

ปัจจัยเชิงสาเหตุพระดำรัสที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา  
วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ศุภชัย ถึงเจริญ

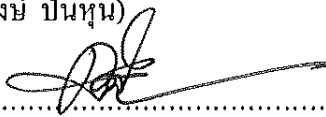
คุณฉันทน์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต  
สาขาวิชา วิจัย วัตถุประสงค์และสถิติการศึกษา  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา  
กรกฎาคม 2561  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมคุณวุฒิพนธ์และคณะกรรมการสอบคุณวุฒิพนธ์ ได้พิจารณา  
คุณวุฒิพนธ์ของ ศุภชัย ถึงเจริญ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัย วัฒนผลและสถิติการศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมคุณวุฒิพนธ์

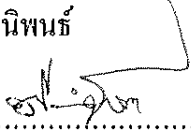
  
.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

(ดร.สมพงษ์ ปั่นหุ่น)


  
..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(รองศาสตราจารย์ ดร.ไพรัตน์ วงษ์นาม)

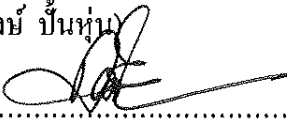
คณะกรรมการสอบคุณวุฒิพนธ์

  
.....ประธาน

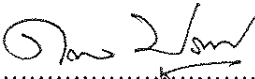
(ดร.พีรพงษ์ พันธุ์ไศดา)

  
.....กรรมการ

(ดร.สมพงษ์ ปั่นหุ่น)

  
..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ไพรัตน์ วงษ์นาม)

  
..... กรรมการ

(ดร.ชลดาว ปุระณานนท์)

คณะศึกษาศาสตร์อนุมัติให้รับคุณวุฒิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัย วัฒนผลและสถิติการศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพา

  
..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต สุรัตน์เรืองชัย)

วันที่.....!.....เดือน.....พฤษภาคม.....พ.ศ. 2561

## กิตติกรรมประกาศ

คุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีด้วยความเมตตาจาก ดร.สมพงษ์ ปั้นหุ่น อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ที่ทุ่มเท เสียสละเวลาที่ให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยเหลือและตรวจแก้ไข ความบกพร่องของคุษฎีนิพนธ์ จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.ไพรัตน์ วงษ์นาม อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการศึกษาวิจัย และขอขอบพระคุณคณาจารย์ สาขาวิจัย วัตถุประสงค์และสถิติการศึกษา ทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดองค์ความรู้ในศาสตร์การวิจัย วัตถุประสงค์และสถิติ การศึกษา และให้ข้อคิดต่าง ๆ กับศิษย์ด้วยความเมตตาเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง และขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูง ไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ ดร.พีรพงษ์ พันธุ์โสดา ประธานกรรมการสอบคุษฎีนิพนธ์ และ ดร.คณดา ปุณณานนท์ ผู้แทนคณะศึกษาศาสตร์ กรรมการสอบคุษฎีนิพนธ์ที่ได้ให้คำแนะนำอันมีคุณค่าต่อ ผลงานวิจัยคุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้เชี่ยวชาญ ทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ดร.ดวงกมล โพธิ์นาค และ ดร.อาทิตย์ ยีเจ๊ะนิ ที่ได้ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือทั้งทางด้านวิชาการและด้านอื่น ๆ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่ให้ทุนการศึกษาในครั้งนี้ และให้ความอนุเคราะห์อำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลจนเสร็จสิ้นสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ ครอบครัวถึงเจริญ ที่เป็นกำลังใจ กำลังทรัพย์ให้ความรัก และความห่วงใยในทุก ๆ ด้าน และขอบคุณ พี่ ๆ เพื่อน ๆ น้อง ๆ ทุกคนที่ให้กำลังใจผู้วิจัยเสมอมา

ศุภชัย ถึงเจริญ

53810162: สาขาวิชา: วิจัย วัดผลและสถิติการศึกษา; ปร.ด. (วิจัย วัดผลและสถิติการศึกษา)

คำสำคัญ: ความคิดแบบปรับเหมาะ/ ปัจจัยเชิงสาเหตุทุกระดับ

ศุภชัย ถึงเจริญ: ปัจจัยเชิงสาเหตุทุกระดับที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (MULTI-LEVEL CAUSAL MODEL OF FACTORS INFLUENCING ADAPTIVE THINKING OF THE STUDENTS IN VOCATIONAL EDUCATION) คณะกรรมการควบคุมคณานิพนธ์: สมพงษ์ บัณฑิต, ค.ด., ไพรัตน์ วงษ์นาม, ค.ด. 150 หน้า. พ.ศ. 2561.

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ตรวจสอบความตรงโมเดลการวัดทุกระดับที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการ การอาชีวศึกษา และ 2) เพื่อพัฒนาโมเดลสมการ โครงสร้างเชิงสาเหตุทุกระดับที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ด้วยการวิเคราะห์ทุกระดับ โดยมีปัจจัยเชิงสาเหตุ 2 ระดับ คือ ระดับนักเรียน และระดับโรงเรียน กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย ครูผู้สอน และนักเรียน จำนวน 1,270 คน วิทยาลัยในสังกัด คณะกรรมการการอาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2560 จำนวน 39 แห่ง โดยใช้ในการสุ่มตัวอย่างแบบ 2 ขั้นตอน ตัวแปรที่ใช้ทำนายระดับนักเรียน คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความถนัดทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความเชื่อในสมรรถภาพตน ลักษณะนิสัย ตัวแปรทำนายระดับโรงเรียน ได้แก่ บรรยากาศในห้องเรียน คุณลักษณะของครู การสนับสนุนให้จัดกิจกรรมส่งเสริมการคิด และการสอนเชิงสร้างสรรค์ ตัวแปรตาม คือ การคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา มี 6 ตัว คือ ความคล่องตัว การวิเคราะห์วิทยาการบริการการคิดอย่างนักออกแบบ ความยืดหยุ่น การคิดเชิงระบบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม มีความตรงเชิงเนื้อหา และความเชื่อมั่นสูง การตรวจสอบความตรงของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ทุกระดับ โดยโปรแกรม Mplus 6.12

ผลการวิจัยพบว่า

1. โมเดลการวัดทุระดับการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ค่า  $\chi^2 = 25.115^*$ ,  $df = 20$ ,  $p = .1971$ ,  $\chi^2/df = 1.256$ , RMSEA = .017, CFI = .996, TCI = .993, SRMR<sub>w</sub> = .013, SRMR<sub>r</sub> = .038 เป็นไปตามเกณฑ์

2. โมเดลเชิงสาเหตุทุระดับที่ส่งผลต่อความคิดแบบปรับเหมาะระดับนักเรียน พบว่า โมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณา  $\chi^2 = 189.887$ ,  $df = 110$ ,  $p = .000$ , RMSEA = .028, CFI = .981, TLI = .975, SRMR = .020 นั่นคือ ขอมรับสมมติฐานหลักว่าโมเดลตามทฤษฎีมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

2.1 ตัวแปรที่ใช้ทำนายระดับนักเรียน ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความเชื่อในสมรรถภาพตน และลักษณะนิสัยมีอิทธิพลต่อความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ในส่วนความถนัดทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ไม่มีอิทธิพลต่อคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การทำนายในระดับนักเรียน นักศึกษาเท่ากับร้อยละ 81.8

2.2 โมเดลเชิงสาเหตุทุระดับที่ส่งผลต่อความคิดแบบปรับเหมาะระดับโรงเรียน พบว่า ตัวแปรทำนายระดับโรงเรียนเรียน ได้แก่ บรรยากาศในห้องเรียน คุณลักษณะของครู การสนับสนุนให้จัดกิจกรรมส่งเสริมการคิด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการสอนเชิงสร้างสรรค์ ไม่มีอิทธิพลต่อความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา

53810162: MAJOR: EDUCATIONAL RESEARCH, MEASUREMENT AND STATISTICS; Ph.D.  
(EDUCATIONA RESEARCH, MEASUREMENT AND STATISTICS)

KEYWORDS: MULTI-LEVEL CAUSAL MODEL OF FACTORS ADAPTIVE THINKING/ MULTI-  
LEVEL CAUSAL MODEL

SUPHACHAI THUCHAROEN: MULTI-LEVEL CAUSAL MODEL OF FACTORS  
INFLUENCING ADAPTIVE THINKING OF THE STUDENTS IN VOCATIONAL EDUCATION.

ADVISORY COMMITTEE: SOMOPNG PANHOON, Ph.D., PAIRAT WONGNAM, Ph.D. 150 P. 2018.

This research aimed to develop and to validate the multi-level measurement and the multi-level causal model of factors influencing adaptive thinking of the students in vocational education colleges. The sample comprised of 1,270 administrators, teachers and students of 39 vocational education colleges in academic year 2017, All participants were drawn by using two-stage random sampling. The predictive variables of student level were; achievement, aptitude, achievement motive, self-efficacy and personality. The predicting variables of school level were; classroom climate, teacher's teaching behaviour, support for thinking activities and creative teaching. The dependent variable was adaptive thinking of the students in vocational education consisted of agility, analytic, service science, design thinking, resiliency and systems thinking. Research instrument was questionnaire, its content validity and reliability met the researcher requirement at high level. Data were analyzed by using Mplus 6.12 program to validate both the multi-level measurement model and multi-level structural equation model to empirical data.

Research findings were as follows;

1. The multi-level measurement model of adaptive thinking of the students in vocational education was consistent with empirical data ( $\chi^2 = 25.115^*$ ,  $df = 20$ ,  $p = .1971$ ,  $\chi^2/df = 1.256$ , RMSEA = .017, CFI = .996, TCI = .993, SRMR<sub>w</sub> = .013, SRMR<sub>b</sub> = .038)
2. The multi-level structural equation model of factors influencing adaptive thinking of the students in vocational education was consistent with the empirical data ( $\chi^2 = 189.887$ ,  $df = 110$ ,  $p = .000$ , RMSEA = .028, CFI = .981, TLI = .975, SRMR = .020). 2.1) Variables used to predict dependent variables at student level it was found that; aptitude and achievement motive did not have influence on adaptive thinking. The achievement, self-efficacy and personality variables influenced the effectiveness of adaptive thinking of the students in vocational education with statistical significance at .05 with the coefficient of determination at 81.8%. 2.2) All factors influencing adaptive thinking of the school level did not have any effect on adaptive thinking.

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
ขอบเขตการวิจัย.....	5
สมมติฐานการวิจัย.....	6
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	7
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
2 เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
ทักษะการทำงานในปี ค.ศ. 2020.....	12
ความหมายของการคิด.....	13
แนวคิดเกี่ยวกับการคิดแบบปรับเหมาะ.....	26
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิด.....	32
การวิเคราะห์พหุระดับ.....	41
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	49
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	51
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	51
ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย.....	54
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	55
การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ.....	55
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	62
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	63

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความตรงเชิงโครงสร้าง.....	66
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	90
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	90
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่างและข้อมูลเบื้องต้นของ ตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในการวิจัย.....	93
ตอนที่ 2 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลสมการ โครงสร้างเชิงสาเหตุ พหุระดับที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.....	96
ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิผลของ ความคิดแบบปรับเหมาะในระดับนักเรียนและระดับโรงเรียน.....	101
ตอนที่ 4 ผลการพัฒนาโมเดลสมการ โครงสร้างพหุระดับความคิดแบบปรับเหมาะ.	109
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	116
สรุปผลการวิจัย.....	117
อภิปรายผล.....	120
ข้อเสนอแนะ.....	126
บรรณานุกรม.....	128
ภาคผนวก.....	137
ภาคผนวก ก.....	138
ภาคผนวก ข.....	140
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	150

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2-1 ผลการวิเคราะห์และสรุปเกณฑ์ตัวชี้วัดทางการคิดระดับนักเรียน.....	38
2-2 ผลการวิเคราะห์และสรุปเกณฑ์ตัวชี้วัดทางการคิดระดับ โรงเรียน.....	40
3-1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามวิทยาลัย.....	52
3-2 โครงสร้างเครื่องมือแบบวัดระดับนักเรียน.....	57
3-3 โครงสร้างเครื่องมือแบบวัดระดับโรงเรียน.....	58
3-4 เกณฑ์การประเมินความเที่ยงสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค และค่าอำนาจจำแนก.	59
3-5 ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความคิดแบบปรับเหมาะใน แบบสอบถามการวิจัย.....	60
3-6 ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดตัวแปรทำนายระดับนักเรียนและ ระดับโรงเรียนในการวิจัย.....	62
3-7 เกณฑ์ระดับความกลมกลืนของคชนี้วัดความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดล.....	65
3-8 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตัวแปรสังเกตได้ของโมเดลการวัดการคิดแบบปรับเหมาะ ของนักเรียนนักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.....	67
3-9 ผลการวิเคราะห์ห้อยประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดการคิดแบบปรับเหมาะของ นักเรียนนักศึกษา.....	68
3-10 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ตัวแปรสังเกตได้ใน โมเดลการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	70
3-11 ผลการวิเคราะห์ห้อยประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	71
3-12 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตัวแปร สังเกตได้ใน โมเดลการวัดความถนัดทางการเรียน.....	72
3-13 ผลการวิเคราะห์ห้อยประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดความถนัดทางการเรียน...	73
3-14 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตัวแปร สังเกตได้ใน โมเดลการวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์.....	74
3-15 ผลการวิเคราะห์ห้อยประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์.....	75
3-16 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ตัวแปรสังเกตได้ใน โมเดลการวัดความเชื่อในสมรรถภาพตน.....	76



## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
3-17 ผลการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบเชิงยื่นยัน โมเดลการวัดความเชื่อในสมรรถภาพตน.....	77
3-18 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตัวแปร สังเกตได้ใน โมเดลการวัดลักษณะนิสัย.....	78
3-19 ผลการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบเชิงยื่นยันของ โมเดลการวัดลักษณะนิสัย.....	79
3-20 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ตัวแปรสังเกตได้ใน โมเดลการวัดบรรยากาศในห้องเรียน.....	80
3-21 ผลการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบเชิงยื่นยันของ โมเดลการวัดบรรยากาศในห้องเรียน.....	82
3-22 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ตัวแปรสังเกตได้ใน โมเดลการวัดคุณลักษณะของครู.....	83
3-23 ผลการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบเชิงยื่นยันของ โมเดลการวัดคุณลักษณะของครู.....	85
3-24 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ตัวแปรสังเกตได้ใน โมเดลการวัดการสนับสนุนให้จัดกิจกรรมส่งเสริมความคิด.....	86
3-25 ผลการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบเชิงยื่นยันของ โมเดลการวัดการสนับสนุนให้จัด กิจกรรมส่งเสริมความคิด.....	87
3-26 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ตัวแปรสังเกตได้ใน โมเดลการวัดการสอนเชิงสร้างสรรค์.....	88
3-27 ผลการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบเชิงยื่นยันของ โมเดลการวัดการสอนเชิงสร้างสรรค์.....	94
4-1 ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ในระดับนักเรียนที่ใช้ในการวิจัย.....	95
4-2 ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ในระดับ โรงเรียนที่ใช้ในการวิจัย.....	99
4-3 ค่าสถิติผลการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบเชิงยื่นยันพหุระดับความคิดแบบปรับเหมาะ	
4-4 น้าหนักองค์ประกอบของตัวแปร ใน โมเดลปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความคิดแบบ ปรับเหมาะ ระดับนักเรียน.....	104
4-5 ขนาดอิทธิพลทางตรงและทางอ้อม และอิทธิพลรวมของตัวแปรทำนายระดับนักเรียน ที่มีต่อความคิดแบบปรับเหมาะ.....	105
4-6 น้าหนักองค์ประกอบของตัวแปร ใน โมเดลปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความคิดแบบ ปรับเหมาะ ในระดับ โรงเรียน.....	108

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-7 ขนาดอิทธิพลทางตรงและทางอ้อม และอิทธิพลรวมของตัวแปรทำนายระดับโรงเรียน ที่มีต่อความคิดแบบปรับเหมาะ.....	109
4-8 ผลการวิเคราะห์ความตรงของโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับของความคิดแบบ ปรับเหมาะ.....	111
4-9 ขนาดอิทธิพลทางตรงและทางอ้อม และอิทธิพลรวมของตัวแปรทำนายระดับนักเรียน และระดับโรงเรียนที่มีต่อความคิดแบบปรับเหมาะ.....	113

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2-1 กรอบแนวคิดของโมเดลการวัดการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.....	50
3-1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดการคิดแบบปรับเหมาะ ของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.....	69
3-2 โมเดลการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำแนกตามองค์ประกอบ.....	71
3-3 โมเดลการวัดความถนัดทางการเรียนจำแนกตามองค์ประกอบ.....	73
3-4 โมเดลการวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จำแนกตามองค์ประกอบ.....	76
3-5 โมเดลการวัดความเชื่อในสมรรถภาพตนจำแนกตามองค์ประกอบ.....	77
3-6 โมเดลการวัดลักษณะนิสัยจำแนกตามองค์ประกอบ.....	79
3-7 โมเดลการวัดบรรยากาศในห้องเรียนจำแนกตามองค์ประกอบ.....	81
3-8 โมเดลการวัดคุณลักษณะของครูจำแนกตามองค์ประกอบ.....	84
3-9 โมเดลการวัดการสนับสนุนให้จัดกิจกรรมส่งเสริมความคิด จำแนกตามองค์ประกอบ.....	86
3-10 โมเดลการวัดการสอนเชิงสร้างสรรค์ จำแนกตามองค์ประกอบ.....	89
4-1 โมเดลการวัดพหุระดับการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัย ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.....	101
4-2 โมเดลเชิงสาเหตุพหุระดับที่ส่งผลต่อความคิดแบบปรับเหมาะระดับนักเรียน.....	103
4-3 โมเดลเชิงสาเหตุพหุระดับที่ส่งผลต่อความคิดแบบปรับเหมาะในระดับโรงเรียน.....	107
4-4 โมเดลเชิงสาเหตุพหุระดับที่ส่งผลต่อความคิดแบบปรับเหมาะ.....	114

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในสภาวะการณ์ปัจจุบันเป็นยุคแห่งความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ รวมทั้งทางด้านวิชาการก็เจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว สภาพสังคมในยุคนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงไปจากสังคมในอดีต การดำรงชีวิตภายใต้สังคมแห่งยุคนี้บุคคลต้องมีความสามารถในการเปลี่ยนสภาพการณ์ วิเคราะห์ พิจารณาสภาพการณ์ ข้อมูล ข่าวสารต่าง ๆ ที่แวดล้อมตนอย่างละเอียดรอบคอบ สำหรับทางด้านการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอย่างมาก ทำให้การเรียนรู้ต้องทันต่อสถานการณ์ในปัจจุบันมากยิ่งขึ้น อีกทั้งผู้เรียนต้องมีการเรียนรู้ด้วยตนเอง และต้องมีความสามารถในการคิดแบบปรับเหมาะ (Adaptive thinking) เพราะเนื่องจากนักเรียน นักศึกษาในระดับอาชีวศึกษาในการปฏิบัติงานต่าง ๆ นั้นจะต้องมีการวิเคราะห์พิจารณาข้อมูล และข่าวสารต่าง ๆ อย่างละเอียดรอบคอบด้วยตนเองมากขึ้น เพื่อนำไปใช้สร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น โดยใช้การตัดสินใจของตนเองที่จะเชื่อหรือเลือกกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ต้องต้องอย่างเหมาะสม สิ่งเหล่านี้มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะส่งผลให้งานมีความสำเร็จรวดเร็วไปด้วยดี ซึ่งสอดคล้องกับนักจิตวิทยาหลายท่านได้กล่าวไว้ ดังนี้ Dewey (1933) ที่ได้กล่าวว่า บุคคลที่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว นั้น ย่อมประสบความสำเร็จในชีวิต และนักจิตวิทยาอีกท่านหนึ่ง คือ Jersild (1960) ยังได้กล่าวไว้ อีกว่า เด็กที่สามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้จำเป็นต้องมีการคิดอย่างมีเหตุผล ทำให้พวกเขาสามารถจัดการกับกิจกรรมต่าง ๆ ได้ดีมีประสิทธิภาพ และรวดเร็ว

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ โดย พล.อ.ดาว์พงษ์ รัตนสุวรรณ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ มอบนโยบายกำหนดแนวทางการพัฒนากำลังคนด้านอาชีวศึกษา โดยให้ผลิตกำลังคนที่มีคุณภาพและตรงกับความต้องการของประเทศ โดยส่งเสริมให้นักเรียนและนักศึกษามีคุณสมบัติที่สำคัญ คือ 3R และ 8C ได้แก่ 3R ประกอบด้วย อ่านออก (Reading) เขียนได้ (Writing) และมีทักษะในการคำนวณ (Rithmetic) คุณสมบัติที่สำคัญด้านทักษะ 8C ประกอบด้วย มีทักษะในการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแก้ไขปัญหาได้ (Critical thinking and problem solving) คิดอย่างสร้างสรรค์ คิดเชิงนวัตกรรม (Creativity and innovation) ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ (Collaboration teamwork and leadership) ทักษะในการสื่อสาร และการรู้เท่าทันสื่อ (Communication information and media literacy) ความเข้าใจความแตกต่างทางวัฒนธรรม

กระบวนการคิดข้ามวัฒนธรรม (Cross-cultural understanding) ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ และ การรู้เท่าทันเทคโนโลยี (Computing and ICT literacy) ทักษะทางอาชีพ และการเรียนรู้ (Career and learning skills) และ มีคุณธรรม มีเมตตา กรุณา มีระเบียบวินัย (Compassion)

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาโดยสำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ (2557) กำหนดจุดหมายของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ข้อที่ 3 คือ เพื่อให้สามารถบูรณาการความรู้ ทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ แบบปรับเหมาะใช้ในงานอาชีพ สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ในมาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ คุณภาพของผู้สำเร็จ การศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และคุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ข้อหนึ่ง คือ ทักษะทาง ปัญญา ได้แก่ ความรู้ในหลักทฤษฎี ความสนใจใฝ่รู้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความสามารถในการคิด วิเคราะห์ เป็นต้น ด้านสมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไปข้อหนึ่ง คือ ประยุกต์ใช้ ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์และเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมและพัฒนางานอาชีพ

สถาบัน Apollo Research Institute ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับทักษะการทำงานในอนาคต สำหรับคนทำงานปี ค.ศ. 2020 โดย Tracey (2011) สรุปได้ว่ามีทักษะที่จำเป็นทั้งหมด 10 อย่าง ที่คนทำงานต้องมี ต้องเป็น ต้องเก่ง ถึงจะทำงานได้ดีและเป็นที่ต้องการตัวในตลาดงาน ได้แก่

- 1) Sense-making ความสามารถในการวิเคราะห์ หรือแปลความหมายได้ลึกซึ้งในเรื่องต่าง ๆ
- 2) Social intelligence ความสามารถในการเชื่อมโยงไปยังผู้อื่นในทางลึกลับและทางตรงเพื่อกระตุ้น ปฏิกริยาและการมีปฏิสัมพันธ์ในเชิงบวก
- 3) Novel and adaptive thinking ความสามารถในการคิด ปรับเหมาะที่มาพร้อมกับการแก้ปัญหาและการตอบสนอง ซึ่งเป็นความสามารถที่มากกว่า การท่องจำหรือตามทำกฎระเบียบ
- 4) Cross-cultural competency ความสามารถในการดำเนินงาน ในสภาพวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน
- 5) Computational thinking ความสามารถในการแปลข้อมูลมา เป็นแนวคิด และเข้าใจเหตุผลตามฐานข้อมูลที่มี
- 6) New media literacy ความสามารถในการพัฒนา เนื้อหา และยกระดับให้เป็นที่สื่อสารเพื่อโน้มน้าวใจ
- 7) Transdisciplinarity ความรู้ ความสามารถในการเข้าใจแนวคิดข้ามศาสตร์หลายสาขาวิชา
- 8) Design mindset ความสามารถในการเป็นตัวแทน และพัฒนากระบวนการเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ
- 9) Cognitive load management ความสามารถในการแยกแยะ และกลั่นกรองข้อมูลที่มีความสำคัญตลอดจนเข้าใจถึง วิธีการเพิ่มปัญญาโดยใช้เครื่องมือและเทคนิคที่หลากหลายและ
- 10) Virtual collaboration ความสามารถในการทำงานแบบเป็นทีม และสร้างความผูกพันในหมู่คณะให้เกิดขึ้น

เมื่อพิจารณาทักษะที่จำเป็นในการทำงานในอนาคตสำหรับคนทำงานปี ค.ศ. 2020 ดังที่ สถาบัน Apollo research institute ได้เสนอนั้น ผู้วิจัยเห็นว่า การคิดแบบปรับเหมาะ (Adaptive

thinking) เป็นทักษะการคิดที่มีความสำคัญต่อการสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาในการปฏิบัติงานของนักเรียนนักศึกษาในระดับอาชีวศึกษาเป็นอย่างมาก เพราะการทำงานให้ประสบความสำเร็จและมีคุณภาพต้องอาศัยความรู้ ทักษะในด้านต่าง ๆ การรวบรวมข้อมูลจากประสบการณ์ แล้วนำมาจัดระบบเพื่อใช้ในการคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหาชีวิต ดังนั้น บุคคลที่สามารถคิดค้นสิ่งใหม่ ๆ สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ บุคคลนั้นจะต้องมีความสามารถในการคิดแบบปรับเหมาะ เพื่อให้แก้ไขปัญหาอุปสรรคต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว ฉะนั้นการคิดแบบปรับเหมาะจึงมีความสำคัญสำหรับนักเรียน นักศึกษาในปัจจุบันนี้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Gill (2015) Adaptive Cloud Enterprise Architecture เสนอว่า การคิดแบบปรับเหมาะเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อความอยู่รอดและเจริญเติบโต การปรับตัวต้องใช้ความสามารถในการสแกนและระบุการเปลี่ยนแปลง (ภายในและภายนอก) ทั้งในด้านสัญชาตญาณและการวิเคราะห์และตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวอย่างมีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง (การดำเนินงานและการปรับปรุง) และนวัตกรรม (การเติบโตและการเปลี่ยนแปลง) การคิดแบบปรับเหมาะเป็นการคิดที่ซับซ้อนและมีหลายแง่มุม นอกจากนี้ Gill (2015) ได้เสนอกรอบของการคิดแบบปรับเหมาะ 6 ด้าน ได้แก่ ความคล่องตัว การคิดวิเคราะห์ วิทยาการบริการการคิดอย่างนักออกแบบ ความยืดหยุ่น และการคิดเชิงระบบ ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการศึกษาตัวแปรตามในงานวิจัยนี้

เนื่องจากโครงสร้างระบบการศึกษามีการจัดการเป็นหน่วยที่ซ้อนกันเป็นลำดับชั้นลดหลั่น (Hierarchy) กันไป หรือเป็นข้อมูลหลายระดับ (Multilevel) องค์กรหรือหน่วยงานที่อยู่ระดับเดียวกันจะถูกจัดกลุ่มรวมกันเพื่อเป็นองค์กรหรือหน่วยงานที่ระดับสูงขึ้นหรือใหญ่ขึ้น (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2538; ศิริชัย กาญจนวาสิ, 2532; Goldstein, 1995) เช่น หน่วยย่อยที่สุดหรือเล็กที่สุดของระบบการศึกษา คือ นักเรียนเข้ารับการศึกษารวมกันเป็นห้องเรียน ห้องเรียนหลาย ๆ ห้องเรียนรวมกันเป็นระดับชั้นเรียนระดับชั้นหลาย ๆ ชั้นเรียนรวมกันเป็นระดับโรงเรียน เป็นต้น ดังนั้น ธรรมชาติของข้อมูลทางการศึกษาจึงมีลักษณะจัดเป็นหลายระดับชั้น ได้แก่ ข้อมูลระดับนักเรียน ข้อมูลระดับโรงเรียน และข้อมูลระดับโรงเรียน นอกจากนั้น ข้อมูลหรือตัวแปรในระดับล่างได้รับอิทธิพลร่วมกับตัวแปรในระดับที่สูงกว่า ถ้าผู้วิจัยไม่ให้ความสนใจต่อโครงสร้างของระดับข้อมูลอาจทำให้ผลการวิจัยไม่ถูกต้องกับความเป็นจริงได้

