	- -
KT	.9911	- -
KS	.3077	- -
EP	- -	4.5977
EM	- -	3.0886
EA	- -	4.0077

LAMBDA-X

	SELF	GOAL
-----	-----	-----
SE	3.1893	- -
SES	1.1344	- -
GLM	- -	1.8947
GLV	- -	1.9848

BETA

	KN	EX
-----	-----	-----
KN	- -	- -
EX	.1742	- -

GAMMA

	SELF	GOAL
-----	-----	-----
KN	.1827	.1617
EX	.4164	-.0386

CORRELATION MATRIX OF ETA AND KSI

	KN	EX	SELF	GOAL
-----	-----	-----	-----	-----
KN	1.0000			
EX	.2927	1.0000		
SELF	.3132	.4398	1.0000	
GOAL	.3091	.3512	.8069	1.0000

PSI

	KN	EX
-----	-----	-----
	.8928	.7794

REGRESSION MATRIX ETA ON KSI (STANDARDIZED)

	SELF	GOAL
-----	-----	-----
KN	.1827	.1617
EX	.4483	-.0105

DA NI=10 NO=492
COMPLETELY STANDARDIZED SOLUTION

LAMBDA-Y

	KN	EX
-----	-----	-----
KP	.5893	- -
KT	.6084	- -
KS	.2722	- -
EP	- -	.8972
EM	- -	.8397
EA	- -	.8660

LAMBDA-X

	SELF	GOAL
-----	-----	-----
SE	.7643	- -
SES	.4996	- -
GLM	- -	.8175
GLV	- -	.8404

BETA

	KN	EX
-----	-----	-----
KN	- -	- -
EX	.1742	- -

GAMMA

	SELF	GOAL
-----	-----	-----
KN	.1827	.1617
EX	.4164	-.0386

CORRELATION MATRIX OF ETA AND KSI

	KN	EX	SELF	GOAL
-----	-----	-----	-----	-----
KN	1.0000			
EX	.2927	1.0000		
SELF	.3132	.4398	1.0000	
GOAL	.3091	.3512	.8069	1.0000

PSI

	KN	EX
-----	-----	-----
	.8928	.7794

THETA-EPS

	KP	KT	KS	EP	EM	EA
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	.6527	.6298	.9259	.1951	.2949	.2501

THETA-DELTA

SE	SES	GLM	GLV
-----	-----	-----	-----
.4158	.7504	.3317	.2937

REGRESSION MATRIX ETA ON KSI (STANDARDIZED)

	SELF	GOAL
-----	-----	-----
KN	.1827	.1617
EX	.4483	-.0105

DA NI=10 NO=492

TOTAL AND INDIRECT EFFECTS

TOTAL EFFECTS OF KSI ON ETA

	SELF	GOAL
-----	-----	-----
KN	.0616	.0876
	(.0617)	(.0925)
	.9990	.9467
EX	.6462	-.0242
	(.2452)	(.3480)
	2.6351	-.0696

INDIRECT EFFECTS OF KSI ON ETA

	SELF	GOAL
-----	-----	-----
KN	- -	- -
EX	.0459	.0652
	(.0449)	(.0781)
	1.0228	.8350

TOTAL EFFECTS OF ETA ON ETA

	KN	EX
-----	-----	-----
KN	- -	- -
EX	.7447	- -
	(.3020)	
	2.4658	

LARGEST EIGENVALUE OF B*B' (STABILITY INDEX) IS .555

TOTAL EFFECTS OF ETA ON Y

	KN	EX
-----	-----	-----
KP	1.0000	- -
KT	.9215	- -
	(.1848)	

	4.9871	
KS	.2861	- -
	(.0714)	
	4.0059	
EP	.7447	1.0000
	(.3020)	
	2.4658	
EM	.5003	.6718
	(.2031)	(.0282)
	2.4627	23.8031
EA	.6492	.8717
	(.2635)	(.0352)
	2.4641	24.7972