การวิจัยทางการศึกษาส่วนใหญ่มีความเกี่ยวข้องกับข้อมูลหลายระดับและมีตัวแปรที่เกี่ยวข้องหลายตัวแปร ดังนั้น เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลเพียงระดับข้อมูลเดียวจึงไม่สามารถให้ผลที่ถูกต้อง การเลือกใช้เทคนิควิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่เหมาะสมจะต้องคำนึงถึงโครงสร้างของข้อมูลที่ทำการศึกษาวิจัย (ศิริชัย กาญจนวาสิ, 2535; สำรัง บัญเรือรัตน์, 2537; Goldstein, 1995) โดยทั่วไปการวิจัยที่ผ่านมาให้ความสนใจข้อมูลระดับใดระดับหนึ่งด้วยการปรับข้อมูลต่างระดับให้มาอยู่ใน

ระดับที่สนใจเพียงระดับเดียว แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลพร้อมกันในระดับเดียวกัน ด้วยการใช้เทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์, 2537; ปราณี จำนงเจริญ, 2534; ประชัย เปี่ยมสมบูรณ์, 2529) การศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างมีปัญหาเกี่ยวกับเทคนิคการวิเคราะห์เพราะทำให้ผลการวิเคราะห์ที่ได้เกิดความคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง กล่าวคือ ถ้าหน่วยของการวิเคราะห์เป็นนักเรียน จะเป็นการฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ว่าหน่วยในการวิเคราะห์ต้องเป็นอิสระจากกัน ในระบบการศึกษานักเรียนกระจายเข้าสู่ห้องเรียนและโรงเรียนไม่ไปอย่างสุ่ม และไม่ใช่อิสระจากกัน (ศิริชัย กาญจนวาสิ, 2532; 2535) ซึ่งข้อตกลงเบื้องต้นการวิเคราะห์การถดถอย ที่กล่าวว่า ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยมีความเป็นเอกพันธ์ คือ ตัวแปรอิสระต่าง ๆ มีอิทธิพลในลักษณะเดียวกันต่อนักเรียนจึงไม่เป็นจริง เนื่องจากต่างห้องเรียน และต่างโรงเรียนกัน แต่ถ้าหน่วยของการวิเคราะห์เป็นห้องเรียนจะขจัดปัญหาเกี่ยวกับความเป็นอิสระของนักเรียนได้ เนื่องจากตัวแปรระดับนักเรียนถูกปรับขึ้นมาเป็นตัวแปรระดับโรงเรียน สำหรับปัญหาที่เกิดขึ้น พบว่า การมองข้ามความแตกต่างระหว่างนักเรียนภายในห้องเรียนทำให้ความผันแปรของนักเรียนไม่มีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ ทำให้อำนาจในการทดสอบทางสถิติลดลงเนื่องจากจำนวนองศาแห่งความเป็นอิสระ (Degree of freedom) ของการทดสอบทางสถิติลดลง มีผลทำให้ไม่พบความมีนัยสำคัญของความสัมพันธ์หรืออิทธิพลระหว่างตัวแปรที่ศึกษา (Raudenbush & Bryk, 1986)

นอกจากจะมีการทำการวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับข้อมูลที่เป็นระดับชั้นหรือข้อมูลหลายระดับ (Burstein, 1980; Haney, 1980) แต่การวิเคราะห์ข้อมูลเพียงระดับเดียวโดยใช้เทคนิควิเคราะห์การถดถอยแบบสมการเดียวแต่ถูกนำมาใช้ศึกษาอิทธิพลของตัวแปรจากข้อมูลต่างระดับ ซึ่งเป็นการละเลยต่อโครงสร้างของระดับข้อมูลมีผลทำให้เกิดความผิดพลาดในการสรุปผลระหว่างระดับ (Aggregation bias) (Cronbach & Webb, 1975) ทำให้เกิดความผิดพลาดในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต่าง ๆ เกิดความผิดพลาดในการทำนาย การแปลผล (Aitkin, Anderson & Hinde, 1981) และประการสำคัญ คือ ทำให้ความคลาดเคลื่อนของการทำนายมีความเป็นปรวนสูงและไม่คงที่ (สำเร็จ บุญเรืองรัตน์, 2537; ศิริชัย กาญจนวาสิ, 2535; ปราณี จำนงเจริญ, 2534)

ผลการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า ตัวแปรที่คาดว่าจะส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประกอบด้วย ได้แก่ ความกดดันทางการเรียน (สุพัตรา จันทร์เมือง, 2548) ลักษณะนิสัย (ดรุณี บุญวิก, 2543) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (ทิพวัลย์ ปัญจมะวัต, 2548) ความเชื่อในสมรรถภาพตน (ทีปกร โพธิ์จันทร์, 2555) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ชาติ วรรณ, 2554) ส่วนตัวแปรระดับโรงเรียนประกอบด้วย บรรยากาศในห้องเรียน (ยุพิน บุษพาพรรณ, 2556) การสอนเชิงสร้างสรรค์

(Kim, 1998) คุณลักษณะของครู (ยุพิน บุษพาวรรณ, 2556) และการสนับสนุนให้จัดกิจกรรมส่งเสริมการคิด (ชาติ วรรณ, 2554)

จากความเป็นมาดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียนนักศึกษาวิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ด้วยการตั้งคำถามการวิจัยไว้ 2 ประการ คือ ประการแรก ตัวแปรระดับนักเรียนและตัวแปรระดับโรงเรียนมีความสัมพันธ์กับการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียนวิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ทั้งนี้เพื่อให้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีความสอดคล้องกับธรรมชาติทุระดับทำการศึกษาตัวแปรที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียนนักศึกษาวิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ด้วยการวิเคราะห์ทุระดับ โดยศึกษาตัวแปรต้น 2 ระดับ คือ ตัวแปรระดับนักเรียน ตัวแปรระดับโรงเรียน จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทำให้ทราบว่าตัวแปรระดับนักเรียน ได้แก่ ความถนัดทางการเรียน ลักษณะนิสัย แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความเชื่อในสมรรถภาพตน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตัวแปรระดับโรงเรียน ได้แก่ บรรยากาศในห้องเรียน การสอนเชิงสร้างสรรค์ คุณลักษณะของครู และการสนับสนุนให้จัดกิจกรรมส่งเสริมการคิด มีความสัมพันธ์กับการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียนอย่างไร และมีตัวแปรใดบ้างในแต่ละระดับที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน ทำให้ผู้เกี่ยวข้องทางการศึกษาสามารถนำผลวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา ให้สูงขึ้น

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความความตรงของโมเดลการวัดทุระดับการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
2. เพื่อพัฒนาโมเดลสมการ โครงสร้างเชิงสาเหตุทุระดับที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

### ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ครู อาจารย์ นักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่เปิดสอนประเภทวิชาอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม จำนวนทั้งหมด 355 วิทยาลัย
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่เปิดสอนประเภทวิชาอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม ซึ่งได้จากการสุ่ม ได้วิทยาลัยทั้งหมด 39 วิทยาลัย ครูในวิทยาลัยทั้ง 39 แห่ง จำนวน 390 คน นักเรียน นักศึกษาจำนวน 901 คน



### 3. ตัวแปรศึกษา

3.1 ตัวแปรต้น คือ ตัวแปรที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ดังนี้

#### 3.1.1 ตัวแปรระดับนักเรียน ได้แก่

3.1.1.1 ความถนัดทางการเรียน ประกอบด้วย ความถนัดทางด้านจำนวน ความถนัดทางด้านมิติสัมพันธ์ และทักษะเชิงนวัตกรรม

3.1.1.2 ลักษณะนิสัย ประกอบด้วย ความเชื่อมั่น และการเปิดรับประสบการณ์

3.1.1.3 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ประกอบด้วย ความหวังจะประสบความสำเร็จ และการกลัวความล้มเหลว

3.1.1.4 ความเชื่อในสมรรถภาพตน ประกอบด้วย ด้านการแก้ปัญหา และด้าน วิชาการ

3.1.1.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วย GPA ด้านวิชาวิทยาศาสตร์ และ GPA วิชาโครงการ

#### 3.1.2 ตัวแปรระดับโรงเรียน ได้แก่

3.1.2.1 บรรยากาศในห้องเรียน ประกอบด้วย การจัดห้องเรียนส่งเสริมการคิด การให้กำลังใจ การทำงานด้วยตนเอง และผู้เรียนให้ความสำคัญต่อความพยายามของตนเอง

3.1.2.2 การสอนเชิงสร้างสรรค์ ประกอบด้วย แรงบันดาลใจ การสร้าง องค์ความรู้ การสอนกลุ่มย่อย และผู้เรียนฝึกแก้ปัญหา

3.1.2.3 คุณลักษณะของครู ประกอบด้วย ความเชื่อในอำนาจตน แรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ การวางแผนการสอน และเทคนิคการสอน

3.1.2.4 การสนับสนุนให้จัดกิจกรรมส่งเสริมการคิด ประกอบด้วย สภาพแวดล้อม การอบรมศึกษาคุณงาน การจัดสรรทรัพยากร และการสร้างโอกาสในการแสดงผลงานหรือความคิด

#### 3.2 ตัวแปรตาม คือ การคิดแบบปรับเหมาะ

### สมมติฐานการวิจัย

1. โมเดลการวัดพระระดับการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษาวิทยาลัยในสังกัด คณะกรรมการการอาชีวศึกษาสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

2. โมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับของปัจจัยที่มีต่ออิทธิพลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียนนักศึกษาวิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในระดับนักเรียนนักศึกษา และระดับโรงเรียน สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3. โมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับที่มีอิทธิพลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียนนักศึกษาวิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษามีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

### ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ผลการวิจัยจะช่วยให้ทราบถึงระดับความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สามารถนำข้อมูลสารสนเทศที่ได้จากการวิจัยไปใช้ประโยชน์ในการวางแผน ปรับปรุงพัฒนาการจัดการศึกษาต่อไป

2. ผลการวิจัยทำให้ทราบถึงตัวแปรเชิงสาเหตุต่าง ๆ ในระดับนักเรียนและระดับโรงเรียนที่มีอิทธิพลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียนนักศึกษา อันจะนำไปสู่การหาแนวทางเพื่อพัฒนาให้มีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลเพิ่มขึ้น

3. ผลการวิจัยนี้เป็นองค์ความรู้ที่สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการวิจัยเกี่ยวกับความคิดแบบปรับเหมาะ ทั้งในระดับนักเรียน และโรงเรียนต่อไปในอนาคต

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การวิเคราะห์ห้าระดับ หมายถึง เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลของตัวแปรที่วัดจากตัวแปรต่างระดับกันอย่างน้อย 2 ระดับขึ้นไป ด้วยการสร้างสมการการถดถอยแล้ววิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่มีต่อตัวแปรตามในแต่ละระดับของข้อมูลที่เกี่ยวเนื่องกัน

2. ตัวแปรระดับโรงเรียน หมายถึง ตัวแปรที่เกี่ยวกับลักษณะของห้องเรียนแต่ละห้องเรียน ได้แก่ ได้แก่ บรรยากาศในห้องเรียน การสอนเชิงสร้างสรรค์ คุณลักษณะของครู และการสนับสนุนให้จัดกิจกรรมส่งเสริมการคิด ที่สอนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพวิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีการศึกษา 2560

3. การคิดแบบปรับเหมาะ หมายถึง ความสามารถในการคิดที่มาพร้อมกับการแก้ปัญหา และการตอบสนอง ซึ่งเป็นความสามารถที่มากกว่าการท่องจำหรือทำตามทำกฎระเบียบ ประกอบด้วย

3.1 ความคิดคล่องตัว หมายถึง การปรับเปลี่ยนการทำงานให้เหมาะสมกับงาน การเลือกใช้วัสดุ เครื่องมือในการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง คล่องแคล่ว รวดเร็ว หรือสามารถนำวัสดุ เครื่องมืออื่น ๆ ไปใช้ทดแทนในสิ่งที่ไม่มีได้อย่างดีผลงานที่ออกมามีคุณภาพ

3.2 การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การเก็บรวบรวมข้อมูล ตีความ อธิบายสิ่งที่ค้นพบจากการทดลองหรือจากการปฏิบัติงาน สามารถคาดการณ์ผลที่จะเกิดขึ้นจากงานที่กำลังทำอยู่

3.3 วิทยาการบริการ หมายถึง การแลกเปลี่ยนความรู้ ทักษะใหม่ ๆ ที่ค้นพบจากการปฏิบัติงาน การให้บริการผู้อื่น การทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อสร้างสรรค์งานให้มีคุณภาพ

3.4 การคิดอย่างนักออกแบบ หมายถึง การออกแบบวิธีแก้ปัญหาได้อย่างมีขั้นตอน มีการผสมผสานองค์ความรู้ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ปรับปรุงสิ่งที่มีอยู่เดิมให้ดีขึ้น และมีการออกแบบคตินวัตกรรมใหม่ ๆ

3.5 ความยืดหยุ่น หมายถึง ความสามารถในการปรับตัวภายใต้สภาวะเครียด หยุดชะงัก อยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีปัญหาได้อย่างมีความสุข

3.6 ความคิดเชิงระบบ หมายถึง การพัฒนาความรู้ ทักษะอย่างต่อเนื่อง มีการแสดงความคิดได้อย่างอิสระ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ให้ความสำคัญกับการทำงานในภาพรวม กับส่วนรวมก่อนทุกครั้ง

4. การสนับสนุนให้จัดกิจกรรมส่งเสริมการคิด หมายถึง การที่สถานศึกษาจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนนักศึกษามีส่วนร่วม เป็นผู้ ชุม ฟัง ประกาด หรือแข่งขัน เช่นการประกวดสิ่งประดิษฐ์ คนรุ่นใหม่ ประกวดโครงงานทางวิทยาศาสตร์ วิชาโครงการค่ายนักประดิษฐ์ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียน นักศึกษาได้แสดงออกถึงการคิดแบบปรับเหมาะและได้รับประสบการณ์จากการเข้าร่วมกิจกรรม

4.1 สภาพแวดล้อม หมายถึง การควบคุมให้การจัดการเรียนการสอนให้อยู่ในระเบียบวินัย มีการส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกแก้ปัญหา กระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

4.2 การอบรมศึกษาดูงาน หมายถึง การเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับส่งเสริมความคิด ค้นคว้าแหล่งเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ทั้งจากภายในวิทยาลัย และภายนอกวิทยาลัย

4.3 การจัดสรรทรัพยากร หมายถึง การจัดให้มีคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ห้องสมุด ให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาข้อมูล และมีการสนับสนุนส่งเสริมในด้านต่าง ๆ ให้กับผู้เรียน

4.4 การสร้างโอกาสในการแสดงผลงานหรือความคิด หมายถึง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น ได้แสดงศักยภาพได้อย่างเต็มที่

5. บรรยากาศในห้องเรียน หมายถึง สภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เอื้อต่อการเรียนการสอน สภาพห้องเรียน ห้องปฏิบัติการและสภาพทางสังคมที่เชื่อมโยงต่ออารมณ์ของผู้เรียน

ขณะที่มีการเรียนการสอน ได้แก่ พฤติกรรมการแสดงออกของครูผู้สอน พฤติกรรมการแสดงออกของนักเรียน ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียน และความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน วัดโดยใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นักเรียนเป็นผู้ตอบแบบสอบถามวัดจากตัวแปรที่สังเกตได้

5.1 การจัดห้องเรียนส่งเสริมการคิด หมายถึง การจัดการเรียนการสอนอย่างสนุกสนาน มีการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ มีการซักถามปัญหาที่พบโดยมีครูคอยให้คำปรึกษา

5.2 การให้กำลังใจ หมายถึง ครูและผู้เรียนมีความเป็นกัลยาณมิตรที่ดีต่อกัน มีการให้กำลังใจซึ่งกันและกัน ร่วมยินดีเมื่อเพื่อนประสบความสำเร็จ

5.3 การทำงานด้วยตนเอง หมายถึง ผู้เรียนมีโอกาสได้คิด ตัดสินใจทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง และทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น

5.4 ผู้เรียนให้ความสำคัญต่อความพยายามของตนเอง หมายถึง ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยความตั้งใจ นำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้

6. การสอนเชิงสร้างสรรค์ หมายถึง การจัดการศึกษาให้เป็นไปเพื่อการคิด การประดิษฐ์ การสร้างสิ่งใหม่ ๆ อย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เพื่อผู้เรียนมีความคิดใหม่ ๆ สังคมมีคนคิดใหม่ ๆ สร้างสรรค์ผลงานใหม่ ๆ ออกมาจากการจัดการความรู้ด้านการจัดการเรียนการสอนเชิงสร้างสรรค์ ควรจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียน เกิดความคิดสร้างสรรค์

6.1 แรงบันดาลใจ หมายถึง การยกตัวอย่างผลงานที่ประสบความสำเร็จของผู้อื่นให้ผู้เรียนได้ดู มีการจัดการเรียนการสอนนอกห้องเรียน

6.2 การสร้างองค์ความรู้ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนในสิ่งที่ผู้เรียนอยากรู้ ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม และนำความรู้ที่ได้ศึกษามาสรุป

6.3 การสอนกลุ่มย่อย หมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่ม และแบ่งกลุ่มผู้เรียนให้เหมาะสมกับงาน

6.4 ผู้เรียนฝึกแก้ปัญหา หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนฝึกแก้ปัญหา และมีการสรุปผลการแก้ปัญหา

7. คุณลักษณะของครู หมายถึง การปฏิบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู เช่นการจัดเตรียมสื่อ อุปกรณ์ หรือสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อการเรียนการสอนของครู รวมถึงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ที่ครูแสดงออกขณะทำการสอน เพื่อให้การสอนบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ วัดโดยใช้แบบสอบถามคุณลักษณะของครูที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นักเรียนเป็นผู้ตอบแบบสอบถาม วัดจากตัวแปรที่สังเกตได้

7.1 ความเชื่อในอำนาจตน หมายถึง ความเชื่อว่าปัญหาทุกอย่างสามารถมีทางแก้ไข ความพยายามส่งผลให้เกิดความสำเร็จ

7.2 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ครูมีความเชื่อว่า ผู้เรียนต้องได้ประโยชน์จาก สิ่งที่ทำ สิ่งที่สอน และส่งผลต่อความก้าวหน้าในหน้าที่การงาน

7.3 การวางแผนการสอน หมายถึง ครูมีการสำรวจความต้องการของผู้เรียน จัดกิจกรรมตามความถนัดความสนใจของผู้เรียน โดยผู้เรียนมีส่วนร่วม

7.4 เทคนิคการสอน หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยผู้เรียนได้ฝึก ปฏิบัติงานจริง มีการกำหนดสถานการณ์ต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้ฝึกแก้ปัญหา และมีสื่อการเรียน การสอนที่ทันสมัย

8. ความเชื่อในสมรรถภาพตน หมายถึง ความเชื่อของนักเรียน นักศึกษาเกี่ยวกับ ความสามารถของตนเองว่าจะแก้ปัญหา หรือเรียนได้ดีเพียงใด

8.1 ด้านการแก้ปัญหา หมายถึง ผู้เรียนมีความมั่นใจในขณะปฏิบัติงาน การเลือกใช้ เครื่องมือในการทำงานได้อย่างถูกต้อง

8.2 ด้านวิชาการ หมายถึง ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหา วิธีการต่าง ๆ ที่ครูสอน ได้เป็นอย่างดี มีทักษะการคำนวณที่ดี มีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม และให้ความช่วยเหลือเพื่อน ในด้านการเรียนได้

9. ลักษณะนิสัย หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงถึงบุคลิกภาพของบุคคลที่มีอยู่ในตัว เป็นพลังผลักดันให้ตัวบุคคล มีศักยภาพในการใช้กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลและเกิดพฤติกรรม ด้านวิทยาศาสตร์ วัด โดยใช้แบบวัดบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

9.1 ความเชื่อมั่น หมายถึง การมีความเชื่อว่าสามารถแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเองได้ มีความมุ่งมั่น พยายามทำงานให้ประสบความสำเร็จ

9.2 การเปิดรับประสบการณ์ หมายถึง ความสนใจเรื่องราวใหม่ ๆ จากแหล่งเรียนรู้ ต่าง ๆ และยอมรับคำวิจารณ์จากผู้อื่น

10. ความถนัดทางการเรียน หมายถึง สมรรถภาพของบุคคลที่พร้อมที่จะเรียน เพื่อ ความสำเร็จในการเรียน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้วัดความถนัด 3 ด้าน ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบทดสอบ วัดความถนัดทางการเรียน

10.1 ความถนัดด้านจำนวน หมายถึง ความสามารถในการคิดคำนวณ ด้วยวิธีการทาง คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ อย่างถูกต้อง รวดเร็วและแม่นยำ

10.2 ความถนัดทางด้านมิติสัมพันธ์ หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นและ ความเข้าใจเกี่ยวกับมิติต่าง ๆ อัน ได้แก่ ขนาด รูปร่าง ระยะทาง ทิศทาง พื้นที่ ปริมาตร เป็นความสามารถพื้นฐานที่ทำให้บุคคลเกิดจินตนาการและมโนภาพต่าง ๆ ถึงแม้มีการเคลื่อนย้าย

10.3 ทักษะเชิงนวัตกรรม หมายถึง ความสามารถในการสร้างพัฒนา ปรับปรุง และ เปลี่ยนแปลงแบบ ผลงานด้วยความคิดสร้างสรรค์ที่มีอยู่ในแต่ละบุคคล มีวัตถุประสงค์ในการสร้าง ถึงประดิษฐ์เพื่อตอบสนองความต้องการด้านประโยชน์ใช้สอย

11. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ความปรารถนาของบุคคลที่กระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดให้ ประสบความสำเร็จอย่างดีเยี่ยม แม้ว่าถึงนั้นจะมีอุปสรรคก็จะเป็นแรงผลักดันให้มีความพยายาม มุ่งมั่นฟันฝ่าอุปสรรคนั้น ที่จะมุ่งสู่ความสำเร็จตั้งคมยอมรับ โดยเฉพาะในด้านการเรียนจะมี ความรู้สึกสบายใจเมื่อประสบความสำเร็จและจะวิตกกังวลเมื่อประสบความล้มเหลว

11.1 ความหวังจะประสบความสำเร็จ หมายถึง ความพยายาม ความตั้งใจทำในสิ่งที่ ได้รับมอบหมายให้สำเร็จอย่างรวดเร็วทันกำหนดเวลา ไม่ว่าถึงนั้นจะยากสักเพียงใด

11.2 การกลัวความล้มเหลว หมายถึง การมีความรู้สึกเป็นทุกข์เมื่อทำงานไม่ทัน แต่ในขณะที่ประสบปัญหาในการปฏิบัติงานจะต้องค้นหาวิธีใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหา หากำแนะนำ จากครูหรือผู้รู้ และมีการติดตามผล

12. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาโครงการของนักเรียน นักศึกษา ซึ่งวัดได้จากคะแนนรวมในรายวิชาวิทยาศาสตร์ในกลุ่ม วิชาทักษะการคิดและแก้ปัญหา และในรายวิชาโครงการ

12.1 เกรดเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ คือ เกรดเฉลี่ยวิชาในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ ทุกรายวิชาที่นักเรียน นักศึกษาลงทะเบียนเรียนตลอดหลักสูตร

12.2 เกรดเฉลี่ยวิชาโครงการ คือ เกรดเฉลี่ยวิชาในกลุ่มวิชาโครงการทุกรายวิชา ที่นักเรียน นักศึกษาลงทะเบียนเรียนตลอดหลักสูตร

## บทที่ 2

### เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาตัวแปรที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียนนักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ด้วยการวิเคราะห์พหุระดับนี้ ผู้วิจัยได้รวบรวมทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อประกอบการศึกษาโดยแบ่งออกเป็น 6 ตอน ดังต่อไปนี้

1. ทักษะการทำงานในปี ค.ศ. 2020
2. ความหมายของการคิด
3. แนวความคิดเกี่ยวกับการคิดแบบปรับเหมาะ
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิด
  - 4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ
  - 4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ
5. การวิเคราะห์พหุระดับ
6. กรอบแนวคิดการวิจัย

### ทักษะการทำงานในปี ค.ศ. 2020

สถาบัน Apollo Research Institute ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับทักษะการทำงานในอนาคต สำหรับคนทำงานปี ค.ศ. 2020 Tracey (2011) สรุปได้ว่ามีทักษะที่จำเป็นทั้งหมด 10 อย่าง ที่คนทำงานต้องมี ต้องเป็น ต้องเก่ง ถึงจะทำงานได้ดี และเป็นที่ต้องการตัวในตลาดงาน

1. Sense-making ความสามารถในการวิเคราะห์ หรือแปลความหมายได้ลึกซึ้งในเรื่องต่าง ๆ
2. Social intelligence ความสามารถในการเชื่อมต่อไปยังผู้อื่นในทางลึกและทางตรง เพื่อกระตุ้นปฏิกิริยาและการมีปฏิสัมพันธ์ในเชิงบวก
3. Novel and adaptive thinking ความสามารถในการคิดที่มาพร้อมกับการแก้ปัญหา และการตอบสนอง ซึ่งเป็นความสามารถที่มากกว่าการท่องจำหรือตามทำกฎระเบียบ
4. Cross-cultural competency ความสามารถในการดำเนินงานในสภาพวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน
5. Computational thinking ความสามารถในการแปลข้อมูลมาเป็นแนวคิด และเข้าใจเหตุผลตามฐานข้อมูลที่มี

6. New media literacy ความสามารถในการพัฒนาเนื้อหา และยกระดับให้เป็นสื่อสำหรับการสื่อสารเพื่อโน้มน้าวใจ
7. Transdisciplinarity ความรู้ความสามารถในการเข้าใจแนวคิดข้ามศาสตร์หลายสาขาวิชา
8. Design mindset ความสามารถในการเป็นตัวแทน และพัฒนากระบวนการเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ
9. Cognitive load management ความสามารถในการแยกแยะ และกลั่นกรองข้อมูลที่มีความสำคัญ ตลอดจนเข้าใจถึงวิธีการเพิ่มปัญญา โดยใช้เครื่องมือและเทคนิคที่หลากหลาย
10. Virtual collaboration ความสามารถในการทำงานแบบเป็นทีม และสร้างความผูกพันในหมู่คณะให้เกิดขึ้น

จากทักษะที่จำเป็นการทำงานในอนาคต สำหรับคนทำงานปี ค.ศ. 2020 ทั้ง 10 ทักษะ ผู้วิจัยเห็นว่าทักษะ Novel and adaptive thinking คือ ความสามารถในการคิดที่มากพร้อมกับการแก้ปัญหาและการตอบสนอง ซึ่งเป็นความสามารถที่มากกว่าการท่องจำหรือตามทำกฎระเบียบ นั้นมีความเหมาะสมกับนักเรียน นักศึกษาในระดับอาชีวศึกษามาก เพื่อหาวิธีการที่จะส่งเสริมสนับสนุนให้เกิดผลดีกับตัวนักเรียนนักศึกษาในการที่จะออกไปปฏิบัติงานในอนาคตหลังจากสำเร็จการศึกษา

### ความหมายของการคิด

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546) เสนอว่า การคิดนั้น อาจคิดได้หลายอย่าง จะคิดให้ วัฒนธรรม คือ คิดแล้วทำให้เจริญองงามก็ได้ จะคิดให้หายนะ คิด คิดแล้วทำให้พินาศนินบายก็ได้ การคิดให้เจริญจึงต้องมีหลักอาศัย หมายความว่า เมื่อคิดเรื่องใด สิ่งใด ต้องตั้งใจให้มั่นคงในความเป็นกลาง ไม่ปล่อยให้อคติอย่างหนึ่งอย่างใดครอบงำ ให้มีแต่ความจริงใจ ตรงตามเหตุตามผลที่ถูกแท้และเป็นธรรม การคิด (Thinking) เป็นกิจกรรมทางสมองที่เกี่ยวข้องกับการใช้สัญลักษณ์ในการจัดระเบียบหน่วยต่าง ๆ ของสิ่งแวดล้อม รุช และซิมบาร์โด (Ruch & Zimbardo, 1971, p. 309) กล่าวว่า ในกิจกรรมทั้งหมดที่มนุษย์กระทำนั้น การคิดเป็นกิจกรรมที่อยู่ยากและซับซ้อนมากที่สุด แต่ก็เป็นกิจกรรมที่มีอิทธิพลอย่างสูงต่อการดำเนินชีวิตของคนเรา เพราะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของ การเรียนรู้ โดยมีสติปัญญาเป็นพลังสำคัญที่สุดในการคิด ดังนั้น คุณภาพแห่งการคิดจึงขึ้นอยู่กับระดับความสามารถเชิงสติปัญญาสูงมาก แต่ก็ต้องอาศัยปัจจัยอื่น ๆ อีกหลายประการเข้าเสริมด้วยเสมอ เช่น วิธีการคิด บรรยากาศ เป็นต้น



ธรรมชาติของการคิด ธรรมชาติที่สำคัญ ๆ ของการคิด มีดังนี้

1. ศูนย์กลางการคิดอยู่ที่สมอง แต่อินทรีย์ส่วนรวมก็เกี่ยวข้องด้วยเสมอ เช่น การแสดงปฏิกิริยาต่อสิ่งเร้า เป็นต้น
2. จุดมุ่งหมายของการคิดมิใช่เพื่อแก้ปัญหาแต่เพียงประการเดียวเท่านั้น มีการคิดเพื่อความเพลิดเพลินด้วย
3. ความคิดกับความรู้อาจเกิดขึ้นควบคู่กันเสมอ
4. การคิดย่อมมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับการเรียนรู้และความจำ โดยเริ่มจากการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ แล้วจดจำไว้ ต่อมาเมื่อจำเป็นก็นำออกมาใช้
5. การคิดเป็นกระบวนการใช้สัญลักษณ์แทนสิ่งของและเหตุการณ์โดยสัญลักษณ์ต่าง ๆ ได้มาจากคำพูด ภาษาท่าทาง หรือภาพพจน์ เป็นต้น
6. ในการคิดนั้น สัญลักษณ์จะทำหน้าที่กระตุ้นอินทรีย์ตามลำดับขั้น โดยเมื่อมีการกระตุ้นให้คิดถึงสิ่งใดแล้ว ผลของการคิดก็จะเป็นสัญลักษณ์กระตุ้นให้คิดถึงสิ่งอื่นต่อเนื่องกันไป
7. การคิดสามารถเกิดขึ้นได้ในทุกสถานการณ์ ไม่จำเป็นต้องมีบรรยากาศที่เหมาะสม แต่จะมีคุณภาพหรือไม่ขึ้นอยู่กับประเด็นหนึ่ง
8. ในการคิดแต่ละครั้ง ผู้คิดมักมีแนวคิดอันแน่นอนจะไม่ยอมหันเหออกนอกทางง่าย ๆ เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546) เสนอเครื่องมือในการคิดไว้ ดังนี้
  1. จินตภาพ (Images) เป็นภาพที่เกิดขึ้นในสมองเกี่ยวกับประสบการณ์เพทนาการ (Real sensation experiences) จริง ในระยะแรก ๆ นักจิตวิทยาเชื่อว่า การคิดต้องอาศัยจินตภาพเสมอ แต่มีผู้วิจัยพบว่า มีผู้ที่มีความสามารถในการคิดสูง แต่มีจินตภาพต่ำ จึงสรุปว่า มีการคิดหลายอย่างที่ต่ออาศัยจินตภาพ และก็มี การคิดอีกหลายอย่างที่ ไม่ต้องอาศัยจินตภาพเช่นกัน
  2. ถ้อยคำ (Words) ภาษาเป็นเครื่องมืออันสำคัญในการคิดแก้ปัญหา เพราะถ้อยคำเป็นสัญลักษณ์ที่ช่วยอำนวยความสะดวก ช่วยสรุปความหมายในการคิดภาษาที่ใช้ในสังคมจึงมีอิทธิพลต่อกระบวนการคิดอย่างยิ่ง เช่น ชาวเอสกีโม มีถ้อยคำที่เรียกหิมะถึง 7 ชื่อ แต่ในภาษาอังกฤษมีเพียง 1 ชื่อเท่านั้น ดังนั้น การคิดในเรื่องที่เกี่ยวกับหิมะของสมาชิกในสองวัฒนธรรมจึงต่างกันอย่างไรก็ดี ในบางครั้งภาษาก็เป็นตัวขัดขวางการคิดด้วย
  3. มโนภาพในการคิด (Concepts) มโนภาพนั้นเป็นการสรุปรวมสัญชาตญาณหรือการกำหนดรู้ (Perception) ดังนั้น มโนภาพจึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการคิด โดยจะรวมเอาสิ่งที่ได้สรุปรวมไว้แล้วในอดีต (มโนภาพที่มีอยู่ก่อนแล้ว) มาใช้วิเคราะห์และจัดระเบียบสิ่งของหรือเหตุการณ์ใหม่ ๆ

“คิดก่อนคิด คิดเป็นภาพ สร้างแผนภูมิความคิด (Mind mapping) โดยต้องคิดทั้งในแนวตรง (Linear thinking) คิดในแนวลึก (Vertical thinking) และคิดในแนวข้าง (Lateral thinking) เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546) จำแนกการคิดออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภท ได้แก่ การคิดแบบไม่มีจุดหมาย (Associative thinking) และการคิดที่มีจุดหมาย (Directed thinking)

1. การคิดแบบไม่มีจุดหมาย เป็นการคิดในลักษณะต่อเนื่อง ไม่มีทิศทางหรือจุดหมายปลายทาง และไม่อยู่ในความควบคุม เมื่อถูกกระตุ้นให้คิดถึงสิ่งใดหรือเหตุการณ์ใด ก็จะคิดต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ ไม่มีการสรุป จำแนกเป็นประเภทย่อย ๆ ดังนี้

1.1 การคิดแบบอิสระ (Free association) เป็นการคิดที่บุคคลถูกกระตุ้นให้คิดถึงสิ่งต่าง ๆ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ เชื่อมโยงต่อเนื่องกันไปอย่างอิสระ การคิดประเภทนี้ นักจิตวิเคราะห์จะใช้เป็นเทคนิควิธีในการสืบค้นหาสมมุติฐานของโรคจิตโดยกระตุ้นให้คนไข้พูดตามใจปรารถนา คนไข้จะเชื่อมโยงสิ่งต่าง ๆ ไปสู่สิ่งปรารถนา หรือปัญหาที่อยู่ในจิตไร้สำนึก (Unconscious mind)

1.2 การฝันกลางวัน (Day dreaming) เป็นการคิดฝันในขณะที่ผู้คิดกำลังตื่นอยู่ในรูปแบบเลื่อนลอยสร้างวิมานในอากาศโดยหลีกเลี่ยงจากสถานะแห่งความเป็นจริง เช่น นั่งเหม่อลอย คิดฝันว่า ลูกรางวัลที่ 1 ฉลากกินแบ่งรัฐบาล แล้วยำเงินไปซื้อสิ่งนั้นสิ่งนี้ ทำอย่างโน้นอย่างนี้ เป็นต้น

1.3 การฝันกลางคืน (Night dreaming) เป็นการคิดฝันในขณะที่ผู้คิดกำลังหลับ โดยจะฝันเป็นเรื่องเป็นราว ซึ่งอาจเกิดจากการรับรู้สิ่งเร้าที่ผิดพลาดในขณะที่กำลังหลับก็ได้ เช่น ได้ยินเสียงระฆังของวัดในตอนย่ำรุ่ง ก็ฝันว่า เพื่อนมาเรียกให้ไปเที่ยว แล้วก็ฝันต่อเนื่องไปอีกเป็นเรื่องเป็นราว หรืออาจเกิดจากเมื่ออยู่สภาวะปกติในชีวิตประจำวัน ไม่อาจแสดงพฤติกรรมเช่นนั้นได้ เพราะมีบางสิ่งบางอย่างควบคุมไว้ เช่น ระเบียบประเพณี กฎ ระเบียบต่าง ๆ เป็นต้น จึงต้องเก็บกดไว้ในจิตส่วนลึก เมื่อเวลาอนหลับก็ปลดปล่อยออกมาในรูปของความฝัน

2. การคิดแบบมีจุดหมาย เป็นการคิดที่มีจุดหมายที่แน่นอน และมีความเป็นไปได้ที่จะบรรลุจุดหมาย จำแนกเป็นการคิดชนิดย่อย ๆ อีกหลายชนิด เช่น การคิดแก้ปัญหา (Problem solving thinking), การคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking), จินตนาการ (Imagination), การคิดเชิงวิเคราะห์ (Analysis thinking), การคิดเชิงสังเคราะห์ (Synthesis thinking), การคิดเชิงมโนภาพ (Conceptual thinking), การคิดเชิงอนาคต (Futuristic thinking), การคิดเชิงตรรกะ (Logical thinking), การคิดเชิงวิพากษ์ (Critical thinking), การคิดเชิงเปรียบเทียบ (Comparative thinking), การคิดเชิงบูรณาการ (Integrative thinking), การคิดเชิงแบบปรับเหมาะ (Applicative thinking),

การคิดเชิงกลยุทธ์ (Strategic thinking), การคิดเชิงระบบ (Systematic thinking), การคิดเชิงมิติ (Metric thinking) เป็นต้น

นอกจากนั้น เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2544) ยังเสนอว่า การคิดหาเหตุผลหรือการคิดแก้ปัญหา (Problem-solving thinking) เมื่อบุคคลอยู่ในสถานการณ์ที่มีอุปสรรคมาขวางกั้น จุดหมาย ก็แสดงว่า บุคคลกำลังเผชิญปัญหา ก็จำเป็นต้องคิดหาทางแก้ไขเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ซึ่งบางครั้งก็คิดเป็นผลสำเร็จ แต่ในบางครั้งก็ล้มเหลว ทั้งนี้ย่อมขึ้นอยู่กับความสามารถทางสมอง โดยจะต้องอาศัยสัญลักษณ์เป็นวัสดุในการคิด การแบบปรับเหมาะสมการณ์เดิม และความสามารถในการเรียนรู้สิ่งใหม่ และจบลงด้วยการสรุป การคิดประเภทนี้ เป็นการคิดที่มีจุดมุ่งหมายแน่นอนในความปรารถนาที่จะบรรลุผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายอย่างใดอย่างหนึ่ง

1. ขั้นตอนแห่งการคิดแก้ปัญหา จากการศึกษาขั้นตอนแห่งการแก้ปัญหาที่นำเสนอโดยนักจิตวิทยาต่าง ๆ อาจสรุปได้เป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 การเผชิญปัญหา เมื่อจุดหมายถูกขัดขวาง บุคคลก็จะเกิดความเครียดขึ้น ปรารถนาที่จะขจัดปัญหานั้น แสดงว่ากำลังเผชิญปัญหา

1.2 การพิจารณาปัญหา เมื่อเผชิญปัญหา ก็จะพิจารณาปัญหานั้นให้ชัดเจนว่า ปัญหาที่แท้จริง คือ อะไร มีขอบเขตเพียงใด อาจเรียกขั้นนี้ว่า ขั้นนิยามปัญหา

1.3 การตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นแห่งการพิจารณาอย่างมีเหตุผลชัดเจนว่า มีทางใดบ้าง ที่คาดว่าจะแก้ปัญหาได้สำเร็จ

1.4 การเลือกสมมติฐาน จากทางเลือกต่าง ๆ ที่คิดได้ในขั้นการตั้งสมมติฐาน ก็จะได้รับการพิจารณาเลือกเป็นสมมติฐานที่ดีที่สุด และมั่นใจว่าจะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้สำเร็จ

1.5 การดำเนินการแก้ปัญหา เป็นขั้นของการปฏิบัติการทดสอบความเป็นไปได้ของสมมติฐานที่เลือก มีการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มาทำการวิเคราะห์

1.6 สรุปผล หลังจากทำการวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว ก็จะพิจารณาสรุปผลว่า ผลลัพธ์แห่งการดำเนินการแก้ปัญหาเป็นที่พึงพอใจหรือไม่ ถ้าพึงพอใจ ก็แสดงว่า สมมติฐานถูกต้องการแก้ปัญหาเป็นผลสำเร็จ แต่ถ้าไม่พึงพอใจ ก็แสดงว่า สมมติฐานไม่ถูกต้อง การแก้ปัญหา ยังไม่สำเร็จ ก็กลับไปดำเนินการในขั้นตอนต่าง ๆ ใหม่ เรียกว่า ปฏิกริยาย้อนกลับ (Feedback)

2. ปัจจัยในการคิดแก้ปัญหา การคิดแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพจะต้องอาศัยปัจจัยดังต่อไปนี้

2.1 แรงจูงใจ ในการกระทำกิจกรรมใด ๆ ถ้าผู้กระทำมีแรงจูงใจเพียงพอในการกระทำกิจกรรมนั้น ย่อมทำให้เกิดความมุ่งมั่น พยายาม โดยเฉพาะแรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ โอกาสแห่งความสำเร็จในการแก้ปัญหาก็มีมาก

2.2 สถิติปัญญา เนื่องจากการคิดต้องอาศัยความสามารถทางสมอง สถิติปัญญาจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่สนับสนุนให้การคิดแก้ปัญหาบรรลุผลสำเร็จ แต่ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับวิธีการคิดด้วย

2.3 ประสบการณ์ บุคคลที่มีประสบการณ์ที่กว้างขวางและเหมาะสมกับปัญหา ย่อมช่วยส่งเสริมให้การคิดแก้ปัญหาบรรลุผลสำเร็จ

2.4 ความเชื่อและเจตคติ ผู้คิดต้องปราศจากอคติใด ๆ โดยพิจารณาสิ่งต่าง ๆ ด้วยความเที่ยงธรรม มองกว้างและลึก หลายแง่หลายมุม ไม่ยึดมั่นอยู่กับสิ่งหนึ่งสิ่งใด หรือวิธีการใดวิธีการหนึ่ง เช่น ยึดมั่นอยู่กับสิ่งที่เคยปฏิบัติมาแล้ว (Persistence of habitual set) ยึดโยงอยู่กับผลประโยชน์ เชื่อมั่นอยู่กับเครื่องมือชนิดหนึ่งชนิดใด (Functional fixedness) เป็นต้น สิ่งต่าง ๆ ข้างต้นย่อมจะขัดขวางความสำเร็จในแก้ปัญหาได้

2.5 อารมณ์ ในการคิดแก้ปัญหา นั้นย่อมต้องอาศัยสมาธิสติสัมปชัญญะ และไม่อยู่ในภาวะอารมณ์ที่เป็นอุปสรรคต่อการคิด

### 3. ความผิดพลาดในการคิดหาเหตุผล

3.1 อคติวิสัย (Subjectivism) ยึดถือว่าเป็นจริง เพราะเชื่อ หรือต้องการให้มันเป็นจริง

3.2 เชื่อเสียงส่วนใหญ่ (Majority) ยึดถือว่าเป็นจริง เพราะคนส่วนใหญ่เชื่อเช่นนั้น

3.3 ยึดอารมณ์ (Emotion) ยึดถือว่าเป็นจริง เพราะมีความรู้สึกในอารมณ์เช่นนั้น

3.4 ยึดมั่นในอำนาจบังคับ (Authority) ยึดมั่นว่าเป็นจริง เพราะถูกบังคับโดยทางตรงหรือโดยทางอ้อม

### 4. ความผิดพลาดที่ไม่เชื่อถือในเหตุผล

4.1 ใช้อำนาจเมื่อผลไม่เป็นไปตามที่พึงพอใจ

4.2 ไม่เชื่อถือเพราะลักษณะเชิงนิเสธของผู้เสนอ

4.3 พยายามปฏิเสธเพื่อแสดงว่า ผู้เสนอทำผิดพลาด

4.4 พยายามปฏิเสธด้วยการแสดงให้เห็นว่าผู้เสนอไม่มีเหตุผลแห่งการจงใจที่เพียงพอที่จะนำไปใช้

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2545) ยังได้เสนอ การคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking) เป็นการคิดที่มีลักษณะเฉพาะที่ต้องการคิดค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ ในรูปแบบใหม่ หรือมุ่งสัมฤทธิ์ในการแก้ปัญหาแนวใหม่ หรือมุ่งหาวิธีการหรือประดิษฐ์เครื่องมือหรืองานศิลปะในแนวใหม่ ๆ แตกต่างกับการคิดแก้ปัญหาที่สรุปคำตอบเป็นคำตอบเดียว (Convergent thinking) แต่การคิดสร้างสรรค์จะมีคำตอบที่หลากหลายและกว้างขวาง ผู้คิดมิได้แสวงหาคำตอบที่ถูกต้อง แต่เป็นการแสวงหาคำตอบที่มีลักษณะค้นคิดขึ้นมาใหม่ (Divergent thinking) การคิดแบบนี้ก่อให้เกิดสิ่งประดิษฐ์ทางศิลปะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ ๆ ขึ้น ประกอบด้วย

## 1. ลักษณะของการคิดสร้างสรรค์ มีลักษณะสำคัญ 3 ประการ ดังนี้

1.1 ยืดหยุ่น (Flexibility) ลักษณะที่แสดงถึงการคิดที่มีความยืดหยุ่น ให้พิจารณาจากตัวอย่างต่อไปนี้ คือ เมื่อครูเอ่ยถึงสิ่งใด ให้นักเรียนคิดถึงประโยชน์ต่าง ๆ ของสิ่งนั้น เช่น ครูเอ่ยคำว่า “อิฐ” นักเรียนคนหนึ่งบอกว่า “ใช้สร้างบ้าน สร้างโรงเรียน สร้างโรงรถ ปูทางเดิน” แต่นักเรียนอีกคนหนึ่งบอกว่า “ใช้ทำกระดาษ กั้นประตูปิด ขวางสุนัข ทำชั้นหนังสือ ตกตะปู ทำสีฝุ่น” เมื่อเปรียบเทียบคำตอบของนักเรียนสองคนนี้ จะเห็นได้ว่า คำตอบของนักเรียนคนแรกเป็นไปในทิศทางเดียวกัน หรือกลุ่มเดียวกัน มีลักษณะยืดหยุ่นน้อย แต่คำตอบของนักเรียนคนที่สอง มีลักษณะหลายทิศทาง หรือมีได้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน แสดงว่า นักเรียนคนที่สองมีความคิดที่ยืดหยุ่นมากกว่า

1.2 ริเริ่มหรือต้นความคิด (Originality) เป็นการคิดที่แปลกใหม่ ไม่เคยมีใครคิดในทำนองนี้มาก่อน

1.3 กว้างและหลายแง่มุม (Fluency) เป็นการคิดในลักษณะหลากหลายทิศทาง หรือหลายแง่มุม กว้างไกล

2. ลำดับขั้นของการคิดสร้างสรรค์ ไม่ว่านักวิทยาศาสตร์ นักประดิษฐ์ หรือนักคิดสร้างสรรค์ทั้งหลาย จะมีลำดับขั้นตอนในการคิดที่คล้ายคลึงกัน ดังนี้

2.1 ขั้นเตรียมการ (Preparation) เป็นขั้นที่ผู้คิดเกิดปัญหา ประการณจะแก้ปัญหา นั้น จึงพยายามทำความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างถี่ถ้วน โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์ที่ได้เรียนรู้มาแล้วเป็นปัจจัย

2.2 ขั้นฟักตัว (Incubation) เป็นช่วงเวลาที่ความคิดไม่ปรากฏออกมา แต่มีการสะสมความรู้และข้อมูลต่าง ๆ ไว้ภายในทำให้ดูเหมือนว่าไม่มีกิจกรรมการคิดในเรื่องนั้นแต่ประการใด ซึ่งในความเป็นจริง ความคิดยังคงคุกรุ่นอยู่ภายใน โดยพยายามที่จะสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ

2.3 ขั้นจรรโลงใจ หรือ ขั้นการมองเห็นช่องทาง (Inspiration or illumination) ผู้คิดจะเกิดความคิดที่สดใสในคำตอบของปัญหา มองเห็นช่องทางแห่งการแก้ปัญหาอย่างฉับพลัน จึงเป็นสมมติฐานอันทรงคุณค่า

2.4 ขั้นสอบทาน (Verification) เป็นขั้นสุดท้ายแห่งการคิดสร้างสรรค์ โดยจะลงมือปฏิบัติ เพื่อสอบทานคำตอบหรือทดสอบสมมติฐานของขั้นจรรโลงใจ มีการตรวจสอบและแก้ไขอย่างถี่ถ้วน สรุปผลออกมาเป็นที่พึงพอใจ ก็จะได้แนวคิดใหม่ที่สร้างสรรค์ ถ้าไม่เป็นที่พึงพอใจ แต่ก็ยังมีความมุ่งมั่นที่แก้ปัญหาต่อไป ก็ต้องกลับไปปฏิบัติการทบทวนขั้นต้น ๆ ใหม่

3. ลักษณะของผู้คิดสร้างสรรค์ที่ดี ผลการวิจัยของนักจิตวิทยาปรากฏว่าสติปัญญาเป็นปัจจัยสำคัญในการคิดสร้างสรรค์แต่ก็ไม่จำเป็นว่าผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์จะต้องเป็นผู้ที่มีสติปัญญาเป็นเลิศด้วยเสมอไป เพราะสติปัญญากับความคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์กันอยู่เพียงระดับหนึ่งเท่านั้น เมื่อสูงขึ้น ก็จะมีความสัมพันธ์ที่ลดลง (Yelon & Weinstien, 1977, pp. 233-234) คุณลักษณะของนักคิดสร้างสรรค์ที่ดี มีดังนี้

3.1 ชอบคิด ชอบทำสิ่งใหม่ๆ ที่มีความสลับซับซ้อน โดยคิดและกระทำในสิ่งที่แปลกไปจากบุคคลอื่น ๆ

3.2 มีวิธีการคิดที่มีความยืดหยุ่น รู้จักคิดเปลี่ยนแปลงแก้ไขอยู่เสมอ ๆ

3.3 มีการคิดที่มีลักษณะกว้าง หลากแง่มุม และทำงานด้วยความกระตือรือร้น

3.4 ศึกษาหาความรู้และสร้างเสริมประสบการณ์อยู่เป็นนิจ เปิดตนและเปิดใจรับความรู้ใหม่ ๆ ไม่ยึดมั่นในสิ่งเดิม ๆ โดยขาดเหตุผล

3.5 มีความมานะอดทน ไม่ยอมท้อถอยหรือหมดกำลังใจง่าย ๆ ไม่กังวลในความล้มเหลวจนเกินเหตุ

3.6 มีความสามารถในการศึกษารายละเอียด โดยรู้จักพินิจพิเคราะห์ด้วยความละเอียดและรอบคอบ

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2545) เสนอการคิดเชิงวิเคราะห์ (Analysis thinking) เป็นการคิดในลักษณะการแยกแยะส่วนย่อยออกจากส่วนรวม โดยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้ คือ

1. ขั้นตอนแห่งการคิดเชิงวิเคราะห์ มีขั้นตอนแห่งการคิดเชิงวิเคราะห์ ดังนี้

1.1 พิจารณาเหตุใหญ่ (Major premise) เป็นการพิจารณาหาประเด็นสำคัญที่เป็นเหตุหลัก

1.2 พิจารณาเหตุย่อย (Minor premise) เป็นการพิจารณาค้นหาประเด็นย่อย ๆ ที่แยกแยะออกมาจากประเด็นหลัก

1.3 สรุปผล (Conclusion) เป็นการสรุปว่า มีประเด็นหลัก คือ อะไร และมีประเด็นย่อย ๆ อะไรบ้าง

2. ข้อจำกัดของการคิดเชิงวิเคราะห์

2.1 เป็นการคิดที่ไม่ได้ความรู้ใหม่ การคิดชนิดนี้ เป็นการคิดพิจารณาจากสิ่งที่มีอยู่แล้ว ไม่มีการสร้างสรรค์ให้เกิดความรู้ใหม่ขึ้น

2.2 ข้อสรุปจะผิดหรือถูกขึ้นอยู่กับเหตุใหญ่ เนื่องจากประเด็นใหญ่เป็นประเด็นหลัก ถ้าสรุปว่า อะไรเป็นประเด็นหลัก ก็จะส่งผลให้มีการพิจารณาแยกแยะประเด็นย่อยโดยอาศัยฐานของประเด็นหลัก ดังนั้น ประเด็นใหญ่จึงเป็นเงื่อนไขแห่งการคิดวิเคราะห์ถูกหรือผิด

Bono (1999) เสนอเป็นทฤษฎีพื้นฐานแห่งกลยุทธ์ในการคิดเพื่อการพัฒนาความคิด โดยเปรียบเทียบขั้นตอนแห่งการคิดเหมือนกับการสวมหมวกสีต่าง ๆ ดังนี้

1. หมวกสีขาว ให้นึกถึงกระดาษเปล่าสีขาว พร้อมรับข้อมูล สนใจข้อมูลก่อน มีลักษณะเป็นกลาง ไม่มีอคติหรือลำเอียง เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริงหรือตัวเลข

2. หมวกสีแดง ตัวแทนอารมณ์ แสดงถึงความโกรธ เดือดดาล มีความรู้สึกต่อข้อมูล ถ่ายทอดออกมาอย่างอิสระ ไม่ต้องอธิบายเหตุผล เป็นมุมมองทางด้านอารมณ์ เป็นการเปิดโอกาสให้มีการสำรวจความรู้สึกของคนอื่น ๆ ด้วยความรู้สึกของเขาแบบธรรมดาหรือแบบมีวิจารณ์ญาณที่ซับซ้อนอยู่เบื้องหลัง “มีสิ่งที่อยู่ตรงกันข้ามกับข้อมูลที่เป็นกลาง ลางสังหรณ์ สัญชาตญาณ ความประทับใจสิ่งที่ไม่ต้องการข้อมูลสูตรหรือเหตุผลหรือหลักฐานมาอ้างอิง คือ อะไรญาณหยั่งรู้ น่าเชื่อถือแค่ไหน มีประโยชน์อย่างไร มีวิธีใช้อย่างไร”

3. หมวกสีดำ หมวกที่มีค่ามากที่สุดแทนความมีคณและจริงจังพิจารณาความเหมาะสมกับข้อมูล ประสบการณ์ วัตถุประสงค์ มโนธรรม ด้วยความระมัดระวังและคำเตือนที่ชี้ให้เห็นจุดอ่อนของการคิดนั้น ๆ

4. หมวกสีเหลือง แสดงถึงแสงอาทิตย์ ให้ความสว่าง และการมองโลกในแง่ดี มีความรู้สึกที่ดี มีความหวัง เป็นมุมมองในทางบวก พยายามแสวงหาคคุณค่า เป็นการคิดสร้างสรรค์ (Constructive thinking) เป็นการคาดการณ์และมองหาโอกาส ก่อให้เกิดวิสัยทัศน์ (Vision) จินตนาการ แต่ไม่เกี่ยวกับความปลาบปลื้มใจ (เพราะอยู่ในหมวกสีแดง) มุมมองด้านบวก อะไรเป็นหลักยึด ทำไมจึงคิดเช่นนั้น มีเหตุผลเบื้องหลังการคิดที่คืออะไร คิดเช่นนั้นอนาคตจะเป็นอย่างไร”