INDIRECT EFFECTS OF ETA ON Y

	KN	EX
	-----	-----
KP	- -	- -
KT	- -	- -
KS	- -	- -
EP	.7447	- -
	(.3020)	
	2.4658	
EM	.5003	- -
	(.2031)	
	2.4627	
EA	.6492	- -
	(.2635)	
	2.4641	

TOTAL EFFECTS OF KSI ON Y

	SELF	GOAL
	-----	-----
KP	.0616	.0876
	(.0617)	(.0925)
	.9990	.9467
KT	.0568	.0807
	(.0568)	(.0852)
	.9999	.9475
KS	.0176	.0251
	(.0180)	(.0269)
	.9822	.9323

EP	.6462	-.0242
	(.2452)	(.3480)
	2.6351	-.0696
EM	.4341	-.0163
	(.1650)	(.2338)
	2.6314	-.0696
EA	.5633	-.0211
	(.2139)	(.3034)
	2.6331	-.0696

DA NI=10 NO=492

STANDARDIZED TOTAL AND INDIRECT EFFECTS

STANDARDIZED TOTAL EFFECTS OF KSI ON ETA

	SELF	GOAL
KN	.1827	.1617
EX	.4483	-.0105

STANDARDIZED INDIRECT EFFECTS OF KSI ON ETA

	SELF	GOAL
KN	- -	- -
EX	.0318	.0282

STANDARDIZED TOTAL EFFECTS OF ETA ON ETA

	KN	EX
KN	- -	- -
EX	.1742	- -

STANDARDIZED TOTAL EFFECTS OF ETA ON Y

	KN	EX
KP	1.0755	- -
KT	.9911	- -
KS	.3077	- -
EP	.8010	4.5977
EM	.5381	3.0886
EA	.6982	4.0077

COMPLETELY STANDARDIZED TOTAL EFFECTS OF ETA ON Y

	KN	EX
KP	.5893	- -
KT	.6084	- -
KS	.2722	- -
EP	.1563	.8972
EM	.1463	.8397
EA	.1509	.8660

STANDARDIZED INDIRECT EFFECTS OF ETA ON Y

	KN	EX
	-----	-----
KP	- -	- -
KT	- -	- -
KS	- -	- -
EP	.8010	- -
EM	.5381	- -
EA	.6982	- -

COMPLETELY STANDARDIZED INDIRECT EFFECTS OF ETA ON Y

	KN	EX
	-----	-----
KP	- -	- -
KT	- -	- -
KS	- -	- -
EP	.1563	- -
EM	.1463	- -
EA	.1509	- -

STANDARDIZED TOTAL EFFECTS OF KSI ON Y

	SELF	GOAL
	-----	-----
KP	.1965	.1739
KT	.1811	.1602
KS	.0562	.0498
EP	2.0609	-.0481
EM	.1463	- -
EA	.1509	- -

COMPLETELY STANDARDIZED TOTAL EFFECTS OF KSI ON Y

	SELF	GOAL
	-----	-----
KP	.1077	.0953
KT	.1112	.0984
KS	.0497	.0440
EP	.4022	-.0094
EM	.1463	- -
EA	.1509	- -

THE PROBLEM USED 13992 BYTES (= 7.3% OF AVAILABLE WORKSPACE)

TIME USED: 5.6 SECONDS

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวศุภลักษณ์ สินธนา
วันเดือนปีเกิด	16 ธันวาคม 2501
สถานที่เกิด	อำเภอรามัน จังหวัดยะลา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	13 สุขยางค์ 1 อำเภอเมือง จังหวัดยะลา 95000
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	อาจารย์ 2 ระดับ 7
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏยะลา จ.ยะลา
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2519	มัธยมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนคณะราษฎรบำรุง จ.ยะลา
พ.ศ. 2522	วท.บ. (ศึกษาศาสตร์) วิชาเอก วัดผลการศึกษา จากมหาวิทยาลัยรามคำแหง
พ.ศ. 2531	ศษ.ม. (การวัดและประเมินผลการศึกษา) จากมหาวิทยาลัย เชียงใหม่
พ.ศ. 2545	กศ.ด. (การทดสอบและวัดผลการศึกษา) จากมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