5. หมวกสีเขียว คิดถึงต้นไม้ที่กำลังเจริญเติบโต ความอุดมสมบูรณ์ การงอกงาม เป็นความพยายามที่จะผลักดันให้เกิดแนวคิดใหม่ ๆ เกิดการลองผิดลองถูก มีการปรับปรุงความคิด พยายามทุ่มสมองใช้ในการคิดริเริ่ม (Creative thinking) ที่เป็นไปได้ในมุมมองใหม่ ๆ ทางเลือกใหม่ มุมใหม่ในการแก้ปัญหา

6. หมวกสีฟ้า ให้คิดถึงท้องฟ้าและทัศนียภาพโดยรวม มีความเยือกเย็น ใช้สำหรับควบคุมความคิดทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการใช้หมวกใบอื่น ๆ รวมทั้งการบริหาร เพื่อนำมาวิเคราะห์แก้ปัญหา และตัดสินใจ กำหนดสถานการณ์ให้ชัดเจน ดีแต่เป้าหมายว่า สิ่งใดบ้างต้องทำให้บรรลุ เริ่มด้วยการกำหนดการคิดและการใช้หมวกทีละใบ เป็นการกำหนดกลยุทธ์ในการคิด ซึ่งอาจต้องใช้หมวกใบนี้ก่อนใบอื่น หรือใบสุดท้ายเพื่อคิดสรุปและลงมติ (Bono, 1999)

ในการใช้หมวกนั้น มีอยู่ 2 วิธี คือ ใช้หมวกใบใดใบหนึ่งเดี่ยว ๆ เพื่อคิดแบบใดแบบหนึ่ง และการใช้หมวกแบบจัดลำดับหมวกทีละใบ เพื่อสำรวจเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง “จะสวมหมวกใบใดก่อนหลังก็ครั้ง สลับกันผลัดเปลี่ยนกันได้ตามสถานการณ์” มีนักวิชาการทางการคิดได้แบ่งประเภทของการคิดออกเป็นชนิดต่าง ๆ หลากหลาย ดังนี้

Hilgard (1962) กล่าวว่า การคิดเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในสมองอันเนื่องมาจากการใช้สัญลักษณ์ แทนสิ่งของ เหตุการณ์หรือ สถานการณ์ ต่าง ๆ การคิดเป็นกระบวนการทางสมองที่ใช้สัญลักษณ์จินตภาพ ความคิดเห็น และความคิด รวบรวม แทนประสบการณ์ในอดีต ความเป็นไปได้ในอนาคต และความเป็นจริงที่ปรากฏ การคิดจึงทำให้คนเรามีกระบวนการทางสมองในระดับสูง กระบวนการเหล่านี้ ได้แก่ ตรรกศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษา จินตนาการความใส่ใจ เขาวนปัญญา ความคิดสร้างสรรค์ และอื่น ๆ การคิดเป็นกิจกรรมทางสมอง เป็นกระบวนการทางปัญญา ซึ่งประกอบด้วย การสัมผัส การรับรู้ การรวบรวม การจำ การรื้อฟื้นข้อมูลเก่าหรือประสบการณ์ โดยที่บุคคลนำข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ เก็บไว้เป็นระบบ การคิดเป็นการจัด รูปแบบของข้อมูลข่าวสารใหม่กับข้อมูลเก่า ผลจากการจัดสามารถแสดงออกมามีลักษณะให้ผู้อื่นรับรู้ได้

อาจสรุปได้ว่าการคิดเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในสมองที่ใช้สัญลักษณ์หรือภาพ แทนสิ่งของ เหตุการณ์หรือสถานการณ์ต่าง ๆ โดยมี การจัดระบบความรู้ ข้อมูล ข่าวสารซึ่งเป็น ประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่หรือสิ่งเร้าใหม่ ที่ไปได้ ทั้งใน รูปแบบ ธรรมดาและ สลับซับซ้อน ผลจากการจัดระบบสามารถ แสดงออกได้หลายลักษณะ เช่น การให้เหตุผล การแก้ปัญหาต่าง ๆ เนื่องจากการคิดเป็น กระบวนการที่เกิดขึ้นในสมอง เราจึงควรที่จะทราบ เกี่ยวกับสมอง เช่น โครงสร้างทางสมอง และพิจารณาว่ามีความสัมพันธ์กับ การคิดในลักษณะใดบ้าง

พัชรวิทย์ เกตุแก่นจันทร์ (2544) กล่าวถึงโครงสร้างทางสมองกับการคิดไว้ว่า สมอง เป็นอวัยวะหนึ่งของร่างกายที่เป็นศูนย์รวมของระบบประสาท เป็นศูนย์กลางในการควบคุม และ จัดระเบียบ การทำงานทุกชนิด ของร่างกาย สมองของมนุษย์ ประกอบด้วยเซลล์ สมอง ประมาณ ร้อยล้านล้านเซลล์ (ซึ่งเป็นจำนวนที่ไม่แตกต่างกัน ระหว่าง ทารกแรกเกิดกับผู้ใหญ่ แต่ในผู้ใหญ่ เซลล์สมอง จะมีขนาดใหญ่และยาวกว่า และจะมีจำนวน เดนไดรต์ (Dendrite) ของเซลล์สมองมากขึ้น ทำให้การเชื่อมโยงระหว่าง เซลล์สมองมากขึ้น โดยเซลล์สมองเซลล์หนึ่ง ๆ จะเชื่อมโยงไปยัง เซลล์สมองเซลล์อื่น ๆ อีกสองหมื่นห้าพันเซลล์ เพื่อส่งข่าวสารกัน โดยกระแสประสาท จะ เกิดปฏิกิริยาเรียกว่า Synapse แล้วแต่ว่าจะเป็นด้านรับ-ส่งสัมผัสต่าง ๆ เช่น ปฏิกิริยาการเคลื่อนไหว กล้ามเนื้อ ความรู้สึก ความจำ อารมณ์ทั้งหลาย ฯลฯ จึงผสมผสานกันขึ้นกลายเป็นการเรียนรู้ นำ ไปสู่การปรับตัว อย่างเฉลียวฉลาดของมนุษย์แต่ละคน



สมองของคนเราแบ่งออกเป็น 2 ซีก คือ สมองซีกซ้าย (Left hemisphere) กับสมองซีกขวา (Right hemisphere) และแต่ละซีก มีหน้าที่ที่แตกต่างกัน ดังนี้

สมองซีกซ้าย สมองซีกซ้ายจะควบคุมดูแลพฤติกรรมของมนุษย์ในเรื่องต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. การคิดในทางเดียว (คิดเรื่องใดเรื่องหนึ่ง)
2. การคิดวิเคราะห์ (แยกแยะ)
3. การใช้ตรรกศาสตร์และการใช้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์
4. การใช้ภาษา มีทั้งการอ่านและการเขียน

สรุปได้ว่าสมองซีกซ้ายจะควบคุมดูแลพฤติกรรมของมนุษย์ที่เกี่ยวกับการใช้เหตุผล การคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นลักษณะการทำงานในสายของวิชาทางวิทยาศาสตร์ (Sciences) เป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้ สมองซีกซ้ายยังเป็น ตัวควบคุม การกระทำ การฟัง การเห็น และการสัมผัสต่าง ๆ ของร่างกายทางซีกขวา

สมองซีกขวา สมองซีกขวาจะควบคุมดูแลพฤติกรรมของมนุษย์ในเรื่องต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. การคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking)
2. การคิดแบบเส้นขนาน (คิดหลายเรื่อง แต่ละเรื่องจะไม่เกี่ยวข้องกัน)
3. การคิดสังเคราะห์ (สร้างสิ่งใหม่)
4. การเห็นเชิงมิติ (กว้าง ยาว ลึก)
5. การเคลื่อนไหวของร่างกาย ความรัก ความเมตตา รวมถึงสัญชาตญาณและลางสังหรณ์

สรุปได้ว่าสมองซีกขวาจะควบคุมดูแลพฤติกรรมของมนุษย์ที่เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ จริยธรรม อารมณ์ ซึ่งเป็นลักษณะการทำงานในสายของวิชาการทางศิลปศาสตร์ (Arts) เป็นส่วนใหญ่ และยังเป็นตัวควบคุม การทำงานของร่างกายทางซีกซ้ายด้วย

การศึกษาในโรงเรียนในระบบเดิมให้ความสำคัญกับการใช้สมองซีกซ้าย ส่งเสริมให้เด็กผู้เรียน ได้รับการฝึกฝนความสามารถในการใช้เหตุผล การใช้ภาษาอย่างมาก อยากให้เด็ก ๆ มีอาชีพ เป็นแพทย์ เป็นนักวิทยาศาสตร์ ส่วนการส่งเสริมทางด้าน ความคิดสร้างสรรค์ มีน้อย ดังเช่น “ว่านอนสอนง่าย” “เดินตามผู้ใหญ่หมาไม่กัด” ต่อมาเห็นความสำคัญกับการใช้สมองซีกขวา เช่นการส่งเสริมการแสดงออกแบบต่าง ๆ การส่งเสริมสนับสนุนให้เด็กเรียนทางด้าน การออกแบบ การแสดง การประชาสัมพันธ์ จากการใช้สมองทั้ง 2 ซีก ทำหน้าที่ต่างกัน เราจึงสามารถสรุปเกี่ยวกับลักษณะของบุคคล ซึ่งใช้สมองด้านใดด้านหนึ่งมากกว่าอีกด้านหนึ่งได้ ดังนี้ สำหรับคนที่ทำงานโดยใช้สมองซีกขวามากกว่าซีกซ้าย จะมีลักษณะเด่นที่แสดงออก คือ เป็นคนที่ทำอะไร ตามอารมณ์ตนเอง อาจมีอารมณ์อ่อนไหวได้ง่าย แต่จะเป็นคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ สูงเหมาะสำหรับการเป็นนักออกแบบ เป็นศิลปิน

สำหรับคนที่ทำงานโดยใช้สมองซีกซ้ายมากกว่าซีกขวา จะมีลักษณะเด่นที่แสดงออกมา ดังนี้ คือ ทำงานอย่างเป็นระบบเป็นขั้นเป็นตอน เป็นเหตุเป็นผล ด้วยความคิดเชิงวิเคราะห์ เปรียบเทียบ เหมาะสำหรับงานทางด้านวิทยาศาสตร์ การออกแบบระบบงานต่าง ๆ แต่อาจทำให้ไม่ได้คำนึง ถึงจิตใจของคนรอบข้างมากนัก

จากข้อสรุปดังกล่าว จะเห็นว่าถ้าเราใช้สมองด้านใดด้านหนึ่งมากกว่าอีกด้านหนึ่ง อาจจะทำให้เกิดผลเสียได้ ดังนั้น เราทุกคนควรใช้สมองทั้งสองซีก เมื่อเจอปัญหา การหาทางแก้ปัญหามา ใช้สมองซีกขวา ใช้จินตนาการในการหาหนทางแก้ปัญหามา โดยคิดถึงผลที่ได้โดยรวมซึ่งคิด ได้หลายวิธี แต่ในขณะเดียวกันเราก็ใช้สมอง ซีกซ้ายเพราะว่า เราจำเป็นต้องรู้ว่าอะไร คือ ความจริงเพื่อใช้ความสามารถในการวิเคราะห์และการจัดการเพื่อให้สามารถ ดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุขการคิด เป็นกระบวนการทางสมองที่มีศักยภาพสูง เป็นความสามารถที่มีอยู่ใน ตัวมนุษย์ที่สามารถ แสดงออกด้านภาษาพูด ภาษาสัญลักษณ์ และลักษณะท่าทางต่าง ๆ เพื่อสื่อสารให้บุคคลอื่น ได้รับรู้ ความรู้สึกนึกคิดของตน

ปัจจัยพื้นฐานของการคิด ปัจจัยพื้นฐานของการคิด ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบที่สำคัญ คือ 1) คุณลักษณะของผู้คิด 2) สิ่งเร้า 3) สื่อและอุปกรณ์สำหรับช่วยคิด

1. คุณลักษณะของผู้คิด การที่มนุษย์เรามีความสามารถ ในการคิดที่แตกต่างกัน ต้องอาศัย ปัจจัย ที่เป็นพื้นฐานเริ่มจากตัวผู้คิดเองจะต้อง มีคุณลักษณะ ที่เอื้อต่อการคิด ได้แก่ ความปกติของ สมอง ความมีวุฒิภาวะทางอารมณ์ และอาศัยข้อมูลที่มีอยู่ ประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ผ่านมาแล้ว

2. สิ่งเร้า เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้คิดเกิดความสนใจเอาใจใส่ สังเกต พิจารณาได้ตรงตรง เพื่อให้เกิดกระบวนการคิด การคิดจะเกิดขึ้น เมื่อประสาทรับรู้ได้รับ การกระตุ้นจากสิ่งเร้า ซึ่งสมอง จะเลือกรับรู้สิ่งที่มีกระตุ้นนั้น สิ่งเร้าที่เกิดขึ้นอาจเป็น สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่ได้จาก คน สัตว์ สิ่งของ ความต้องการและเหตุการณ์

3. สื่อและอุปกรณ์สำหรับช่วยคิด จินตนาการตลอดจนอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ช่วยสนับสนุน ให้เกิดการคิดขึ้นมา เช่น รูปทรงของเรขาคณิต โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เป็น การสนับสนุน ทางด้านที่ทำให้เกิดทักษะการคิด เป็นต้น

### **ความหมายของความสามารถด้านเหตุผล**

ความสามารถด้านเหตุผลเป็นสมรรถภาพของสมอง และได้มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ ความหมายของความสามารถด้านเหตุผล ดังนี้

สมพร ประยูรจิตติกุล (2535) ให้ความหมายของความสามารถด้านเหตุผลว่า เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ที่กำหนดให้และสามารถผลสรุปของ

ความสัมพันธ์นั้น ได้อย่างสมเหตุผล ความสามารถด้านเหตุผลนี้สามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบแบบอนุกรม ซึ่งประกอบด้วยอนุกรมตัวเลข อนุกรมภาพทางเดียวและอนุกรมภาพสองทาง

ทอนโบ เป็ดทิพย์ (2538) ให้ความหมายของความสามารถด้านเหตุผลว่า

เป็นความสัมพันธ์ของสิ่งของหรือสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างมีวิจารณญาณ แล้ววินิจฉัยลงสรุปสิ่งเหล่านั้นหรือเหตุการณ์นั้น ๆ อย่างมีหลักการจำแนกความสามารถด้านเหตุผล 7 ด้าน คือ

1. ความสามารถด้านการจัดประเภท หมายถึง ความสามารถในการแยกสิ่งต่าง ๆ โดยคำนึงถึงความเหมือนและต่างกันด้านคุณสมบัติ และลักษณะของสิ่งต่าง ๆ แล้วสรุปว่า สิ่งใดแตกต่างไปจากพวก
2. ความสามารถด้านการจัดประเภทแบบภาพทรงเรขาคณิต หมายถึง ความสามารถในการแยกรูปภาพ โดยคำนึงถึงความเหมือนและต่างกัน แล้วสรุปว่า รูปภาพใดแตกต่างไปจากพวก
3. ความสามารถด้านอุปมาอุปไมยแบบภาษา หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์ โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคำสองคำ หรือข้อความสองข้อความแล้วพิจารณาเทียบกับสิ่งที่สามว่ามีความสัมพันธ์กับ โจทย์ซึ่งเป็นทำนองเดียวกับสองสิ่งแรก
4. ความสามารถด้านอุปมาอุปไมยภาพทรงเรขาคณิต หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์ โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของรูปภาพสองรูปภาพแล้วพิจารณาเปรียบเทียบกับภาพที่สามว่า มีความสัมพันธ์กับ โจทย์ซึ่งจะเป็นทำนองเดียวกับสองสิ่งแรก
5. ความสามารถด้านสรุปความ หมายถึง ความสามารถในการหาข้อสรุปเพื่อสรุปข้อเท็จจริงที่ควรเป็น อย่างสมเหตุผล โดยใช้สถานการณ์ที่กำหนดให้
6. ความสามารถด้านอนุกรมมิติ หมายถึง ความสามารถในการหาระบบความสัมพันธ์หรือกฎเกณฑ์จากภาพที่กำหนดให้แล้วพิจารณาว่าภาพนั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไรในแต่ละภาพ
7. ความสามารถด้านวิเคราะห์ตัวร่วม หมายถึง ความสามารถในการค้นหาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางภาษาของแต่ละข้อความที่กำหนดให้ว่ามีลักษณะที่ร่วมกันอย่างไร โดยใช้จินตนาการเชื่อมโยงสัมพันธ์แต่ละสิ่งอย่างดี แล้วนำมาผสมกลมกลืนเป็นสิ่งใหม่ที่สามารถรับรู้และเข้าใจตรงกัน

จากความหมายของความสามารถด้านเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าเป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ที่กำหนดให้ และสามารถหาผลสรุปของความสัมพันธ์นั้นได้ จะเห็นได้ว่าความหมายของความสามารถด้านเหตุผลแตกต่างกัน สรุปความหมายของความสามารถด้านเหตุผลว่า ความสามารถด้านเหตุผล หมายถึง ความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ที่กำหนดให้ และสามารถหาเหตุผลของความสัมพันธ์ได้

ประกอบด้วย การจำแนกประเภท การอุปมาอุปไมย และการสรุปความของนักเรียน และจำแนกเป็น 3 ประเภท คือ

1. การจำแนกประเภท หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกประเภทของสิ่งต่าง ๆ ที่กำหนดให้ลักษณะไม่เข้าพวกได้อย่างถูกต้องเหมาะสม โดยยึด โครงสร้างมโนภาพ หน้าที่หรือ คุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง

2. การอุปมาอุปไมย หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ โดยการหาสิ่งคู่หนึ่งแล้วนำไปเปรียบกับคู่อื่น ๆ ที่มีลักษณะการสัมพันธ์เป็นแนวเดียวกัน

3. การสรุปความ หมายถึง ความสามารถในการใช้เหตุผล เพื่อสรุปข้อเท็จจริงที่ควรจะเป็นอย่างสมเหตุสมผล โดยใช้สถานการณ์กำหนดให้เป็ฯหลักในการลงสรุปรูปแบบของ แบบทดสอบวัดความสามารถด้านเหตุผล

พัชรี กัลยา (2551) ได้กล่าวถึงการคิดไว้ว่า การคิดเป็นกระบวนการทางสมองที่ สัมพันธ์กับกระบวนการทำงานของจิตใจมนุษย์ในการแปลความหมายของข้อมูลที่ได้รับ โดยอาศัยประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่ เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจและสร้าง ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมแสดงออกมาเป็นพฤติกรรมในการกระทำ การตัดสินใจ ตลอดจน การแก้ไขปัญหา รวมทั้งเป็นพื้นฐานการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ดังนั้น การส่งเสริมการคิด ให้เกิดขึ้นในตัว เด็กปฐมวัยนับว่าเป็นสิ่งสำคัญเพราะเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ และประสบการณ์ด้านอื่น ๆ อย่างกว้างขวางรวมทั้งความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีระบบ และรู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้เด็กอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

จากความหมายของการคิดจากนักวิชาการด้านการศึกษาหลาย ๆ ท่าน สรุปได้ว่า การคิด แบบปรับเหมาะเป็นกระบวนการทางสมองที่สัมพันธ์กับกระบวนการทำงานของจิตใจมนุษย์ใน การแปลความหมายของข้อมูลที่ได้รับโดยอาศัยประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่ เพื่อให้เกิด ความรู้ ความเข้าใจและสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมแสดงออกมาเป็นพฤติกรรมใน การกระทำ การตัดสินใจ ตลอดจนการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสิ่งแวดล้อม สถานะการณ์ ต่าง ๆ รวมทั้งเป็นพื้นฐานการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ดังนั้น การส่งเสริมการคิด ให้เกิดขึ้นในนักเรียน นักศึกษา นับว่าเป็นสิ่งสำคัญเพราะเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ประสบการณ์ในหลาย ๆ ด้านอื่น ๆ อย่างกว้างขวางรวมทั้งความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีระบบและรู้จักค้นคว้าหาความรู้ ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้ นักเรียน นักศึกษาสามารถออกไปปฏิบัติงานได้อย่างมีคุณภาพ

## แนวคิดเกี่ยวกับการคิดแบบปรับเหมาะ (Adaptive thinking)

ในการศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการคิดแบบปรับเหมาะที่การคิดที่มีความคล้ายคลึงกัน ผู้วิจัยจึงเสนอแนวคิดที่เชื่อมโยงกับความคิดแบบปรับเหมาะ โดยแบ่งเป็น 2 แนวทาง ดังนี้

### การคิดเชิงประยุกต์ (Applicative thinking)

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546) ความหมายของการประยุกต์ หมายถึง การนำ “บางสิ่ง” มาใช้ประโยชน์ โดยปรับใช้อย่างเหมาะสมกับสภาวะที่เฉพาะเจาะจง การแบบปรับเหมาะเป็นวิธีการนำบางสิ่งมาใช้ประโยชน์ “บางสิ่ง” ที่นำมาใช้นั้น อาจเป็นทฤษฎี หลักการแนวคิด ความรู้เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และนำมาใช้ประโยชน์ในภาคปฏิบัติ โดยปรับให้เข้ากับบริบทแวดล้อมที่เป็นอยู่อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ “บางสิ่ง” นั้น อาจเป็นวัตถุดิบของที่นำมาใช้นอกเหนือบทบาทหน้าที่เดิมเพื่อให้เหมาะสมกับบริบทใหม่ ตัวอย่างการรักษาวัฒนธรรมการแต่งกายแบบไทย แทนที่จะให้คนในสมัยนี้แต่งกายเหมือนคนสมัยก่อน ทางที่ดีกว่า คือ นำบางส่วนที่บ่งบอกถึงความเป็นไทย เช่น ผ้าลายไทย ผ้าทอมือ ผ้าฝ้าย ผ้าไหมไทย เป็นต้น แล้วนำมาตัดเย็บเป็นชุดทำงานสมัยใหม่ ซึ่งเป็นการแบบปรับเหมาะผ้าไทยซึ่งคนสมัยก่อนเคยสวมใส่ โดยนำมาตัดในรูปแบบใหม่เป็นชุดสมัยนิยมใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม ในขณะที่สามารถแสดงออกซึ่งความเป็นไทยตามวัตถุประสงค์

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546) เสนอว่าสมองมนุษย์มีการคิดประยุกต์ในสถานการณ์ต่อไปนี้

1. ในปัญหาที่มีจำกัด สมองจะพยายามนำสิ่งที่มีอยู่มาแบบปรับเหมาะใช้เพื่อแก้ปัญหา โดยวิธีการทดแทนคุณสมบัติ สมองจะทำการเทียบเคียง มโนทัศน์เชิงนามธรรมเพื่อหาตัวร่วมหรือคุณสมบัติที่คล้ายคลึงกันของสิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่เพื่อหาความเป็นไปได้ในการนำมาทดแทน สมองอาจจะใช้วิธีการต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาโดยการหาสิ่งทดแทน อาทิการใช้วิธี “ลองผิดลองถูก” เมื่อเกิดปัญหาขึ้น ถ้าวิธีการที่ใช้ไม่ ประสบความสำเร็จจะมีการเปลี่ยนไปใช้วิธีการอื่นแทน

2. สมองนำความรู้ความเข้าใจ ประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน เรารู้ว่า กฎ หลักการความรู้เกี่ยวกับเรื่องนั้น สิ่งของนั้น คือ อะไร รู้ว่าเมื่อใดจึงต้องใช้กฎนี้ รู้ว่าจะต้องนำมาใช้ได้อย่างไรเมื่ออยู่ในสถานการณ์ที่เฉพาะเจาะจง ความรู้ที่เรามีเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง จะช่วยให้เราตัดสินใจในเรื่องที่เกิดขึ้นได้ดีกว่าไม่มีความรู้ และจะดียิ่งขึ้น ถ้าไม่เพียงแต่มีความรู้ แต่สามารถประยุกต์ความรู้ที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างเหมาะสม สิ่งใหม่ ๆ มากมายเกิดจากการประยุกต์ความรู้ที่มีอยู่ให้เป็น สิ่งที่ใช้ประโยชน์ได้ การประยุกต์ช่วยให้เกิดการพัฒนาลักษณะใหม่ ๆ เพื่อตอบสนองเป้าหมายใหม่ วัตถุประสงค์ใหม่

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าคนเราจะมีความสามารถในการคิดประยุกต์เป็นพื้นฐานในการดำเนินชีวิตอยู่แล้ว แต่ยังมี ความแตกต่างกันเป็น อย่างมาก ระหว่างคนที่มีความสามารถในการคิดประยุกต์กับคนที่ปราศจากทักษะใน การคิดประยุกต์อาทิ คนที่มีทักษะ การคิดเชิงประยุกต์จะ ปฏิเสธการลอกเลียนเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาความไม่เหมาะสมที่อาจเกิดตามมา แต่จะสามารถปรับเปลี่ยน ให้เข้ากับบริบทใหม่ รู้ว่าควรนำความรู้มาใช้อย่างไร รู้ว่าจะนำส่วนใดมาใช้ รู้ว่าจะใช้เมื่อใด เพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ ที่ต้องการได้มากที่สุด คนที่คิดเชิงประยุกต์จะเป็นนักพัฒนา และนักสร้างสรรค์สิ่งใหม่ได้มากกว่า คนที่ปราศจาก ความสามารถในการ คิดด้านนี้

สรุป การคิดเชิงประยุกต์ หมายถึง ความสามารถในการนำบางสิ่งมาปรับใช้ประโยชน์ได้ อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับบริบทสภาพแวดล้อม และเวลาในขณะนั้น เพื่อบรรลุผลสำเร็จตาม วัตถุประสงค์ การแบบปรับเหมาะอาจทำให้เกิดการใช้ประโยชน์ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างเต็ม ศักยภาพ ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ โดยทิศทางใหม่ ทั้งนี้อาจไม่จำเป็นต้องเป็น สิ่งใหม่ทั้งหมด แต่เป็นการพยายามคิด เพื่อหาทางใช้ประโยชน์ของสิ่งที่มีอยู่มากกว่าเดิม เพื่อใช้ อย่างคุ้มค่าที่สุด

การคิดประยุกต์อาจเข้าไปมีบทบาทสำคัญต่อการคิดสร้างสรรค์ โดยในขั้นแรกของการคิดสร้างสรรค์มักจะเริ่มต้นด้วยการระดมความคิดใหม่ ๆ ที่หลากหลาย เน้นปริมาณความคิด มากกว่าคุณภาพ ความคิดใหม่ที่เกิดขึ้นมาได้นั้นอาจจะมีความคิดในเรื่องของการนำของสิ่งหนึ่ง มารวมกับอีกสิ่งหนึ่ง เพื่อให้เป็นสิ่งใหม่ที่ตอบสนองวัตถุประสงค์นั้นได้ เช่น ผลิตเป็นสินค้าใหม่ที่ น่าจะจำหน่ายได้ แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นด้วย วิธีการที่แปลกใหม่ เป็นต้น

การคิดเชิงประยุกต์ทำหน้าที่เป็นเหมือนขั้นที่สองของการคิดสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึง ความเป็นไปได้ในการนำมาใช้ความเหมาะสม เมื่อนำมาใช้ในบริบทนั้น ๆ และพิจารณาว่าควรนำ ส่วนใดมาใช้ ควรปรับเปลี่ยนอย่างไร รวมถึงการวิเคราะห์ว่า เมื่อนำมาใช้แล้ว จะเกิดผลดีผลเสีย อย่างไร คนที่ช่างคิดสร้างสรรค์มักจะเป็นนักคิดเชิงประยุกต์ที่ประสบความสำเร็จด้วย ผลงาน สร้างสรรค์จำนวนไม่น้อยในโลกเป็นผลผลิตของการคิดเชิงประยุกต์ การคิดเชิงประยุกต์จะให้ ความสำคัญต่อการพัฒนาความยืดหยุ่นทางความคิด พยายามฝึกให้ไม่ยึดติดกับบทบาทหน้าที่เดิม ๆ แต่สามารถขยายขอบเขตเพื่อใช้ประโยชน์ได้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น

การไม่คิดเชิงประยุกต์อย่างรอบคอบอาจก่อให้เกิดปัญหาตามมา เช่น สิ่งที่มีลักษณะ เป็นแนวคิดเชิงนามธรรมอัน ได้แก่ แนวคิดเพื่อแก้ปัญหาใด ปัญหาหนึ่งที่เกิดขึ้น กรอบแนวคิดทาง คุณธรรมหรือแนวคิดใด ๆ ก็ตามที่มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการให้คนปฏิบัติตาม จำเป็นต้องมี การประยุกต์ เป็นแนวทางปฏิบัติ เช่น ออกเป็นกฎหมายระเบียบปฏิบัติข้อบังคับ มีรูปแบบปฏิบัติ วิธีการ เป็นต้น เพื่อนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายตามแนวคิดนั้น แต่แนวคิดเชิงนามธรรมจำนวนมาก

ไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ใน ภาคปฏิบัติได้ด้วย สาเหตุประการสำคัญ อันได้แก่ ขัดแย้งกับ วิถีชีวิต วัฒนธรรม และความต้องการของผู้ปฏิบัติ หรือไม่เหมาะสมกับยุคสมัย เป็นต้น

ดังนั้น การนำแนวคิดใด ๆ สู่ภาคปฏิบัติจำเป็นต้องมีการประยุกต์สิ่งนั้นเพื่อให้คนยอมรับ ในหลักการเห็นพ้องกันในแนวคิดก่อน จนกระทั่ง ยินดี ที่จะปฏิบัติร่วมกัน การแบบปรับเหมาะ แนวคิดที่มีลักษณะเป็นนามธรรมสู่ความเป็นรูปธรรมนี้ จำเป็นต้องใช้การคิดเชิง แบบปรับเหมาะ อย่าง เหมาะสม เพื่อให้แนวทางปฏิบัติสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และเป็นสิ่งที่ผู้ปฏิบัติ เข้าใจ และสามารถกระทำตามได้ เช่น หากต้องการให้คนสวมหมวกกันน็อก ต้องเริ่มตั้งแต่ การรณรงค์ให้คนเห็นความสำคัญของการสวมหมวกกันน็อก โดยการประชาสัมพันธ์อย่าง ต่อเนื่อง การจัดการรณรงค์เผยแพร่ความรู้ การชี้ให้เห็นความสำคัญของชีวิต การเห็นคุณค่า ความปลอดภัย อาจจะใช้วิธีการอ้างสถิติผู้เสียชีวิต เนื่องจากอุบัติเหตุลักษณะนี้ และผลเสียที่จะ เกิดขึ้นแก่ครอบครัว หลังจากนั้นอาจจะต้องสนับสนุนการผลิตหมวกกันน็อกที่ได้มาตรฐาน ในราคาต่ำเพื่อที่ประชาชนจะเป็นเจ้าของได้ วิธีการเหล่านี้จะช่วยให้เกิดการยอมรับได้ ง่ายกว่า การออกกฎหมายบังคับใช้ทันที การพัฒนาวิธีคิดเชิงแบบปรับเหมาะจะเน้นการพัฒนาความสามารถ ในการนำมาใช้อย่างเหมาะสม โดยพิจารณาจากบริบทขณะนั้นเป็นสำคัญ

นอกจากนี้ เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546) ได้เสนอว่า การคิดเชิงประยุกต์เป็น การพัฒนาทักษะการคิดที่สำคัญอีกมิติหนึ่ง จากที่ได้กล่าวมาข้างต้น ทั้งนี้เนื่องจากเหตุผลสำคัญ หลายประการ ดังนี้

#### 1. การคิดเชิงประยุกต์ช่วยลดข้อจำกัดในการแก้ปัญหาของสมอง

คนที่ความคิดไม่ยืดติดกับบทบาทหน้าที่จะคิดเชิงประยุกต์ได้ดี เพราะจะมีมุมมองที่ หลากหลาย สามารถประยุกต์สิ่ง ๆ เดียวให้สามารถปรับใช้ได้ ในหลาย ๆ บริบทสภาพแวดล้อม อย่างเหมาะสม โดยไม่ขึ้นอยู่กับว่าเคยใช้มาก่อนหรือไม่ จึงทำให้แก้ปัญหาได้ดีกว่าคนอื่น เพราะมี ทางออกที่ไม่จำกัด นอกจากนี้ การคิดเชิงประยุกต์ยังช่วยให้สามารถแก้ปัญหาได้รวดเร็วมากขึ้น เพราะ ไม่ยึดติดกับวัตถุประสงค์หรือบทบาทหน้าที่ของสิ่งนั้น ทำให้แม้ไม่มีคำตอบที่ชัดเจน แต่เรา จะพยายามค้นหาความเป็นไปได้จากสิ่งที่มีอยู่ และนำมาใช้เพื่อแก้ปัญหาในเวลานั้นได้

#### 2. การคิดเชิงแบบปรับเหมาะช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่แตกต่าง

แนวคิดดี ๆ หากเราไม่ประยุกต์เข้ากับบริบทให้เหมาะสมอาจจะประสบความล้มเหลว เมื่อนำมาใช้ เนื่องจากเป็นสิ่งที่ขัดแย้งกับวิถีชีวิตประจำวัน ความเคยชินค่านิยมของผู้ปฏิบัติ ไม่เหมาะสมกับช่วงเวลา สถานการณ์หรือขัดกับบริบทความเคยชินของสังคม จึงจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมภายใต้บริบทแวดล้อมที่แตกต่างกัน เพื่อให้คนสามารถรับแนวคิด ที่เราต้องการนำเสนอได้

### 3. การคิดเชิงประยุกต์ช่วยเพิ่มศักยภาพของการคิดสร้างสรรค์

การคิดสร้างสรรค์ เป็นการระดมความคิดที่แตกต่างหลากหลาย เป็นความคิดนอกกรอบวงความคิด หรือความรู้เดิม ๆ เพื่อให้เกิดสิ่งใหม่ ๆ ที่ใช้การได้ดี และเหมาะสมมากยิ่งขึ้น ส่วนหนึ่งของการคิดสร้างสรรค์เกิดจากการแบบปรับเหมาะสิ่งหนึ่ง เข้ากับอีกสิ่งหนึ่ง จนกลายเป็นสิ่งใหม่ ที่ไม่เคยมีมาก่อน

### 4. การคิดเชิงประยุกต์ช่วยให้ลดการลอกเลียนแบบลดอาการวิหยาหล้อมคอก

การคิดเชิงประยุกต์จะช่วยให้เราไม่ด่วนฉกฉวยความพึงพอใจในสิ่งหนึ่งมาใช้ แต่ช่วยให้เกิดการคิดใคร่ครวญว่า จะนำมาใช้อย่าง เหมาะสม ได้อย่างไร ซึ่งจะช่วยลดปัญหาที่อาจเกิดขึ้นตามมาภายหลัง เนื่องจากก่อนที่จะนำสิ่งใดมาประยุกต์ใช้จะต้องมีการคิดพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ อย่างรอบคอบก่อน โดยคำนึงถึงความเหมาะสมมากที่สุดในการเข้ามามีใหม่ วัตถุประสงค์ใหม่ จึงช่วยป้องกันการเกิดปัญหา เมื่อต้องนำสิ่งใดสิ่งหนึ่งมาใช้

### 5. การคิดเชิงประยุกต์เป็นแนวทางนำไปสู่นวัตกรรมใหม่ ๆ

การมีเครื่องมือที่ประยุกต์ประโยชน์จากความรู้อื่น ๆ มาใช้จะช่วยพัฒนาความก้าวหน้าในสาขาวิชานั้น ๆ หรือพัฒนานวัตกรรมของสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ ให้ทันสมัยต่อไปได้อย่างไม่หยุดยั้งอย่างไรก็ตาม การที่เราจะเป็นนักคิดเชิงประยุกต์ที่ดีได้นั้น จำเป็นต้องพัฒนาทัศนคติและนิสัยต่าง ๆ เหล่านี้ให้สอดคล้องเหมาะสมด้วย เช่น

5.1 เป็นนักพัฒนาที่ไม่หยุดนิ่ง นักพัฒนาที่มีความปรารถนาที่จะทำให้สิ่งที่มีอยู่ดีขึ้นอยู่เสมอ เป็นคนที่ไม่หยุดนิ่งอยู่กับที่ แต่พยายามตรวจสอบอยู่เสมอว่ามีอะไรต้องได้รับการแก้ไขปรับปรุงเปลี่ยนแปลงบ้างหรือไม่ นอกจากนี้ ยังเป็นคนที่ช่างสังเกต ช่างเรียนรู้ และพยายามดึง ส่วนดีที่พบเห็นจากภายนอกมาปรับใช้ประโยชน์ เพื่อพัฒนาสิ่งที่ตนเองมีอยู่ให้ดีขึ้น

5.2 เป็นนักเศรษฐศาสตร์ที่ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ความจำกัดของทรัพยากร ทำให้นักเศรษฐศาสตร์พยายาม ใช้สิ่งที่มีอยู่อย่างคุ้มค่ามากที่สุด เพื่อให้เกิดความพึงพอใจสูงสุด

5.3 ใช้ความรู้คู่การเรียนรู้ ความรู้ที่เราจะมีจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนานิสัยการคิดเชิงประยุกต์ ถ้าเราเป็นคนที่ไม่เพียงแต่มีความรู้แต่ตั้งมั่นที่จะใช้ความรู้นั้นประยุกต์ใช้ประโยชน์ในบริบทต่าง ๆ ในแง่มุมใหม่ ๆ โดยต่อยอดพัฒนาความรู้ที่อยู่นิ่งอยู่เสมอ

5.4 ยืดหยุ่น และแ่บวก นักคิดเชิงประยุกต์ต้องเป็นคนที่มีความยืดหยุ่นทางความคิด ไม่ยึดติดในกรอบบทบาทหน้าที่หรือวัตถุประสงค์ของสิ่งใด และต้องเป็นคนที่มีความคิดแ่บวก พยายามหาสิ่งที่พอจะช่วยแก้ปัญหาได้คัดเลือก คุณสมบัติที่พอจะทดแทนกันได้ แม้จะไม่เต็มร้อยเปอร์เซ็นต์ แต่ยอมช่วยให้ปัญหานั้นเวลานั้นลดน้อยลงไปได้



5.5 มีความสามารถในการคิดมิติอื่น ๆ การคิดเชิงแบบปรับเหมาะเกี่ยวข้องกับการคิดในมิติอื่น ๆ อย่างแยกกันลำบาก เพราะการประยุกต์เรื่องใด ๆ มาใช้จำเป็นต้องฟังพาดการคิดในมิติอื่น ๆ ร่วมด้วย เช่น 1) ความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์จะช่วยในการค้นหาสิ่งที่จะนำ มาใช้ประยุกต์ได้อย่างรวดเร็ว การหาสิ่งทดแทนจะรวดเร็วขึ้นมาก 2) ความสามารถในการคิดเชิงเปรียบเทียบสิ่งต่าง ๆ ในด้านต่าง ๆ เพื่อคัดเลือกสิ่งที่มีคุณสมบัติเหมาะสม ตอบสนองต่อวัตถุประสงค์มาใช้ ประโยชน์ได้ 3) ความสามารถในการคิดเชิงสร้างสรรค์คิดแตกแขนงความรู้ที่มีอยู่ให้ขยายในขอบเขตที่จะนำไปใช้กับคนกลุ่มต่าง ๆ คนในบริบทต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวางมากที่สุด เพื่อให้สิ่งนั้นสามารถได้รับการนำไปใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่าเหมาะสมสำหรับกลุ่มเป้าหมายภายใต้สถานการณ์นั้น 4) ความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์สามารถแยกแยะส่วนประกอบหรือความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของสิ่งนั้นเพื่อให้ถึงส่วนประกอบ หรือหลักการที่เกี่ยวข้องมาตอบสนองวัตถุประสงค์ที่ต้องการได้ 5) ความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์ เพื่อช่วยให้ได้การมองในมุมตรงกันข้าม หากดูอ่อน จุดที่ต้องการแก้ไขของสิ่ง ที่นำมา ประยุกต์ใช้ประโยชน์

5.6 รอบคอบแต่กล้าเสี่ยง ผลผลิตของการคิดเชิงแบบปรับเหมาะเรียกได้ว่าเป็นสิ่งใหม่สำหรับบริบทใหม่ที่เกิดขึ้นการนำมาใช้จะประสบความสำเร็จหรือไม่ขึ้นอยู่กับความสอดคล้องเหมาะสมของปัจจัยต่าง ๆ ภายใต้บริบทใหม่นั้นด้วยซึ่งอาจจะมีคามผิดพลาดล้มเหลวเกิดขึ้นได้ นักคิดเชิงประยุกต์จึงต้องมีความรอบคอบในการคิดวิเคราะห์วิจัยหรือองค์ประกอบที่มีความแตกต่างกัน และประสบลสิ่งที่ต้องการนำมาใช้ประโยชน์ให้เหมาะสมกับบริบทใหม่ทดสอบความเป็นไปได้ก่อนที่จะนำมาใช้จริง มิฉะนั้นแทนที่จะช่วยแก้ปัญหาอาจจะทำให้เกิดปัญหาเพิ่มขึ้นมากขึ้นอีกก็เป็นได้

นักคิดเชิงประยุกต์ต้องมีความกล้าเสี่ยง โดยตระหนักว่าแม้มีการตรวจสอบอย่างรอบคอบแล้ว แต่เมื่อนำมาใช้ประโยชน์จริงแล้ว อาจมีปัญหาก็ไม่คาดคิดเกิดขึ้นได้ นักคิดเชิงประยุกต์ไม่ใช่ว่าคนที่ท้อแท้หรือล้มเลิกอะไรง่าย ๆ แต่ต้องเป็นคนที่พร้อมจะเรียนรู้จากความผิดพลาดที่เกิดขึ้น และปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมในหลาย ๆ ครั้งอาจต้องลองผิดลองถูกหลายครั้ง จึงจะประสบความสำเร็จ แต่ต้องคิดแง่บวกอยู่เสมอว่า ความสำเร็จที่เกิดขึ้นแม้จะดูเข้าไปเล็กน้อยแต่เป็นสิ่งที่คุ้มค่าแก่การรอคอยเสมอ

#### การคิดแบบปรับเหมาะ

ความหมายของการคิดแบบปรับเหมาะ ได้มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของการคิดแบบปรับเหมาะ ดังนี้

Turner (1986 cited in Complexity Labs, n.d.) กล่าวว่า การคิดแบบปรับเหมาะ คือ ความสามารถอันชาญฉลาดในการปรับพฤติกรรมของตนทั้งในระยะสั้นและระยะยาวในการตอบสนองการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ในการแก้ปัญหา

Chattopadhyay (2003 cited in Complexity Labs, n.d.) กล่าวว่า การคิดแบบปรับเหมาะ คือ การเรียนรู้ ทำในสิ่งที่ไม่ได้คิดไว้ล่วงหน้า โดยความเชี่ยวชาญของเรา และช่วยให้เรา ตรวจสอบ ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ด้วยความยืดหยุ่นมากขึ้น ทำให้เราสามารถรับมือกับสถานการณ์ที่ซับซ้อนได้

Gill (2015) กล่าวว่า การคิดแบบปรับเหมาะเป็นสิ่งที่จำเป็นเพื่อความอยู่รอดและเจริญเติบโต การปรับตัวต้องใช้ความสามารถในการสแกนและระบุการเปลี่ยนแปลง (ภายในและภายนอก) ทั้งในด้านสัญญาณและการวิเคราะห์และตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวอย่างมีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง (การดำเนินงานและการปรับปรุง) และนวัตกรรม (การเติบโตและการเปลี่ยนแปลง) การคิดแบบปรับเหมาะเป็นการคิดที่ซับซ้อนและมีหลายแง่มุม การคิดแบบปรับเหมาะมีองค์ประกอบ ดังนี้

1. ความคล่องตัว คือ ความสามารถในการปรับตัวได้ซึ่งตอบสนองต่อความยืดหยุ่นรวดเร็ว (เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงที่คาดหวังหรือไม่คาดฝันที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว), Lean (ใช้เวลาที่สั้นที่สุดใช้เครื่องมือประหยัดค่าใช้จ่ายและมีคุณภาพ) และการเรียนรู้ (แบบปรับเหมาะความรู้และประสบการณ์สู่สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก)
2. การวิเคราะห์ คือ ความสามารถที่ปรับตัวเพื่อรวบรวมวิเคราะห์และตีความข้อมูลสามารถอธิบายลักษณะการค้นพบคาดการณ์ได้
3. วิทยาการบริการเสนอศูนย์กลางของบริการเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่การบริการเป็นหน่วยพื้นฐานของการแลกเปลี่ยน
4. การคิดอย่างนักร้องแบบ คือ การผสมผสานระหว่างสัญญาณและความคิดเชิงวิพากษ์เพื่อการออกแบบที่ต่อเนื่องหรือการออกแบบใหม่เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและนวัตกรรม
5. ความยืดหยุ่น คือ ความสามารถปรับตัวได้ในการทำงานได้ดีภายใต้สภาวะเครียดและมีความสามารถในการปรับตัวและฟื้นตัวจากภาวะหยุดชะงักหรือความหายนะ
6. ความคิดเชิงระบบ คือ ระบบชีวิตแบบองค์รวม (SoS) มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและมีอิสระ

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า การคิดแบบปรับเหมาะมีความจำเป็นและสำคัญต่อนักเรียนระดับอาชีวศึกษาที่จะจบออกไปประกอบอาชีพต่าง ๆ ที่จะต้องเจอกับสถานการณ์ที่หลากหลายและเปลี่ยนแปลง ซึ่ง Gill ได้เสนอแนวคิดและองค์ประกอบของการคิดนี้

ได้ชัดเจนและสอดคล้องกับบริบทของนักศึกษาอาชีวศึกษา ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงใช้แนวคิดของ Gill เป็นกรอบในการศึกษาการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียนนักศึกษาวิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิด มีทั้งงานวิจัยต่างประเทศและงานวิจัยในประเทศ ผู้วิจัยจึงได้รวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าว โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

ผู้วิจัยได้รวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดของต่างประเทศ มีดังนี้

Kim (1998) ได้ศึกษาผลการสอนเชิงสร้างสรรค์ที่มีต่อที่คิดเชิงสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนหญิงระดับเกรด 8 ในกรุงโซลประเทศเกาหลี การวิจัยเป็นแบบการวิจัยเชิงทดลอง โดยแบ่งนักเรียนหญิงระดับเกรด 8 เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองซึ่งได้รับการสอนเชิงสร้างสรรค์ และกลุ่มควบคุมซึ่งได้รับการสอนตามปกติ หลังจากทั้งสองกลุ่มได้รับการสอนแล้วก็สอบวัดความคิดสร้างสรรค์ด้วยการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอเรนซ์ (Torrance test of creative thinking: TTCT) และสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยแบบทดสอบของราเวน (Raven's standard progressive matrices) ผลการทดลอง พบว่า การสอนเชิงสร้างสรรค์ทำให้นักเรียนมีความคิดเชิงสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้น และสูงมากกว่ากลุ่มควบคุม

McCrink (1998) ได้ศึกษาผลของวิธีการสอนของครูและรูปแบบการเรียนของผู้เรียนที่ส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในเขตไมอามี ประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 79 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือ แบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของวัตสันเกลเซอร์ (The Watsin-Glaser critical thinking appraisal) ผลการศึกษา พบว่า วิธีการสอนของครูส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนครูที่สอนโดยใช้นวัตกรรมทางการศึกษาประกอบการเรียนจะทำให้ผู้เรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณมากกว่าครูที่สอนตามปกติ

Hughes (2000) ได้ทำการศึกษาผลกระทบของหลักสูตรที่สร้างขึ้นเองเพื่อนำมาใช้ในการสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้วิธีกระตุ้นโดยการเขียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ได้แก่ นักเรียนที่มีปัญญาเลิศ นักเรียนที่มีปัญญาโดยปกติ และนักเรียนที่มีปัญหาด้านการเรียนรู้ จากการศึกษาครั้งนี้ได้สมมติฐานการวิจัยได้ 4 ข้อ ดังนี้ 1) นักเรียนที่มีปัญญาเลิศ นักเรียนปกติ และนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนรู้เกรด 4 และเกรด 5 มีความสามารถด้านการคิด

อย่างมีวิจารณญาณเบื้องต้นแตกต่างกัน 2) เมื่อทำการสอนโดยใช้การกระตุ้นด้วยการเขียน นักเรียนที่มีปัญหาเลิศ นักเรียนปกติ และนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียน จะได้คะแนนมากขึ้น 3) นักเรียนที่มีปัญหาเลิศ นักเรียนปกติ และนักเรียนที่มีปัญหาหาความรู้ มีการแสดงความคิดเห็น การบรรยายความสามารถในการใช้การโต้แย้งเชิงสร้างสรรค์หรือลบล้าง และลักษณะของการใช้เหตุผลไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม 4) ลักษณะการสอนของครูส่งผลต่อพัฒนาการของนักเรียนแตกต่างกัน ผลการศึกษา พบว่า 1) นักเรียนที่มีปัญหาเลิศสามารถทำคะแนนได้สูงกว่านักเรียนปกติ และนักเรียนปกติสามารถทำคะแนนการสอบได้ดีกว่านักเรียนที่มีปัญหาหาความรู้ 2) หลักจากที่ได้สอนโดยใช้การกระตุ้นด้วยวิธีการเขียน พบว่า นักเรียนแต่ละกลุ่มมีพัฒนาการด้านการใช้รูปแบบประโยคแสดงความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 3) นักเรียนที่มีปัญหาเลิศ นักเรียนปกติ และนักเรียนที่มีปัญหาหาความรู้ มีวิธีการแสดงความคิดเห็นที่แตกต่างกัน โดยที่นักเรียนที่มีปัญหาเลิศมักจะอ้างถึงคุณธรรมหรือความหมายของบทกลอน ในขณะที่นักเรียนที่มีปัญหาหาความรู้มักจะอ้างถึงการตอบสนองของตนเองที่มีต่อบทกลอนมากกว่า ซึ่งความแตกต่างนี้ยังคงมีอยู่อย่างคงที่ ภายหลังจากที่มีการสอนแล้ว แสดงให้เห็นว่า แม้ว่าการสอนจะส่งผลต่อพัฒนาการด้าน โครงสร้างของงานเขียนมีนัยสำคัญทางสถิติสำหรับนักเรียนในทุกระดับก็ตาม แต่พัฒนาการของนักเรียนแต่ละกลุ่มก็มีความแตกต่างกัน 4) ครูที่มีลักษณะการสอนแบบเข้มข้น ตรงประเด็น และใช้ระยะเวลาสั้น ๆ ในห้องเรียน กับครูที่มีลักษณะการสอนแบบเข้มข้น ตรงประเด็น และใช้ระยะเวลานานในในห้องเรียน จะทำให้นักเรียนมีพัฒนาการการคิดอย่างมี วิจารณญาณแตกต่างกัน โดยนักเรียนในทุกระดับชั้นที่ได้รับการสอนในระยะเวลาสั้น ๆ ในห้องเรียนจะมีพัฒนาการการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนในระยะเวลา เวลานานในห้องเรียน

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

ผู้วิจัยได้รวบรวมงานที่เกี่ยวข้องกับการคิดของในประเทศ มีดังนี้

ชาติ วรภู (2554) ได้ศึกษาปัจจัยพหุระดับที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1,233 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลาย ขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วยแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มีค่า ความเชื่อมั่นเท่ากับ .08 แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .81 แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับนักเรียน แบบสอบถามวัดความอยากรู้อยากเห็นมีค่า ความเชื่อมั่นเท่ากับ .08 แบบสอบถามวัดการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีค่า ความเชื่อมั่นเท่ากับ .86 และแบบสอบถามบรรยากาศในชั้นเรียนมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .88

วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์พหุระดับ โดยให้โปรแกรม HLM และโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ผลการวิจัยสรุป ดังนี้ ปัจจัยระดับนักเรียนที่มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงสุด คือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายเท่ากับ .359 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 รองลงมา คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายเท่ากับ .337 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ปัจจัยระดับห้องเรียนที่มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงสุด คือ บรรยากาศในชั้นเรียน โดยีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายเท่ากับ .792 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 รองลงมา คือ การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายเท่ากับ .782 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ปัจจัยระดับนักเรียนที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ประสบการณ์ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ทิพวัลย์ ปัญจะมะวัต (2548) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เก็บรวบรวมโดยใช้แบบทดสอบมาตรฐานและแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติบรรยาย วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และการวิเคราะห์พหุคูณ ผลสรุป คือ ระดับความคิดสร้างสรรค์รวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีความคิดละเอียดละอออยู่ในระดับสูง ความคิดคล่องตัวอยู่ในระดับปานกลาง ความคิดริเริ่มและความคิดยืดหยุ่นอยู่ในระดับต่ำ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และบุคลิกภาพ คือ ปัจจัยที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต

ทิปกรณ โปธิจันทร์ (2555) ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดแบบอภิमान พบว่า ตัวแปรอิสระที่ส่งผลทางบวกกับความคิดอภิमानอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ตัวแปรเป้าหมายในการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความเชื่อในสมรรถภาพตน การสนับสนุนการเรียนของผู้ปกครอง การรับรู้การคาดหวังของผู้ปกครองและคุณภาพการสอนของครูตามการรับรู้ของเด็กนักเรียน และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ ความถนัดทางการเรียน ตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับค่าเฉลี่ยการคิดอภิमानอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ บุคลิกภาพของครูผู้สอนและบรรยากาศการเรียนรู้อ

ธีร์กัญญา โอชรส (2551) ศึกษาอิทธิพลของมโนภาพแห่งตน เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ความรู้พื้นฐานเดิม บรรยากาศในชั้นเรียน การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ความเอาใจใส่ของ

ผู้ปกครอง และ เชาวน์ปัญญา ที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อศึกษาโมเดลปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 และเพื่อทดสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบ 6 ฉบับ ได้แก่ แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานเดิม แบบทดสอบวัดการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญา และแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.85 มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.90 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82, 0.53, 0.72, 0.75, 0.73, และ 0.67 ตามลำดับ แบบวัด 5 ฉบับที่ใช้ ได้แก่ แบบวัดมโนภาพแห่งตน แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ แบบวัดบรรยากาศในชั้นเรียน แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และแบบวัดการเอาใจใส่ของผู้ปกครอง ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ 0.27 ถึง 0.76 มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.78, 0.82, 0.79, 0.89, และ 0.85 ตามลำดับ ตัวแปรอิสระมีทั้งหมด 10 ตัวแปร ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เชาวน์ปัญญา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์บรรยากาศในชั้นเรียน ความรู้พื้นฐานเดิม มโนภาพแห่งตน และการเอาใจใส่ของผู้ปกครองการวิเคราะห์ข้อมูลใช้เทคนิคการวิเคราะห์เส้นทาง (Path analysis) โดยวิธีพีเอแอลผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปแบบที่เป็นสาเหตุทางตรงอย่างเดี่ยวต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ร้อยเอ็ดเขต 3 ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เชาวน์ปัญญา การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปแบบที่เป็นสาเหตุทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และบรรยากาศในชั้นเรียน และตัวแปรที่มีอิทธิพลทางอ้อมอย่างเดี่ยวต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความรู้พื้นฐานเดิม ความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง และมโนภาพแห่งตน โดยสรุป แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เชาวน์ปัญญา การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรู้พื้นฐานเดิม บรรยากาศในชั้นเรียน เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง และมโนภาพแห่งตน ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ยุพิน บุพบารวณ (2556) ได้ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 ตัวแปรที่ศึกษาประกอบด้วยตัวแปรแฝง 6 ตัว ได้แก่ บรรยากาศในห้องเรียน พฤติกรรมการสอน การสนับสนุนการเรียนของผู้ปกครอง เจตคติ การเข้าร่วมกิจกรรม

ของนักเรียน ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และพบว่า ตัวแปรสังเกตได้ด้านความคิด  
 คล่องแคล่วทางคณิตศาสตร์ ด้านความยืดหยุ่นทางคณิตศาสตร์ และด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์  
 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยอยู่  
 ระดับปานกลาง โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ได้ค่าสถิติไค-สแควร์ = 98.72,  
 $p = .23$ ,  $df = 89$ ,  $GFI = .99$ ,  $AGFI = .97$ ,  $RMR = .03$  โมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของ  
 ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 66

บุษกร คำคง (2542) ได้ศึกษาความสามารถในการคิดวิจารณ์ของนักเรียน  
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มัธยมศึกษาปีที่ 3 มัธยมศึกษาปีที่ 6 และรวมทุกชั้นปี โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง  
 ระดับชั้นละ 126 คน รวมทั้งหมด 378 คน ผลการศึกษา พบว่า ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และ  
 มัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความเชื่ออำนาจภายในตน การให้เหตุผลเชิงจริยธรรม  
 และการอบรมเลี้ยงดูโดยใช้เหตุผล มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
 ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 และรวมทุกชั้นปี  
 พบว่า ปัจจัยเกือบทุกด้าน คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความเชื่ออำนาจภายในตน การให้เหตุผล  
 เชิงจริยธรรม การอบรมเลี้ยงดูแบบควบคุม และการอบรมเลี้ยงดูแบบให้เหตุผลมีความสัมพันธ์กับ  
 ความสามารถในการคิดวิจารณ์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นปัจจัย  
 การอบรมเลี้ยงดูแบบรักสนับสนุนที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคิดวิจารณ์ของ  
 นักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดารุณี บุญวิก (2543) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการในด้านบุคลิกภาพ  
 การแสดงตัว ความใจกว้าง ความเชื่ออำนาจภายในตนเอง การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย  
 และความสามารถในการอ่าน กับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และศึกษานำหนักความสำคัญของ  
 แต่ละปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียน  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2543 จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 516 คน ผลการศึกษา พบว่า  
 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความสัมพันธ์  
 กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และค่านำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านความสามารถ  
 ในการอ่านส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และปัจจัยด้าน  
 บุคลิกภาพในการแสดงตน และความเชื่ออำนาจภายในตนเองส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนปัจจัยด้านความใจกว้างและการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย  
 ส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สุพัตรา จันทร์เมือง (2548) ได้ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีผลต่อการคิดอกุศลของนักเรียน  
 นักศึกษาโดยใช้แบบจำลองความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น ซึ่งความคิดอกุศลมีความสำคัญ

และเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนช่วยให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์กระบวนการคิดของตนเองในขณะที่ปฏิบัติงาน ให้ผู้เรียนได้คิดเป็นและทำเป็น พบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงต่อการคิดอภิमान ได้แก่ ความเชื่อในสมรรถภาพตน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความถนัดทางการเรียน

อุษา ธนาบุญฤทธิ์ (2544) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการ คือ บุคลิกภาพในการแสดงตัว การอบรมเลี้ยงดูแบบใช้เหตุผล และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กับ ความเชื่ออำนาจภายในตน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดนครปฐม จำนวน 435 คน พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างปัจจัยบางประการกับความเชื่ออำนาจภายในตนมีค่าเท่ากับ .690 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านบุคลิกภาพในการแสดงตน การอบรมเลี้ยงดูแบบใช้เหตุผล และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ส่งผลต่อความเชื่ออำนาจภายในตน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษาผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิด พบว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิด เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ บุคลิกภาพ ความเชื่อในสมรรถภาพตน ความถนัดทางการเรียน เชาวนี้ปัญญา การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ความรู้พื้นฐานเดิม เจตคติ มโนภาพแห่งตน ความสนใจเรียน การเข้าร่วมกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ เป้าหมายในการเรียน ความเชื่อในอำนาจตนสูง การให้เหตุผลเชิงจริยธรรม การอบรมเลี้ยงดูโดยใช้เหตุผล บุคลิกภาพในการแสดงตน บรรยากาศในชั้นเรียน การจัดการเรียนการสอน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ พฤติกรรมการสอนของครู การสอนเชิงสร้างสรรค์ วิธีการสอนของครูโดยใช้นวัตกรรมทางการศึกษาประกอบการเรียน ลักษณะการสอนแบบเข้มข้นตรงประเด็น และใช้เวลาสั้น ๆ และจากการรวบรวมเอกสารและงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยเห็นว่าตัวแปรที่มีอิทธิพลและเกี่ยวข้องกับการคิดแบบปรับเหมาะมีลักษณะเป็นแบบพหุระดับ มีความสัมพันธ์กับปัจจัยนำเข้าระดับนักเรียน ระดับชั้นเรียน และระดับ โรงเรียน สามารถจำแนกดังตารางที่ 2-1 และตารางที่ 2-2





ตารางที่ 2-1 (ต่อ)

	ตัวแปร										
	ชาติ วรรณ (2554) (ความคิดสร้างสรรค์)	ทิพย์ บัญญัติ (2548) (ความคิดสร้างสรรค์)	สุพัตรา จันทร์เมือง (2548) (ความคิดอกิมาน)	ธีรภัฏญา ไชยรส (2535) (ความคิดสร้างสรรค์)	ศุภัญญา มณีนิล (2552) (ความคดอย่างมีวิจารณ์ญาณ)	ยุพิน นุบผาวรรรณา (2556) (ความคิดสร้างสรรค์)	ทิพย์กร โพธิ์จันทร์ (2555) (ความคิดอกิมาน)	บุษกร คำคง (2542) (การคิดวิจารณ์ญาณ)	ดารุณี บุญวิก (2543) (การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ)	อุษา รัตนบุญสุทธิ (2544) (การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ)	รวม
15 ความเชื่ออำนาจ ภายในตนสูง							/	/	/		4
16 การให้เหตุผลเชิง จริยธรรม							/				1
17 การอบรมเลี้ยงดูโดย ใช้เหตุผล							/		/		2
18 ลักษณะนิสัย								/			1

ตารางที่ 2-2 ผลการวิเคราะห์และสรุปเกณฑ์ตัวชี้วัดทางการศึกษาระดับโรงเรียน

ตัวแปร								
	ชาติ วรรณ (2554) (ความคิดสร้างสรรค์)	ธีร์กัญญา โอชรส (2535) (ความคิดสร้างสรรค์)	ผู้ัญญา มณีนิล (2552) (ความคิดอย่างมีวิจารณญาณ)	ยุพิน บุญวาวรณา (2556) (ความคิดสร้างสรรค์)	Kim. (1998) (ความคิดสร้างสรรค์)	McCrink. (1998) (การคิดอย่างมีวิจารณญาณ)	Hughes. (2000) (การคิดอย่างมีวิจารณญาณ)	รวม
1 บรรยากาศในชั้นเรียน	/	/	/	/				4
2 การจัดการเรียนการสอน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	/							1
3 คุณลักษณะของครู				/				1
4 การสอนเชิงสร้างสรรค์					/			1
5 วิธีการสอนของครูสอนโดยใช้ นวัตกรรมทางการศึกษา ประกอบการเรียน						/		1
6 ลักษณะการสอนแบบเข้มข้น ตรงประเด็น และใช้ระยะเวลา สั้น ๆ							/	1

จากตารางที่ 2-1 และตารางที่ 2-2 ข้างต้นจะเห็นว่า การคิดแบบปรับเหมาะ มีปัจจัยหลายประการมีระดับการลดหลั่นกันในระดับต่าง ๆ ทั้งปัจจัยระดับนักเรียน ห้องเรียนและ โรงเรียน

ดังนั้น การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการคิดแบบปรับเหมาะ จึงต้องศึกษาตัวแปรต่าง ๆ ที่อยู่ในแต่ละระดับซึ่งมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันด้วย ดังนั้น การจะศึกษาว่าปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อความคิดแบบปรับเหมาะจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ควบคู่ไปด้วย ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ที่น่าจะส่งผลต่อความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา ดังรายละเอียดต่อไปนี้

#### 1. ปัจจัยระดับนักเรียน

มีตัวแปรปัจจัยระดับนักเรียนที่ผู้วิจัยคาดว่าจะมีอิทธิพลต่อความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา ดังนี้

- 1.1 ความถนัดทางการเรียน ประกอบด้วย ความถนัดทางด้านจำนวน ความถนัดทางด้านมิติสัมพันธ์ และทักษะเชิงนวัตกรรม
- 1.2 ลักษณะนิสัย ประกอบด้วย ความเชื่อมั่น และการเปิดรับประสบการณ์
- 1.3 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ประกอบด้วย ความหวังจะประสบความสำเร็จ และการกลัวความล้มเหลว
- 1.4 ความเชื่อในสมรรถภาพตน ประกอบด้วย ด้านการแก้ปัญหา และด้านวิชาการ
- 1.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วย GPA ด้านวิชาวิทยาศาสตร์ และ GPA วิชาโครงการ

#### 2. ปัจจัยระดับโรงเรียน

ตัวแปรระดับโรงเรียนที่ผู้วิจัยคาดว่าจะมีอิทธิพลต่อความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา ดังนี้

- 2.1 บรรยากาศในห้องเรียน ประกอบด้วย การจัดห้องเรียนส่งเสริมการคิด การให้กำลังใจ การทำงานด้วยตนเอง และผู้เรียนให้ความสำคัญต่อความพยายามของตนเอง
- 2.2 การสอนเชิงสร้างสรรค์ ประกอบด้วย แรงบันดาลใจ การสร้างองค์ความรู้ การสอนกลุ่มย่อย และผู้เรียนฝึกแก้ปัญหา
- 2.3 คุณลักษณะของครู ประกอบด้วย ความเชื่อในอำนาจตน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การวางแผนการสอน และเทคนิคการสอน
- 2.4 การสนับสนุนให้จัดกิจกรรมส่งเสริมการคิด ประกอบด้วย สภาพแวดล้อม การอบรมศึกษาดูงาน การจัดสรรทรัพยากร และการสร้างโอกาสในการแสดงผลงานหรือความคิด

#### การวิเคราะห์พหุระดับ

การวิเคราะห์พหุระดับ (Multilevel analysis) เป็นเทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรอิสระที่ส่งผลต่อตัวแปรตามแนวใหม่ โดยมีแนวความคิดว่า นอกจากตัวแปรอิสระที่อยู่ในระดับเดียวกัน

มีอิทธิพลต่อตัวแปรตามที่อยู่ระดับเดียวกันแล้ว ตัวแปรอิสระที่อยู่ระดับสูงกว่าก็จะมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามด้วย ดังนั้น เทคนิคการวิเคราะห์จึงเป็นการวิเคราะห์ที่คำนึงถึง โครงสร้างธรรมชาติของข้อมูล ซึ่งแบ่งข้อมูลออกเป็นระดับคลดหล่นกันไปเป็นสำคัญ เรียกว่า ข้อมูลพหุระดับ (Multilevel data) ทำให้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีความเที่ยงตรงสูงและความคลาดเคลื่อนต่ำ

### แนวคิดทั่วไปเกี่ยวกับการวิเคราะห์พหุระดับ (Multi-level analysis)

การวิเคราะห์พหุระดับ มีชื่อเรียกที่แตกต่างออกไป อาทิเช่น การวิเคราะห์โมเดลเชิงเส้นแบบพหุระดับ (Multilevel linear models analysis) การวิเคราะห์โมเดลลดหล่นเชิงเส้น (Hierarchical linear model analysis) หรือการวิเคราะห์โมเดลสัมประสิทธิ์ถดถอยแบบสุ่ม (Random coefficient regression model analysis) แม้มีชื่อเรียกต่างกันแต่ความหมายของการวิเคราะห์พหุระดับ ซึ่งมีผู้ให้ไว้หลายท่านสามารถสรุปได้ว่า การวิเคราะห์พหุระดับ หมายถึง เทคนิควิธีทางสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลที่มีการจัดระดับตั้งแต่สองระดับขึ้นไป (Leeuw & Erick, 2008; ศิริชัย กาญจนวาสี, 2554) ที่ใช้ศึกษาอิทธิพลของตัวแปรทำนายหลายระดับที่มีต่อตัวแปรตามที่สนใจ โดยคำนึงถึง โครงสร้างที่เป็นระดับคลดหล่นของข้อมูล ให้ความสำคัญของความผันแปรของตัวแปรภายในและต่างระดับ ตลอดจนสนใจศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายต่างระดับที่ส่งผลต่อตัวแปรตาม จนสามารถอธิบายหรือทำนายตัวแปรตามได้อย่างครอบคลุม (Raudenbush & Bryk, 1992; 2002; ศิริชัย กาญจนวาสี, 2554; นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2538) นอกจากนี้ ยังมีวัตถุประสงค์เพื่อประมาณค่า ส่วนประกอบความแปรปรวนของตัวแปรแต่ละตัวแปร ตลอดจนวิเคราะห์ความแปรปรวนของตัวแปรในแต่ละระดับว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร (Raudenbush & Bryk, 1992; 2002; นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2538) รวมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวิจัยเกี่ยวกับการศึกษา ความเปลี่ยนแปลง (Change) หรือพัฒนาการเจริญเติบโต (Growth) ของสิ่งที่ศึกษาได้ในช่วงระยะเวลานั้น ๆ การวิเคราะห์พหุระดับจึงเป็นการศึกษาในเชิงทำนายตัวแปรตาม ยังไม่ได้สนใจต่อ โครงสร้างความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปร การนำวิธีการวิเคราะห์พหุระดับมาใช้ในงานวิจัยองค์กรมีความเหมาะสม เนื่องจาก โครงสร้างขององค์กรมีคุณสมบัติพิเศษและมีความซับซ้อน ตัวอย่างเช่น บุคลากรแต่ละคนในองค์กรจะมีคุณลักษณะและทักษะที่แตกต่างกัน และบุคลากรเหล่านี้ก็อยู่รวมกันภายใต้ โครงสร้างองค์กรที่แบ่งเป็นฝ่าย แผนกหรือส่วน ซึ่งต่างก็มีลักษณะเฉพาะตัว นอกจากนี้ องค์กรแต่ละองค์กรก็ยังมีความแตกต่างกันเช่นกัน ดังนั้น การวิจัยเกี่ยวกับผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นในองค์กรจึงได้รับอิทธิพลจากตัวแปรหลายชุด ทั้งที่เกี่ยวข้องกับภูมิหลังและทัศนคติของบุคลากรเอง หรือที่เกี่ยวกับกระบวนการที่เกิดขึ้นในองค์กร เช่น วิธีการบริหารจัดการภาวะผู้นำ การพัฒนาบุคลากร รวมทั้งที่เกี่ยวข้องกับปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรเหล่านี้ภายใต้ โครงสร้างขององค์กร (Heck & Thomas, 2000) การวิเคราะห์โดยละเอียดการพิจารณาโครงสร้าง

ของข้อมูลจะทำให้เกิดความผิดพลาดในการสรุปผลระหว่างระดับ (Aggregation bias) ในกรณีข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์มีความแปรปรวนระหว่างหน่วย (Between-unit variability) มาก ซึ่งพิจารณาได้จากสถิติ Intraclass correlation มีค่าสูง การวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรในภาพรวมด้วยระเบียบวิธีการวิเคราะห์แบบดั้งเดิม เช่น การวิเคราะห์ถดถอย จะทำให้ผลการวิเคราะห์มีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ของตัวแปรระดับจุลภาค (Micro level) ต่ำกว่าที่เป็นจริง ซึ่งค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานที่ต่ำกว่าที่เป็นจริงนี้ จะส่งผลให้ค่าสถิติทดสอบพารามิเตอร์ เช่น ค่า  $t$  มีค่าสูงขึ้น เป็นผลให้พบนัยสำคัญทางสถิติของค่าพารามิเตอร์สูงขึ้นเช่นกันหรือกล่าวได้ว่าเป็นการเพิ่มความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 (Type 1 error) อย่างไม่รู้ตัว ถ้าหากข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ไม่มีความแปรปรวนระหว่างหน่วย หรือมีความแปรปรวนน้อยจนเกือบเป็นศูนย์ การวิเคราะห์ด้วยวิธีแบบดั้งเดิมซึ่งมีระดับเดียวก็ถือว่าเพียงพอ (Heck & Thomas, 2000)

นอกจากนี้ เมื่อนำวิธีการวิเคราะห์ถดถอยมาวิเคราะห์ข้อมูลหลายระดับจะทำให้ตัวแปรที่วัดในระดับมหภาค (Macro level) มีความแปรปรวนน้อยลงและให้ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยต่ำกว่าที่เป็นจริงนอกจากนี้ ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว เมื่อวัดในระดับจุลภาคอาจไม่เหมือนกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัวนั้นเมื่อวัดในระดับมหภาค (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2552) การวิเคราะห์พหุระดับของการวิเคราะห์ถดถอย เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลพหุระดับ (Multi-level data) ด้วยการสร้างจากสมการถดถอย (Regression equation) หรือสมการพยากรณ์ แล้ววิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรพยากรณ์ที่มีต่อตัวแปรเกณฑ์ในแต่ละระดับของข้อมูลที่จัดระดับอย่างน้อย 2 ระดับขึ้นไป

เทคนิคการสร้างโมเดลพหุระดับประกอบด้วย ขั้นแรก เป็นการประมาณค่าของพารามิเตอร์ในโมเดลระดับที่ 1 คือ โมเดลระดับบุคคลซึ่งอยู่ภายใต้หน่วยที่ใหญ่กว่า ต่อจากนั้นประมาณค่าพารามิเตอร์ในชุดของโมเดลระหว่างหน่วย (Between unit) โดยนำค่าประมาณพารามิเตอร์ภายในหน่วย (Within unit) ซึ่งได้แก่ ค่าจุดตัดแกน (Intercept) และค่าความชัน (Slope) มาเป็นตัวแปรตามสำหรับการวิเคราะห์ในโมเดลระหว่างหน่วยหรือโมเดลระดับที่ 2 และ 3 ต่อไป (Heck & Thomas, 2000)

ตัวอย่างการวิเคราะห์ถดถอยในการวิจัยทางการศึกษาและการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ หากข้อมูลสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ระดับ คือ ระดับที่ 1 เป็นข้อมูลระดับจุลภาค (Micro level) ประกอบด้วยตัวแปรอิสระ  $p$  ตัวแปร คือ  $X_1, X_2, \dots, X_p$  และ ระดับที่ 2 เป็นข้อมูลระดับมหภาค (Macro level) ประกอบด้วยตัวแปรอิสระ  $p$  ตัวแปร คือ  $G_1, G_2, \dots, G_p$  รูปแบบสมการของข้อมูลระดับจุลภาคจะมีลักษณะ ดังนี้

$$Y_{ij} = b_{0j} + \sum b_{pj} X_{pji} + e_{ij} \quad (1)$$

โดย  $Y_{ij}$  แทน ตัวแปรเกณฑ์ของบุคคลแต่ละคน ( $i$ ) ในองค์กรที่  $j$

$b_{0j}$  แทน ค่าเฉลี่ยของตัวแปรตาม ( $Y$ ) ในองค์กรที่  $j$

$b_{pj}$  แทน ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรพยากรณ์ตัวที่  $p$  ( $X_p$ ) ที่มีต่อ  $Y_{ij}$

$X_{pji}$  แทน ตัวแปรพยากรณ์ตัวที่  $p$  ของบุคคลแต่ละคน ( $i$ ) ในองค์กรที่  $j$

$e_{ij}$  แทน ค่าความคลาดเคลื่อนแบบสุ่ม (Random error) ของบุคคลแต่ละคน

ในองค์กรที่  $j$  หรือ ความคลาดเคลื่อนระดับบุคคลในการทำนาย  $Y_{ij}$  นั้นเอง

จากสมการที่ 1 แสดงให้เห็นว่า ในการวิเคราะห์ข้อมูลระดับบุคคลนี้ จะได้ค่า  $b_{0j}$  และ  $b_{pj}$  ในการอธิบายอิทธิพลของตัวแปร  $X_{pji}$  ที่มีต่อ  $Y$  ในแต่ละองค์กรนั้น จากนั้นจะใช้  $b_{0j}$  และ  $b_{pj}$  ของแต่ละองค์กรเป็นตัวแปรพยากรณ์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในระดับมหภาคหรือระดับองค์กรต่อไป รูปแบบสมการของข้อมูลระดับมหภาคจะมีลักษณะ ดังนี้ คือ

$$b_{qj} = C_{q0} + \sum C_{pj} G_{pj} + r_{qj} \quad (2)$$

โดย  $b_{qj}$  แทน  $b_{0j}$  (Intercept) หรือ  $b_{pj}$  (Slope) ของสมการในโมเดลระดับที่ 1

$C_{q0}$  แทน ค่าเฉลี่ยของ  $b_{0j}$  หรือ ค่าเฉลี่ยของ  $b_{pj}$

$C_{pj}$  แทน ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวพยากรณ์  $G_{pj}$  ที่มีต่อ  $b_{0j}$  หรือ  $b_{pj}$

$G_{pj}$  แทน ตัวแปรพยากรณ์ระดับมหภาคตัวที่  $p$  ของแต่ละองค์กรที่  $j$

$r_{qj}$  แทน ค่าความคลาดเคลื่อนแบบสุ่ม (Random error) ของ  $b_{qj}$

จากสมการที่ 2 แสดงให้เห็นว่า ในการวิเคราะห์ข้อมูลระดับองค์กรนี้ จะได้ค่า  $C_{q0}$  ในการอธิบายอิทธิพลของตัวแปร  $G_{pj}$  ที่มีต่อ  $b_{0j}$  (Intercept) ในแต่ละองค์กรนั้น จากนั้นจะใช้  $C_{pj}$  ในการอธิบายอิทธิพลของตัวแปร  $G_{pj}$  ที่มีต่อ  $b_{pj}$  (Slope) ของสมการในโมเดลระดับที่ 1 นักวิจัยวิทยาการวิจัยหลายท่านได้เสนอเทคนิคการประมาณค่าพารามิเตอร์ ตลอดจน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลพหุระดับหลายวิธี เช่น Aitkin และ Longford นำเสนอโปรแกรม VARCL, Goldstien นำเสนอโปรแกรม ML/ 3, Bryk และ Raudenbush นำเสนอโปรแกรม HLM สำหรับวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญของการวิเคราะห์พหุระดับ ได้แก่ การวิเคราะห์ประมาณค่าส่วนประกอบความแปรปรวน (Analysis of variance component estimation) วิธี

กำลังสองน้อยที่สุดแบบสมการเดียว (OLS Separate equation approach) วิธีการประมาณค่าความเป็นไปได้สูงสุด (Maximum likelihood) การประมาณค่าด้วยวิธีของเบย์ส์ (Bayesian estimation) เป็นต้นในปัจจุบันนอกจากการวิเคราะห์พหุระดับจะสามารถวิเคราะห์โมเดลที่มีตัวแปรตามตัวเดียว (Univariate model) แล้ว ยังได้รับการพัฒนาให้สามารถวิเคราะห์โมเดลที่มีตัวแปรตามหลายตัว (Multivariate model) ได้ในหลายลักษณะ เช่น การวิเคราะห์องค์ประกอบพหุระดับ การวิเคราะห์โค้งพัฒนาการชนิดตัวแปรแฝง การวิเคราะห์ถดถอยพหุระดับชนิดตัวแปรพหุ และการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับ ซึ่งเทคนิคที่กล่าวถึงสุดท้ายนี้เป็นเทคนิคที่ผู้วิจัยสนใจเพื่อนำมาใช้วิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ และจะกล่าวถึงเทคนิควิธีนี้ในรายละเอียดต่อไป

### แนวคิดพื้นฐานของการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับ (Multi-level structural equation modeling)

โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับที่มีตัวแปรแฝงจะใช้สัญลักษณ์เมทริกซ์แตกต่างจากการวิเคราะห์องค์ประกอบชั้นอันดับเพียงเล็กน้อย (Muthén & Muthén, 1994) สำหรับโมเดลสมการโครงสร้างที่มีสองระดับจะพิจารณาเวกเตอร์ของตัวแปรสังเกตได้จำแนกตามกลุ่ม ตัวแปรระดับกลุ่มแทนด้วย  $Z_c$  (โดย Cluster:  $C = 1, 2, \dots, C$ ) ตัวแปรระดับบุคคลที่  $i$  ในกลุ่มที่  $C$  แทนด้วย  $y_{ci}$  และ  $x_{ci}$  สามารถเขียนเป็นสมการเมทริกซ์ได้ ดังนี้

$$V_{ci} = \begin{bmatrix} Z_c \\ Y_{ci} \\ X_{ci} \end{bmatrix} = V_c^* + V_{ci}^* = \begin{bmatrix} V_{zc}^* \\ Y_{yc}^* \\ V_{xc}^* \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ Y_{yci}^* \\ V_{xci}^* \end{bmatrix} \quad (1)$$

จากสมการ (1) เครื่องหมาย \* แสดงความเป็นอิสระของส่วนประกอบระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่มของเวกเตอร์แต่ละตัวแปร (Muthén & Muthén, 1994) เมทริกซ์ระหว่างกลุ่มประกอบด้วยตัวแปรทำนายกลุ่ม ( $Z_c$ ) ความผันแปรระหว่างกลุ่มของค่าคงที่หรือจุดตัดแกน ( $Y_c$ ) และความผันแปรระหว่างกลุ่มของตัวแปรทำนายระดับบุคคล ( $X_c$ ) ส่วนเมทริกซ์ภายในกลุ่มจะประกอบด้วยค่าคงที่หรือจุดตัดแกน ( $Y_{ci}$ ) ตัวแปรทำนายระดับบุคคล ( $X_{ci}$ ) และตัวแปรระหว่างกลุ่มที่กำหนดให้มีค่าเป็นศูนย์อันเนื่องมาจากมุ่งทำนายผลของตัวแปรตามจากตัวแปรอิสระเฉพาะภายในกลุ่มเท่านั้น โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับนี้สามารถเขียนเป็นโมเดลระหว่างกลุ่มที่มีตัวแปรแฝงได้ ดังนี้

$$V_c^* = \mathbf{v}_B + \mathbf{\Lambda}_B \eta_{BC} + \mathbf{\epsilon}_{BC} \quad (2)$$

$$\eta_{BC} = \mathbf{\alpha}_B + B_B \eta_{BC} + \zeta_{BC} \quad (3)$$



และสามารถเขียนเป็น โมเดลภายในกลุ่มที่มีตัวแปรแฝงได้ ดังนี้

$$\begin{bmatrix} 0 \\ Y_{yci}^* \\ V_{xci}^* \end{bmatrix} = \Lambda_w \eta_{xci} + \varepsilon_{wci} \quad (4)$$

$$\eta_{wci} = B_w \eta_{wci} + \zeta_{wci} \quad (5)$$

สมการ (2) และ (4) เป็นโมเดลการวัด (Measurement model) ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้กับตัวแฝงภายใน ( $\eta$ ) หรือองค์ประกอบที่ต้องการวัดในแต่ละระดับ ส่วนสมการ (3) และ (5) เป็น โมเดลโครงสร้าง (Structural model) ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงในแต่ละระดับ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลของ โมเดลระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่มที่กล่าวมา จะทำให้ได้โมเดลพหุระดับที่มีค่าเฉลี่ย (General mean:  $\mu$ ) หรือจุดตัดแกน (Intercept) และ โมเดลโครงสร้างความแปรปรวนร่วมระหว่างกลุ่ม ( $\Sigma_B$ ) และภายในกลุ่ม ( $\Sigma_w$ ) ซึ่งอธิบายได้ด้วยโมเดลทางคณิตศาสตร์ได้ ดังนี้ (Muthén & Muthén, 2004)

$$\mu = v_w + \Lambda_B(I - B_B)^{-1} \alpha_B \quad (6)$$

$$\Sigma_B = \Lambda_B(I - B_B)^{-1} \Psi_B(I - B_B)^{-1} \Lambda_B^{-1} + \Theta_B \quad (7)$$

$$\Sigma_w = \Lambda_w(I - B_w)^{-1} \Psi_w(I - B_w)^{-1} \Lambda_w^{-1} + \Theta_w \quad (8)$$

อนึ่ง การนำโมเดลระดับบุคคลและ โมเดลระดับ โรงเรียนมาวิเคราะห์ร่วมกันเป็น โมเดลพหุระดับด้วยวิธีวิเคราะห์กลุ่มพหุ (Multiple group) ซึ่งประมาณค่าพารามิเตอร์ ดังนี้

1. กลุ่มแรกเป็นการวิเคราะห์ความผันแปรของตัวแปรในโมเดลระหว่างกลุ่ม (Between group model) โดยทั้งโมเดลเป็นการรวมโมเดลระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่มเข้าด้วยกัน การประมาณค่าพารามิเตอร์ในโมเดลจะใช้เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างกลุ่ม (Between group variance covariance matrix) โดยมีจำนวนหน่วยตัวอย่างที่จะทำการวิเคราะห์เท่ากับ  $G-1$  เมื่อ  $G$  คือ จำนวนกลุ่ม (Group) ของหน่วยตัวอย่าง

2. กลุ่มที่สองของการวิเคราะห์ คือ โมเดลภายในกลุ่ม (Within group model) ใช้ข้อมูลของตัวแปรระดับจุลภาคเพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ในโมเดล โดยใช้เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมภายในกลุ่ม (Within group variance covariance matrix) มีจำนวนหน่วยตัวอย่างที่ใช้วิเคราะห์เท่ากับ  $N-G$  เมื่อ  $N$  แทนจำนวนสมาชิกทั้งหมด และ  $G$  คือ จำนวนกลุ่ม (Group) ของหน่วยตัวอย่าง การวิเคราะห์โมเดลภายในกลุ่มเป็นการศึกษาความผันแปรของตัวแปรระดับจุลภาค (Micro level) โดยไม่ได้พิจารณาอิทธิพลของตัวแปรมหภาค (Macro level) โมเดลในขั้นตอนนี้เหมือน โมเดลย่อยของการวิเคราะห์ในกลุ่มแรก แต่ในกลุ่มที่สองนี้จะศึกษาเฉพาะตัวแปรระดับจุลภาคเท่านั้น

ดังนั้น จึงกำหนดให้ตัวแปรระดับมหภาคเป็นตัวแปรสูญหาย (Missing) โดยกำหนดให้ตัวแปรทุกตัวของกลุ่มนี้มีค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์ นอกจากนี้ ยังต้องบังคับ (Constrain) พารามิเตอร์ทุกค่าในโมเดลนี้ให้เท่ากับค่าพารามิเตอร์ของโมเดลระหว่างกลุ่มด้วย (Between group model) การวิเคราะห์พหุระดับของการวิจัยครั้งนี้ใช้โปรแกรม Mplus 6.12 จะใช้วิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีความเป็นไปได้สูงสุด (Maximum likelihood: ML) หรือวิธีความเป็นไปได้สูงสุดแบบให้ข้อมูลเต็ม (Full information maximum likelihood: FIML) สำหรับตัวอย่างในแต่ละกลุ่มเท่ากัน (Balance group sizes) ส่วนกรณีจำนวนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน (Unbalance group sizes) และมีการแจกแจงที่ไม่เป็นโค้งปกติ สามารถประมาณค่าได้ด้วยวิธีกึ่งความเป็นไปได้สูงสุดของ (Muthén & Muthén's Quasi-maximum likelihood: MUML) หรือเรียกว่าวิธีความเป็นไปได้สูงสุดบางส่วน (Partial maximum likelihood) และวิธี MLR ทั้งนี้ถ้าหากกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่การประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML และวิธี MUML จะให้ค่าที่ใกล้เคียงกัน ส่วนการแปลงค่าพารามิเตอร์ให้เป็นคะแนนมาตรฐาน (Standardization) โปรแกรม Mplus จะใช้หลัก Within group and between group standardization ซึ่งถ้าหากเป็นการประมาณค่าพารามิเตอร์ของโมเดลภายในกลุ่มจะพิจารณาที่ค่าความแปรปรวนภายในกลุ่ม และถ้าเป็นการประมาณค่าพารามิเตอร์ของโมเดลระหว่างกลุ่มจะพิจารณาที่ค่าความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม ซึ่งจะเป็นวิธีที่เหมาะสมกับข้อมูลพหุระดับ

ข้อดีของการวิเคราะห์พหุระดับด้วยโปรแกรม Mplus 6.12 คือ เนื่องจากโปรแกรมที่ออกแบบสำหรับการวิเคราะห์โมเดลสมการ โครงสร้างพหุระดับที่มีอยู่โดยทั่วไปมีข้อจำกัดในเรื่องการวิเคราะห์องค์ประกอบพหุระดับ โดยใช้แนวทางการวิเคราะห์พหุกลุ่ม (Multi-group) ซึ่ง Mplus สามารถทำได้ โดย Mplus มีลักษณะพิเศษที่สามารถใช้ในการสร้าง (Formulate) Multilevel covariance structure model เพื่อตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (Means) และ Intercept ระหว่างกลุ่ม นอกจากนั้น Mplus ยังสามารถให้ค่าองศาอิสระ ( $df$ ) ของการวิเคราะห์

พหุระดับที่ถูกต้องได้ ซึ่งในกรณีนี้มีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากข้อมูลที่นำมาพิจารณามีขนาดไม่เท่ากัน (Unbalanced group sizes) Mplus จะคำนวณค่า  $\chi^2$  และความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard errors) ที่ถูกต้องสำหรับกรณีข้อมูลมีขนาดไม่เท่ากันได้ดีกว่า

ข้อดีอีกด้านของการใช้ โปรแกรม Mplus 6.12 ในการวิเคราะห์พหุระดับ คือ ถ้าหากจำนวนหน่วยตัวอย่างที่ใช้ศึกษา มีจำนวนภายในกลุ่ม (โรงเรียน) ในแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน และตัวแปรมีการแจกแจงไม่ปกติพหุนาม (Multivariate non-normality) จะใช้ฟังก์ชันความกลมกลืน (Fitting function) ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีความเป็นไปได้สูงสุด (Maximum likelihood) ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนและค่า  $\chi^2$  ที่ไม่ลำเอียง โดยค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน โปรแกรมจะใช้วิธีการประมาณค่าแบบ Huber Sandwich Estimator หรือบางที่เรียกว่า Robust covariance matrix estimator ซึ่งจะให้ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานที่แกร่ง (Robust standard errors) ส่วนค่า  $\chi^2$  สำหรับทดสอบความกลมกลืนประมาณค่าโดยใช้ค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนที่ปรับแก้แล้ว (Mean and variance adjustments) ร่วมกับวิธีไลค์ลิฮูดตามแนวทาง Satorra-bentler scaled Chi-square

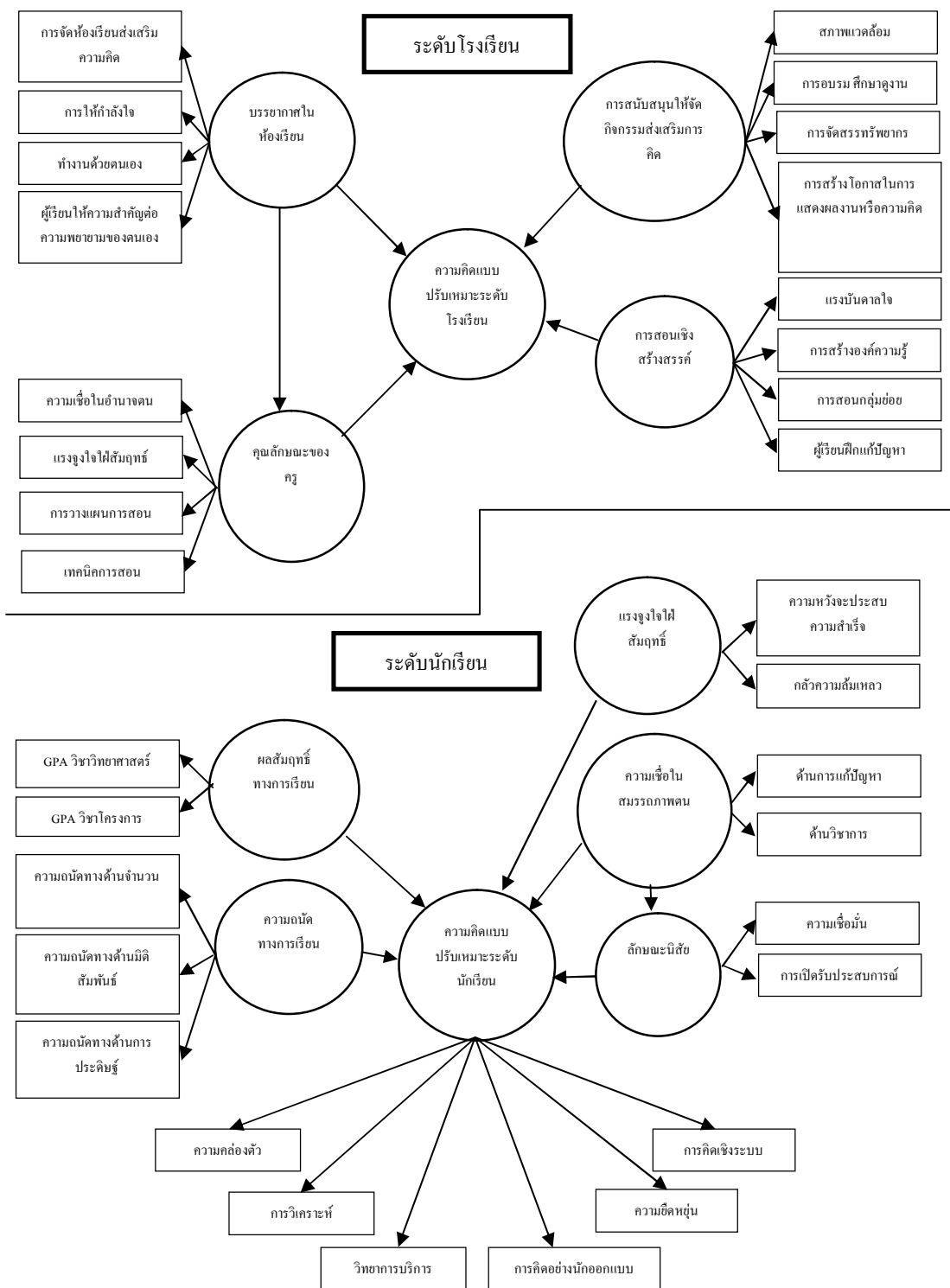
ส่วนการพิจารณาว่าโมเดลที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่ การวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความตรงโดยทั่วไปจะพิจารณาจากค่า  $\chi^2$  ที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามเนื่องจากค่า  $\chi^2$  มีความอ่อนไหวต่อขนาดของกลุ่มตัวอย่าง จึงควรระมัดระวังในการใช้ค่า  $\chi^2$  ตัดสินโมเดลว่ามีความตรงหรือไม่ หรือกล่าวอีกทางหนึ่ง คือ สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ (มากกว่า 250) การทดสอบด้วยค่า  $\chi^2$  มีแนวโน้มที่จะปฏิเสธสมมติฐาน และถ้าหากการแจกแจงพหุนามของตัวแปรสังเกตได้มีลักษณะการกระจายที่ไม่เป็นโค้งปกติ (Non normal distribution) หรือมีจำนวนตัวแปรเชิงกลุ่ม (Categorical data) การทดสอบด้วยค่า  $\chi^2$  มีแนวโน้มจะปฏิเสธสมมติฐานมากเช่นกัน

ดังนั้น นักวิจัยจะต้องตัดสินใจด้วยตนเองในการใช้ค่า  $\chi^2$  ตรวจสอบความสอดคล้องเพื่อความชัดเจนและถูกต้องสำหรับการประเมินความสอดคล้องให้พิจารณาจากสัดส่วนของค่า  $\chi^2$  ต่อ  $df$  ที่ควรมีค่าน้อยกว่า 2 ( $\chi^2 / df < 2$ ) และควรพิจารณาความสอดคล้องของโมเดลจากค่าดัชนีอื่นได้แก่ ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือ (RMR) ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือมาตรฐาน (SRMR) ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (RMSEA) ค่าดัชนี Tucker-lewis (TLI) ทั้งนี้สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เท่ากันควรพิจารณาความสอดคล้องของดัชนี RMSEA และค่า  $\chi^2 / df$  เท่านั้น ถ้าโมเดลไม่มีความตรงจะปรับโมเดลแล้ววิเคราะห์ใหม่

การปรับแก้ไขข้อเสนอแนะที่โปรแกรมรายงาน โดยพิจารณาจากดัชนีปรับรูปแบบ Modification indices และพื้นฐานทางทฤษฎีและการวิจัยที่เกี่ยวข้องจนกว่าจะได้โมเดลที่มีความตรง ภายหลังจากที่ได้โมเดลที่มีความตรงแล้วจึงพิจารณาค่าพารามิเตอร์หรือค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor loading) ของตัวแปรสังเกต จึงจะทำให้องค์ประกอบที่ต้องการวัดสมบูรณ์และสามารถอภิปรายผลได้อย่างแม่นยำ

### กรอบแนวคิดการวิจัย

ผลจากการศึกษาเอกสารและรายงานการวิจัย พบว่า ตัวแปรสำคัญที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน ได้แก่ การสนับสนุนให้จัดกิจกรรมส่งเสริมการคิด บรรยากาศในห้องเรียน (Classroom climate) การสอนเชิงสร้างสรรค์ คุณลักษณะของครู (Teacher's teaching behavior) ความเชื่อมั่นในสมรรถภาพตน (Self-efficacy) ลักษณะนิสัย (Personality: PER) ความถนัดทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Achievement motive: ACM) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้กำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยครั้งนี้ตามแนวการวิเคราะห์พหุระดับ ได้ ดังนี้



ภาพที่ 2-1 กรอบแนวคิดของโมเดลการวัดการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัย  
ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา โมเดลสมการ โครงสร้างเชิงสาเหตุทุกระดับที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเปลี่ยนของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีปัจจัยเชิงสาเหตุ 2 ระดับ คือ ระดับนักเรียน และระดับห้องเรียน และศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเปลี่ยนของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และประมาณค่าขนาดอิทธิพลของปัจจัยที่ส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา รายละเอียดของการดำเนินการวิจัยมีดังต่อไปนี้

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากร

ประชากรในการวิจัยในครั้งนี้ คือ วิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการที่เปิดสอนประเภทวิชาอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม ซึ่งประกอบด้วย วิทยาลัยเทคนิค วิทยาลัยอาชีวศึกษา และวิทยาลัยพาณิชยกรรม ในปีการศึกษา 2560 จำนวน 355 แห่ง ซึ่งในการวิจัยในครั้งนี้ มีหน่วยการวิเคราะห์ 2 ระดับ คือ ระดับจุลภาค (Micro-level unit) หรือระดับนักเรียน และระดับมหภาค (Macro-level unit) หรือระดับห้องเรียน

##### กลุ่มตัวอย่าง

เกณฑ์การกำหนดขนาดตัวอย่าง ผู้วิจัยอาศัยแนวคิดของ Hair et al. (1998) เสนอว่าการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโมเดลสมการ โครงสร้างเชิงเส้น (SEM) ไม่มีกฎตายตัว และสามารถใช้เกณฑ์หลายเกณฑ์ประกอบการพิจารณา เกณฑ์หนึ่งในการพิจารณา คือ ขนาดของโมเดล เกณฑ์ขั้นต่ำในการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง มักใช้ผู้ตอบ 5-10 คน ต่อพารามิเตอร์ที่ต้องการ ประมาณค่า 1 ตัว ตัวแปรระดับจุลภาคหรือระดับนักเรียน งานวิจัยในครั้งนี้มีจำนวนพารามิเตอร์ที่ต้องการประมาณค่าไม่มากกว่า 100 พารามิเตอร์ จึงต้องการจำนวนตัวอย่างนักเรียนไม่น้อยกว่า 500-1,000 ตัวอย่าง การที่ผู้วิจัยกำหนดจำนวนตัวอย่างนักเรียนจำนวน 1,560 คน จึงนับว่าเพียงพอสำหรับการวิเคราะห์และชดเชยในกรณีที่สุ่มตัวอย่างได้ไม่ครบจำนวน หรือกรณีที่มีการส่งคืนแบบสอบถามไม่ครบ

กลุ่มตัวอย่างระดับมหภาค หรือระดับห้องเรียน คือ วิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการซึ่งเป็นหน่วยในการวิเคราะห์ (Unit of analysis) ในครั้งนี้ จำนวน 166 แห่ง จากเกณฑ์จำนวนตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างชนิดพหุระดับนั้น Hox and Maas (2001) เสนอว่าไม่ควรมีจำนวนกลุ่มหรือจำนวนตัวอย่างในระดับมหภาคต่ำกว่า 50 กลุ่มขึ้นไป โดยแต่ละกลุ่มควรมีอย่างน้อยที่สุด 2 คน (Hox, 2002) มิฉะนั้นจะทำให้เกิดปัญหาความถูกต้องของการประมาณค่าพารามิเตอร์และความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

กลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลระดับมหภาค หรือระดับห้องเรียน คือ ครูผู้สอน ได้มาจากการสุ่มแบบ 2 ขั้นตอน Two-stage sampling ดังนี้

ขั้นตอนแรก สุ่มวิทยาลัย ได้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 39 กลุ่ม

ขั้นตอนที่สอง สุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูล คือ ครูผู้สอน ได้จากการสุ่มแบบง่าย (Simple random sampling) จากวิทยาลัยที่ได้คัดเลือกไว้ในขั้นแรก ได้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มครูผู้สอน 10 คน รวมทั้งสิ้น 390 คน กลุ่มนักเรียน แห่งละ 30 คน รวมทั้งสิ้น 1,170 คน รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 1,560 คน เมื่อเก็บข้อมูลจริง มีวิทยาลัยบางแห่งได้จำนวนตัวอย่างไม่เป็นไปตามเป้าหมาย ซึ่งในครั้งนี้อยู่สามารถเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างได้จำนวนทั้งสิ้น 1,270 คน คิดเป็นร้อยละ 81.41 แบ่งเป็น นักเรียน นักศึกษาจำนวน 901 คน และระดับโรงเรียน 369 คน และแบบวัดที่ได้คืนมาทั้ง 1,270 ฉบับ มีความสมบูรณ์ครบถ้วนจึงนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามต่อไป รายละเอียดของกลุ่มตัวอย่างจริงที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏในตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามวิทยาลัย

วิทยาลัย	จังหวัด	จำนวนตัวอย่าง	จำนวน	จำนวนตัวอย่าง	จำนวน ครูจริง
		เป้าหมาย นักเรียน	นักเรียน จริง	เป้าหมาย ครู	
ประเภทวิทยาลัย					
1. วท.สัทธิษ	ชลบุรี	30	31	10	10
2. วท.ชลบุรี	ชลบุรี	30	26	10	10
3. วท.ท่าหลวงฯ	สระบุรี	30	32	10	9
4. วท.พัทลุง	ชลบุรี	30	12	10	10
5. วท.มาบตาพุด	ระยอง	30	29	10	10

ตารางที่ 3-1 (ต่อ)

วิทยาลัย	จังหวัด	จำนวนตัวอย่าง เป้าหมาย นักเรียน	จำนวน นักเรียน จริง	จำนวนตัวอย่าง เป้าหมาย ครู	จำนวน ครูจริง
6. วท.ระยอง	ระยอง	30	18	10	10
7. วท.จันทบุรี	จันทบุรี	30	18	10	10
8. วท.ปราจีนบุรี	ปราจีนบุรี	30	21	10	10
9. วท.นครนายก	นครนายก	30	31	10	10
10. วท.อุบลราชธานี	อุบลฯ	30	21	10	10
11. วท.ตระการพืชผล	อุบลฯ	30	23	10	10
12. วท.พิบูลมังสาหาร	อุบลฯ	30	24	10	9
13. วท.สกลนคร	สกลนคร	30	32	10	7
14. วท.เชียงใหม่	เชียงใหม่	30	13	10	9
15. วท.เพชรบูรณ์	เพชรบูรณ์	30	15	10	10
16. วท.ชุมพร	ชุมพร	30	28	10	8
17. วท.สตูล	สตูล	30	27	10	8
18. วท.กาญจนภิเษกฯ	สมุทรปราการ	30	17	10	7
19. วท.ปทุมธานี	ปทุมธานี	30	31	10	10
20. วท.พระนครศรีอยุธยา	อยุธยา	30	10	10	8
21. วท.บ้านค่าย	ระยอง	30	22	10	8
22. วท.ศรีสะเกษ	ศรีสะเกษ	30	17	10	9
23. วพณ.บางนา	กรุงเทพฯ	30	8	10	7
24. วพณ.เขตพูน	กรุงเทพฯ	30	24	10	9
25. วอษ.อุบลราชธานี	อุบลราชธานี	30	27	10	9
26. วอษ.สระบุรี	สระบุรี	30	22	10	10
27. วพณ.ธนบุรี	กรุงเทพฯ	30	21	10	10
28. วอษ.เพชรบุรี	เพชรบุรี	30	8	10	10
29. วอษ.สุโขทัย	สุโขทัย	30	17	10	10
30. วอษ.อุตรดิตถ์	อุตรดิตถ์	30	14	10	10



ตารางที่ 3-1 (ต่อ)

วิทยาลัย	จังหวัด	จำนวนตัวอย่าง เป้าหมาย นักเรียน	จำนวน นักเรียน จริง	จำนวนตัวอย่าง เป้าหมาย ครู	จำนวน ครูจริง
31. วอช.เชียงใหม่	เชียงใหม่	30	25	10	10
32. วอช.ชนบุรี	กรุงเทพฯ	30	30	10	10
33. วอช.ฉะเชิงเทรา	ฉะเชิงเทรา	30	28	10	10
34. วท.บางแสน	ชลบุรี	30	27	10	10
35. วท.ตาก	ตาก	30	39	10	10
36. วท.สมุทรปราการ	สมุทรปราการ	30	22	10	10
37. วอช. ชลบุรี	ชลบุรี	30	27	10	10
38. วท.ท่าหลวง	สระบุรี	30	39	10	10
39. วท.สุโขทัย	สุโขทัย	30	25	10	10
รวม		1,170	901	390	369

### ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

เมื่อพิจารณาจากกรอบแนวคิดในการวิจัยซึ่งเป็นการศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุทุกระดับที่ส่งผลต่อประสิทธิผลของวิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่เปิดสอนประเภทวิชาอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม โดยคำนึงถึงสภาพความเป็นจริงขององค์กรทางการศึกษาที่มีความเป็นระดับขั้นลดหลั่น หน่วยของการวิเคราะห์ (Unit of analysis) ในการวิจัยครั้งนี้จึงมี 2 ระดับ คือ ระดับจุลภาค (Micro-level unit) หรือระดับนักเรียน (Student level) และระดับมหภาค (Macro-level unit) หรือระดับห้องเรียน (Classroom level) โดยแบ่งตัวแปรในการวิจัย ดังนี้

1. ตัวแปรทำนาย คือ ระดับจุลภาค (Micro-level unit) หรือระดับนักเรียน ได้แก่
  - 1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 1.2 ลักษณะนิสัย
  - 1.3 ความถนัดทางการเรียน
  - 1.4 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
  - 1.5 ความเชื่อในสมรรถภาพตน

2. ตัวแปรทำนายระดับมหภาค (Macro-level unit) หรือระดับห้องเรียน (Classroom level) ได้แก่

- 2.1 การสนับสนุนให้จัดกิจกรรมส่งเสริมการคิด
- 2.2 บรรยากาศในห้องเรียน
- 2.3 การสอนเชิงสร้างสรรค์
- 2.4 พฤติกรรมการสอนของครู

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย แบบวัดตัวแปรในโมเดล มีดังนี้  
**ฉบับที่ 1 แบบสอบถามสำหรับนักเรียน** แบ่งเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลของนักเรียนมีลักษณะเป็นแบบตรวจรายการและเติมคำประกอบด้วย เพศ ประเภทวิชาที่เรียน ระดับการศึกษา รายได้ของผู้ปกครอง การศึกษาของผู้ปกครองและอาชีพของผู้ปกครอง

ตอนที่ 2 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่เปิดสอนประเภทวิชาอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม ครอบคลุมตัวแปร 5 ตัวแปร คือ ความเชื่อในสมรรถภาพตน ลักษณะนิสัย ความถนัดทางการเรียน และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นแบบเลือกตอบมาตรฐานค่า 5 ระดับ และแบบทดสอบ

#### ฉบับที่ 2 แบบสอบถามสำหรับครูผู้สอน

เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของ นักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่เปิดสอนประเภทวิชาอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม ครอบคลุมตัวแปร 4 ตัวแปร คือ การสนับสนุนให้จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการคิด บรรยากาศในห้องเรียน การสอนเชิงสร้างสรรค์ และพฤติกรรมการสอนของครู

### การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

เครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมาใหม่ 2 ส่วน คือ แบบวัดการคิดแบบปรับเหมาะของวิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่เปิดสอนประเภทวิชาอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม และแบบวัดตัวแปรทำนายระดับนักเรียนและระดับห้องเรียน ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

1. การพัฒนาแบบวัดการคิดแบบปรับเหมาะของวิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการ การอาชีวศึกษาที่เปิดสอนประเภทวิชาอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สอดคล้องกับบริบทของวิทยาลัยในสังกัด คณะกรรมการการอาชีวศึกษาโดยมีขั้นตอน ดังนี้

1.1 กำหนดองค์ประกอบการคิดแบบปรับเหมาะของวิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการ การอาชีวศึกษาที่เปิดสอนประเภทวิชาอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม ที่เหมาะสมกับบริบทของ วิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผู้วิจัยใช้วิธีการกำหนดองค์ประกอบบางส่วนจากใช้ ข้อมูลเชิงประจักษ์ สอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการแนวทางการพัฒนากำลังคนด้าน อาชีวศึกษา ผลิดกำลังคนที่มีคุณภาพและตรงกับความต้องการของประเทศ โดยส่งเสริมให้นักเรียน และนักศึกษาที่มีคุณสมบัติหรือทักษะที่สำคัญ คือ 3R และ 8C และสอดคล้องกับหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ข้อที่ 3 คือ เพื่อให้สามารถบูรณาการความรู้ ทักษะ จากศาสตร์ต่าง ๆ แบบปรับเหมาะใช้ในงานอาชีพ สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ในมาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ คุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และ คุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ข้อหนึ่ง คือ ทักษะทางปัญญา ได้แก่ ความรู้ในหลักทฤษฎี ความสนใจใฝ่รู้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความสามารถในการคิด วิเคราะห์ เป็นต้น ด้านสมรรถนะ หลักและสมรรถนะทั่วไปข้อหนึ่ง คือ แบบปรับเหมาะใช้ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์และ เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมและพัฒนางานอาชีพ ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ 9 ประเด็นใหญ่ ๆ ดังนี้ คือ

- 1) ตัวแปรที่วัดการคิดแบบปรับเหมาะของวิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่เปิด สอนประเภทวิชาอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม มีอะไรบ้าง มีวิธีการวัดและประเมินผลอย่างไร
- 2) การสนับสนุนให้จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการคิด
- 3) บรรยากาศในห้องเรียน
- 4) การสอนเชิง สร้างสรรค์
- 5) พฤติกรรมการสอนของครู
- 6) ความเชื่ออำนาจภายในคนสูง
- 7) ลักษณะนิสัย
- 8) ความถนัดทางการเรียน และ
- 9) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ คือ อะไร สามารถวัดจากตัวชี้วัดอะไรบ้าง ที่สามารถบ่งบอกถึงแรงจูงใจของสิ่งที่เรียนของนักเรียน และประเมินได้อย่างไรว่า นักเรียน ได้ผ่านมีคุณสมบัติคุณลักษณะนั้นแล้ว (สิ่งที่เป็นรูปธรรม) โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ การจดบันทึก

1.2 เก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปตาม ประเด็นสำคัญและนำเสนอในรูปแบบความเรียง

1.3 จัดทำตารางโครงร่างของแบบวัด ได้แก่ รายละเอียดของเนื้อหา นำหน้า ความสำคัญ และจำนวนข้อ รายละเอียดแสดงในตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 โครงสร้างเครื่องมือแบบวัดระดับนักเรียน

ตัวแปร	แบบวัดฉบับย่อย	จำนวนข้อ
1. การคิดแบบปรับเหมาะ	1.1 ความคิดคล้องตัว	7
	1.2 การคิดวิเคราะห์	5
	1.3 วิทยาการบริการ	5
	1.4 การคิดอย่างนักออกแบบ	5
	1.5 ความยืดหยุ่น	4
	1.6 ความคิดเชิงระบบ	5
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	2.1 เกรดเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์	
	2.2 เกรดเฉลี่ยวิชาโครงการ	
3. ความถนัดทางการเรียน	3.1 แบบทดสอบวัดความถนัดด้านมิติสัมพันธ์	15
	3.2 แบบทดสอบวัดความถนัดด้านจำนวน	15
	3.3 ความถนัดด้านนวัตกรรม	21
4. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	4.1 ความหวังจะประสบความสำเร็จ	5
	4.2 กลัวความล้มเหลว	4
5. การคิดแบบปรับเหมาะ		
6. ความเชื่อในสมรรถภาพตน	6.1 ด้านการแก้ปัญหา	5
	6.2 ด้านวิชาการ	5
7. ลักษณะนิสัย	7.1 ความเชื่อมั่น	4
	7.2 การเปิดรับประสบการณ์	5

ตารางที่ 3-3 โครงสร้างเครื่องมือแบบวัดระดับโรงเรียน

ตัวแปร	แบบวัดฉบับย่อย	จำนวนข้อ
1. บรรยากาศในห้องเรียน	1.1 การจัดห้องเรียนส่งเสริมความคิด	6
	1.2 การให้กำลังใจ	5
	1.3 ทำงานด้วยตนเอง	4
	1.4 ผู้เรียนให้ความสำคัญต่อความพยายามของตนเอง	4
2. คุณลักษณะของครู	2.1 ความเชื่อในอำนาจตน	4
	2.2 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	5
	2.3 การวางแผนการสอน	8
	2.4 เทคนิคการสอน	7
3. การสอนเชิงสร้างสรรค์	3.1 แรงบันดาลใจ	5
	3.2 การสร้างองค์ความรู้	5
	3.3 การสอนกลุ่มย่อย	5
	3.4 ผู้เรียนฝึกแก้ปัญหา	5
4. การสนับสนุนให้จัดกิจกรรมส่งเสริมการคิด	4.1 สภาพแวดล้อม	5
	4.2 การอบรมศึกษาคุณงาน	5
	4.3 การจัดสรรทรัพยากร	5
	4.4 การสร้างโอกาสในการแสดงผลงานหรือความคิด	3

1.4 เขียนข้อคำถาม ตามตารางโครงสร้างของแบบสอบถาม โดยใช้ข้อคำถามแบบมาตรฐานค่า 5 ระดับ จากนั้นนำแบบสอบถามให้อาจารย์ที่ปรึกษาได้ตรวจสอบความครอบคลุมของข้อคำถาม และความเหมาะสมของปริมาณของข้อคำถาม ความชัดเจนของภาษา ตลอดจนรูปแบบของแบบสอบถาม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.5 นำร่างแบบวัดการคิดแบบปรับเหมาะของวิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่เปิดสอนประเภทวิชาอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล ด้านการจัดการเรียนการสอน และด้านการบริหาร จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบ

ความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามของตัวแปรตามตารางโครงสร้างของแบบสอบถาม พร้อมทั้งตรวจสอบความครอบคลุมของจำนวนข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการพิจารณาค่าดัชนี ความสอดคล้อง (Index of item objective congruence: IOC) ของ Rowinell and Hambleton (1977 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 149) ของความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิตั้งแต่ .5 ขึ้นไป ผลการหาค่า IOC ของแบบวัดการคิดแบบปรับเหมาะอยู่ระหว่าง .4 ถึง 1.0 ซึ่งผู้วิจัยได้ตัดข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า .5 ออกจากแบบวัดการคิดแบบปรับเหมาะ

1.6 นำเครื่องมือไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนในวิทยาลัยในสังกัด คณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 50 คน ภายหลังทดลองใช้ หากคุณภาพรายข้อ ได้แก่ ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยใช้เกณฑ์ค่า  $r$  (Corrected item-total correlation) ต้องมีค่าไม่ต่ำกว่า .20 ขึ้นไป (ไพรัตน์ วงษ์นาม, 2547, หน้า 316) และหาค่าความเที่ยงโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) ดังตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3-4 เกณฑ์การประเมินความเที่ยงสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) และค่าอำนาจจำแนก

ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค	ระดับความเที่ยง	ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ )	ความหมาย
> .90	ดีมาก	1.00	จำแนกได้ดีเลิศ
> .80	ดี	.80-.99	จำแนกได้ดีมาก
> .70	พอใช้	.60-.79	จำแนกได้ดี
> .60	ค่อนข้างพอใช้	.40-.59	จำแนกได้ปานกลาง
> .50	ต่ำ	.20-.39	จำแนกได้เล็กน้อย
≤ .50	ไม่สามารถรับได้	ต่ำกว่า .19	จำแนกไม่ได้เลย

ตารางที่ 3-5 ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความคิดแบบปรับเหมาะใน  
แบบสอบถามการวิจัย

องค์ประกอบ ตัวแปร	จำนวน ข้อ	IOC	ค่าอำนาจ		Cronbach's	
			จำแนก (r)	ความหมาย	alpha coefficient	ความหมาย
1. ความคล่องตัว	7	1.0	.655-.804	จำแนกได้ดี-ดีมาก	.950	ดีมาก
2. การวิเคราะห์	5	1.0	.700-.790	จำแนกได้ดี	.857	ดี
3. วิชาการบริการ	5	1.0	.755-.894	จำแนกได้ดี-ดีมาก	.963	ดีมาก
4. การคิดอย่างนัก ออกแบบ	5	.4-1.0	.815-.868	จำแนกได้ดีมาก	.984	ดีมาก
5. ความยืดหยุ่น	4	.8-1.0	.754-.826	จำแนกได้ดี-ดีมาก	.970	ดีมาก
6. การคิดเชิงระบบ	5	.6-1.0	.520-.754	จำแนกได้ปานกลาง-ดี	.873	ดี

จากตารางที่ 3-5 พบว่า ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความคิดแบบปรับเหมาะ ตัวแปร  
ส่วนใหญ่มีค่าอำนาจจำแนกในระดับปานกลาง ถึง ดีมาก ในส่วนความเชื่อมั่นอยู่ในระดับดีถึงดีมาก  
แสดงว่าข้อคำถามในแบบวัดมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้

1.7 นำผลการทดลองใช้ ปรับปรุงแก้ไข และจัดทำเป็นเครื่องมือจริงที่สมบูรณ์ที่สุด  
แล้วจึงนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างจริง ผลการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัย  
ได้ตรวจสอบ ความตรงเชิงโครงสร้างของเครื่องมือ โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน  
เพื่อพิจารณาว่าตัวบ่งชี้หรือตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในการวัดเป็นตัวแทนของตัวแปรหรือไม่  
ผลการวิเคราะห์นำเสนอในหัวข้อการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้านความตรงเชิงโครงสร้าง  
ต่อไป

2. การพัฒนาแบบวัดตัวแปรทำนาระดับนักเรียนและระดับ โรงเรียน ประกอบด้วย  
แบบวัดการสนับสนุนให้จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการคิด แบบวัดบรรยากาศในห้องเรียน แบบวัด  
การสอนเชิงสร้างสรรค์ แบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู แบบวัดความเชื่ออำนาจภายในตนเอง  
แบบวัดลักษณะนิสัย แบบวัดความถนัดทางการเรียน แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีขั้นตอน  
การดำเนินการ ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการและแนวคิด  
ทฤษฎีต่าง ๆ ที่นำมาใช้กำหนดกรอบแนวคิดในการวัดตัวแปร จากนั้นกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

โครงสร้างของตัวแปรที่ต้องการเป็นมาตรฐานค่า 5 ระดับ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายค่าเฉลี่ยเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 4.50-5.00 หมายถึง เห็นด้วยหรือมีลักษณะนั้นมากที่สุด/ ดีมาก/ สูงมาก
- 3.50-4.49 หมายถึง เห็นด้วยหรือมีลักษณะนั้นในระดับมาก/ ดี/ สูง
- 2.50-3.49 หมายถึง เห็นด้วยหรือมีลักษณะนั้นในระดับปานกลาง/ พอใช้
- 1.50-2.49 หมายถึง เห็นด้วยหรือมีลักษณะนั้นในระดับน้อย/ ต่ำ/ ไม่ค่อยดี
- 1.00-1.49 หมายถึง เห็นด้วยหรือมีลักษณะนั้นในระดับน้อยที่สุด/ ต่ำมาก

### 2.2 พิจารณาเครื่องมือที่ใช้ในการวัดตัวแปรจากเครื่องมือมาตรฐานที่มีผู้สร้างไว้แล้ว

นำมาเปรียบเทียบกับนิยามเชิงปฏิบัติการที่ผู้วิจัยกำหนด แล้วนำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความครอบคลุมของข้อคำถาม ความเหมาะสมของปริมาณข้อคำถาม ความชัดเจนของภาษา ตลอดจนรูปแบบของแบบสอบถาม แล้วจึงนำมาปรับปรุงแก้ไข

### 3. การหาความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือ (Validity)

3.1 นำเครื่องมือไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดและประเมินผล ด้านการจัดการเรียนการสอน และการด้านการบริหารจำนวน 5 ท่าน (ดังรายชื่อในภาคผนวก ก) ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาตามนิยามเชิงปฏิบัติการคัดเลือกข้อคำถามที่มีดัชนีความสอดคล้องของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป และปรับแก้ข้อคำถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ หากค่าความตรงเชิงเนื้อหาตามนิยามเชิงปฏิบัติการจากค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม (Index of item objective congruence: IOC) ของ Rowinell and Hambleton (1977 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2539, หน้า 149) ผลการหาค่า IOC ของแบบวัดตัวแปรทำนายระดับนักเรียน และระดับโรงเรียน อยู่ระหว่าง .6 ถึง 1.0

3.2 นำเครื่องมือไปทดลองใช้ (Try out) ในวิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนจำนวน 50 คน ครูผู้สอนจำนวน 50 คน ภายหลังทดลองใช้นำมาหาคุณภาพรายข้อ ได้แก่ ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยหาค่าสหสัมพันธ์ของคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Corrected item-total correlation) คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป (ไพรัตน์ วงษ์นาม, 2547, หน้า 316) และหาค่าความเที่ยงโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient)

3.3 ปรับปรุงแก้ไข และจัดทำเป็นแบบวัดที่สมบูรณ์ แล้วจึงนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างจริง



ตารางที่ 3-6 ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดตัวแปรทำนายระดับนักเรียนและระดับโรงเรียนในการวิจัย

องค์ประกอบตัวแปร	จำนวนข้อ	ค่าอำนาจ		ความหมาย	Cronbach's	
		IOC	จำแนก (r)		alpha	ความหมาย
1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	2		-	-	-	-
2. ความถนัดทางการเรียน	51	.8-1.0	.230-.698	จำแนกได้เล็กน้อย-ดี	.918	ดีมาก
3. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	9	1.0	.420-.755	จำแนกได้ปานกลาง-ดี	.980	ดีมาก
4. ความคิดแบบปรับเหมาะ	30	.4-1.0	.637-.821	จำแนกได้ดี-ดีมาก	.975	ดีมาก
5. ความเชื่อในสมรรถภาพตน	10	1.0	.209-.704	จำแนกได้เล็กน้อย-ดี	.922	ดีมาก
6. ลักษณะนิสัย	9	1.0	.406-.693	จำแนกได้ปานกลาง-ดี	.862	ดี
7. บรรยากาศในห้องเรียน	18	.4-1.0	.255-.794	จำแนกได้เล็กน้อย-ดี	.970	ดีมาก
8. คุณลักษณะของครู	24	1.0	.413-.747	จำแนกได้ปานกลาง-ดี	.978	ดีมาก
9. การสนับสนุนให้จัดกิจกรรมส่งเสริมความคิด	18	.4-1.0	.236-.701	จำแนกได้เล็กน้อย-ดี	.921	ดีมาก
10. การสอนเชิงสร้างสรรค์	20	1.0	.419-.774	จำแนกได้ปานกลาง-ดี	.951	ดีมาก

จากตารางที่ 3-6 พบว่า ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความคิดแบบปรับเหมาะตัวแปรส่วนใหญ่มีค่าอำนาจจำแนกในระดับน้อย ถึง ดี ในส่วนความเชื่อมั่นอยู่ในระดับดีถึงดีมาก แสดงว่าข้อคำถามในแบบสอบถามมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

มีรายละเอียด ดังนี้

1. การจัดส่งแบบสอบถาม ผู้วิจัยขอหนังสืออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลจากวิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่เปิดสอนประเภทวิชาอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

2. ผู้วิจัยนำหนังสือขอความร่วมมือเก็บข้อมูลวิจัยและแบบสอบถามเพื่อขอความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสอบถามด้วยตนเอง โดยเนื้อหาในหนังสือนำเป็นลักษณะการสร้างแรงจูงใจให้เห็นความสำคัญและคุณค่าของการวิจัยครั้งนี้ รวมทั้งให้ความมั่นใจว่าการให้ข้อมูลถือเป็นความลับ งานวิจัยในครั้งนี้เป็นการสรุปโดยภาพรวม ผลการวิจัยไม่มีผลกระทบต่อ

วิทยาลัย ผู้บริหาร นักเรียน ผู้ปกครอง การเมืองและการปกครองและหลักการทางด้านศาสนา แต่ประการใด โดยผู้ให้ข้อมูลสามารถตอบแบบสอบถามอย่างเป็นอิสระโดยไม่ต้องลงชื่อในแบบสอบถาม ทั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง และให้โรงเรียนกลุ่มตัวอย่างส่งกลับทางไปรษณีย์ในกรณีที่ไม่สามารถมารับแบบสอบถามคืนด้วยตนเอง

3. การติดตามแบบสอบถามหลังจากส่งแบบสอบถาม เมื่อไม่ได้รับคืนภายใน 4 สัปดาห์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการติดตามแบบสอบถามคืนโดยทางโทรศัพท์ เพื่อขอความร่วมมือตอบแบบสอบถาม และในกรณีที่ติดต่อไม่ได้ ผู้วิจัยประสานงานให้ผู้ช่วยวิจัยดำเนินการติดตามแบบสอบถามอีกทางหนึ่ง ผู้วิจัยได้รับแบบสอบถามคืนกลับมาจำนวน 1,270 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 81.41 ของจำนวนแบบสอบถามทั้งหมด

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ผู้วิจัยได้แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

- 1) การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
- 2) การวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติ และ
- 3) การวิเคราะห์เพื่อตอบปัญหาการวิจัย รายละเอียดแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

#### ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

กรณีเป็นตัวแปรต่อเนื่อง ผู้วิจัยวิเคราะห์โดยใช้สถิติบรรยาย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $SD$ ) ค่าความเบ้ (Skewness) และค่าความโด่ง (Kurtosis)

#### ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติ

ในส่วนนี้เพื่อตรวจสอบการแจกแจงของข้อมูลว่าเป็นโค้งปกติหรือไม่ ตรวจสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน ความเป็นเอกพันธ์ของการกระจาย และตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปร โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis) และวิเคราะห์โมเดลสมการ โครงสร้างจะพิจารณาว่า ตัวแปรอิสระต้องมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง (Linearity) กับตัวแปรตาม และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระด้วยกันนั้นไม่สูงเกิน .90

นอกจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ดังกล่าวยังมีการวิเคราะห์เพื่อพิจารณาความเหมาะสมว่าตัวแปรมีความเหมาะสมในการวิเคราะห์องค์ประกอบหรือไม่ ด้วยการวิเคราะห์ ค่าสถิติ Bartlett's test of sphericity ซึ่งเป็นค่าสถิติทดสอบสมมติฐานว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์นั้นเป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ (Identity matrix) หรือไม่ โดยพิจารณาจากค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ .05 ( $p \leq .05$ ) ซึ่งแสดงว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์ของประชากรไม่เป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ และเมทริกซ์สหสัมพันธ์นั้นมีความเหมาะสมที่จะใช้วิเคราะห์องค์ประกอบต่อไป และการวิเคราะห์

ค่าดัชนี Kaiser Meyer Olkin (KMO) เป็นดัชนีเปรียบเทียบขนาดของค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างตัวแปรแต่ละคู่ เมื่อจัดความแปรปรวนของตัวแปรอื่น ๆ ออกไป ว่ามีความสัมพันธ์กันระหว่างตัวแปรมากพอ (Measure of sampling adequacy) ที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบหรือไม่ ถ้าหาก KMO มีค่าใกล้ 1 แสดงว่ามีความเหมาะสมมาก ส่วนค่าที่น้อยกว่า .50 เป็นค่าที่ไม่เหมาะสมและไม่สามารถยอมรับได้ (ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์, 2555)

### ส่วนที่ 3 การวิเคราะห์เพื่อตอบคำถามวิจัย

1. การตรวจสอบความตรงโมเดลการวัดพหุระดับตัวแปรแฝงโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis) มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดตัวแปรแฝง 8 ตัว คือ ตัวแปรแฝงการคิดแบบปรับเหมาะของวิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่เปิดสอนประเภทวิชาอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม ตัวแปรแฝงการสนับสนุนให้จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการคิด ตัวแปรแฝงบรรยากาศในห้องเรียน ตัวแปรแฝงการสอนเชิงสร้างสรรค์ ตัวแปรแฝงพฤติกรรมการสอนของครู ตัวแปรแฝงความเชื่ออำนาจภายในคนสูง ตัวแปรแฝงลักษณะนิสัย ตัวแปรแฝงความถนัดทางการเรียน และตัวแปรแฝงแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ด้วยโปรแกรม Mplus 6.12

2. การวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบข้อมูลที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์พหุระดับ โดยวิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass correlations: ICC) ระหว่างตัวแปรทั้ง 2 ระดับ เพื่อพิจารณาว่าร้อยละของการผันแปรทั้งหมดในแต่ละระดับชั้น นอกจากมีความผันแปรภายในกลุ่มแล้วยังมีความผันแปรระหว่างกลุ่มหรือไม่ เนื่องจากการวิเคราะห์พหุระดับนั้น ตัวแปรที่ศึกษาต้องมีความผันแปรทั้งในระดับนักเรียนและระดับโรงเรียน จึงจะเหมาะสมที่จะนำตัวแปรหรือข้อมูลในชุดนั้น ๆ ไปวิเคราะห์พหุระดับ โดยพิจารณาจากค่า ICC ถ้า ICC มีขนาดใหญ่แสดงว่ามีความสอดคล้องกันสูง แต่ถ้า ICC มีขนาดเล็ก ( $< .05$ ) แสดงว่าข้อมูลในระดับบุคคลไม่มีความผันแปรในระดับโรงเรียน ดังนั้น จึงไม่จำเป็นต้องนำข้อมูลไปวิเคราะห์พหุระดับ ทั้งนี้ค่า ICC ควรจะมีค่ามากกว่า .05 (Snijders & Bosker, 1999) สำหรับการวิเคราะห์ครั้งนี้ใช้โปรแกรม Mplus 6.12 ซึ่งจะครอบคลุมการตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดพหุระดับด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบพหุระดับ (Multilevel CFA)

3. การวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความตรงของโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับที่มีอิทธิพลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของวิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่เปิดสอนประเภทวิชาอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม เพื่อประมาณค่าขนาดอิทธิพลของตัวแปรทำนายระดับบุคคลหรือระดับนักเรียน และระดับโรงเรียนที่มีต่อการคิดแบบปรับเหมาะของวิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่เปิดสอนประเภทวิชาอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม ด้วยโปรแกรม Mplus 6.12 โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 วิเคราะห์เฉพาะโมเดลสมการโครงสร้างของตัวแปรระดับบุคคลหรือระดับนักเรียน และระดับโรงเรียน เป็นการศึกษาความสามารถในการทำนายเฉพาะตัวแปรระดับนักเรียน (Micro level) และระดับโรงเรียน (Macro level) ที่มีต่อตัวแปรตามการคิดแบบปรับเหมาะของวิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่เปิดสอนประเภทวิชาอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม ซึ่งเป็นการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างระดับเดียว

3.2 วิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับ (Multilevel SEM) เป็นการศึกษาความสามารถในการทำนายของตัวแปรระดับนักเรียน (Micro level) และระดับโรงเรียน (Macro level) ที่สัมพันธ์กัน และส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียนนักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่เปิดสอนประเภทวิชาอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม ซึ่งเป็นการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับ ในการตรวจสอบความตรงถ้าโมเดลที่ได้ไม่มีความตรง ผู้วิจัยจะปรับโมเดลแล้ววิเคราะห์ใหม่ การปรับแก้โมเดลปรับตามดัชนีปรับรูปแบบ (Modification Indices) และพื้นฐานทางทฤษฎีที่ผู้วิจัยศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จนกว่าจะได้โมเดลที่มีความตรง โดยการพิจารณาความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ตามเกณฑ์ของ Joreskog and Sorbom (1989; Kwan & Walker, 2003; Hansen, Rosen & Gustafsson, 2004; Schumacker & Lomax, 2004) ซึ่งเสนอไว้ ดังนี้

ตารางที่ 3-7 เกณฑ์ระดับความกลมกลืนของดัชนีวัดความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดล

ค่าสถิติวัดระดับความกลมกลืน	เกณฑ์ระดับความกลมกลืน
$\chi^2/df$	ไม่เกิน 5
ค่าดัชนี Tucker lewis Index (TLI)	> .900
ค่าวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (Comparative fit index: CFI)	> .900
ค่าความคาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ (Root mean square error of approximation: RMSEA)	< .050 = สอดคล้องพอดี .050-.080 = พอใช้ได้ .081-.100 = ไม่ค่อยดี > .100 = สอดคล้องไม่ดี
ค่าดัชนีมาตรฐานรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (Standard root mean square resident: SRMR)	< .05

## การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความตรงเชิงโครงสร้าง

การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของตัวแปรในโมเดลสมการโครงสร้างใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis: CFA) การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างขององค์ประกอบย่อยของแต่ละองค์ประกอบของตัวแปรในระดับนักเรียนและโรงเรียน ครั้งนี้ผู้วิจัยวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Mplus 6.12 ซึ่งมีการประมาณค่าความคลาดเคลื่อนของตัวแปรแฝงเพื่อตรวจสอบความกลมกลืนของโมเดลการวัดของตัวแปรแฝงกับข้อมูลเชิงประจักษ์ด้วยดัชนีการวัดความกลมกลืน  $\chi^2/df$ , RMSEA, CFI, TLI, SRMR แล้วตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดลการวัด โดยพิจารณาความมีนัยสำคัญของน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor loading) ซึ่งควรมีค่าสูง และมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ ยังตรวจสอบความเชื่อมั่นของมาตรวัด (Reliability) ด้วยการพิจารณาค่าสัดส่วนความแปรปรวนของตัวแปรสังเกตได้ที่อธิบายด้วยตัวแปรแฝง ( $R^2$ ) ยิ่งค่าของ  $R^2$  สูงขึ้นเท่าใด ความน่าเชื่อถือของการวัดตัวแปรก็สูงขึ้นเท่านั้น

การพิจารณาค่าความเชื่อมั่นของตัวประกอบของตัวแปรแฝง (Composite reliability:  $\rho_c$ ) หากค่า  $\rho_c$  ที่คำนวณได้  $> .60$  จะเชื่อถือว่าตัวแปรแฝงมีความเชื่อมั่นในการวัด (Diamantopoulos & Siguaw, 2000, p. 91) หรือกล่าวได้ว่าตัวชี้วัดทั้งหมดของตัวแปรแฝงให้มาตรวัดที่เชื่อถือได้ (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์, 2551, หน้า 226) ร่วมกับการพิจารณาค่าเฉลี่ยความแปรปรวนที่สกัดได้ (Average variance extracted:  $\rho_v$ ) (Hair et al., 1998, p. 642) เป็นดัชนีที่แสดงปริมาณความแปรปรวนที่อธิบายได้ด้วยตัวแปรแฝงเมื่อเทียบกับความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน หากค่า  $\rho_v > .50$  ถือว่าการวัดตัวแปรแฝงมีความเชื่อถือได้ แสดงว่า ความแปรปรวนของตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมดที่รวมวัดตัวแปรแฝงนั้น ความแปรปรวนที่สกัดไปเป็นตัวแปรแฝงมีมากกว่าส่วนที่ไปเป็นความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน (ไพรัตน์ วงษ์นาม, 2545, หน้า 13) หรืออธิบายได้ว่าการผันแปรในตัวชี้วัดส่วนใหญ่เกิดจากตัวแปรแฝงมากกว่าข้อผิดพลาดของมาตรวัด ทำให้การนิยามปฏิบัติการตัวแปรแฝงทั้งหมดมีความถูกต้องและเชื่อถือได้ ไม่มีข้อบกพร่องแต่อย่างใด สามารถวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุต่อไปได้

ในการวิจัยนี้มีโมเดลการวัดที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล แยกเป็นระดับนักเรียน และระดับโรงเรียน รายละเอียดแต่ละตัวแปร มีดังนี้

1. การวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของตัวแปรการคิดแบบปรับเหมาะของวิทยาลัย  
ในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่เปิดสอนประเภทวิชาอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เพื่อตรวจสอบว่าตัวแปรสังเกตได้ทุกตัวมีความสัมพันธ์กันของตัวแปรสังเกตได้ ( $H_0: \rho_{xy} = 0$ ) ทิศทางและขนาดของความสัมพันธ์ ด้วยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's product moment correlation)

ทั้งนี้ตัวแปรการคิดแบบปรับเหมาะของวิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่เปิดสอนประเภทวิชาอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม เนื่องจากจำนวนข้อคำถามในแบบสอบถามของการวัดองค์ประกอบการคิดแบบปรับเหมาะของวิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่เปิดสอนประเภทวิชาอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม ได้มาจากการตรวจสอบเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและจากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยจึงให้ความสำคัญของข้อคำถามในการวัดองค์ประกอบของการคิดแบบปรับเหมาะของวิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่เปิดสอนประเภทวิชาอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม จึงหาคะแนนจากน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor score) ของตัวชี้วัดในแต่ละด้าน สำหรับนำไปใช้ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของโมเดลสมการโครงสร้าง ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ของโมเดลการคิดแบบปรับเหมาะของวิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่เปิดสอนประเภทวิชาอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม ปรากฏดังรายละเอียดตารางที่ 3-8

ตารางที่ 3-8 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตัวแปรสังเกตได้ของโมเดลการวัดการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียนนักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (N = 901)

ตัวแปร	FLU	ANA	KS	DT	FLEX	ST
FLU	1.000					
ANA	.726**	1.000				
KS	.612**	.661**	1.000			
DT	.649**	.628**	.535**	1.000		
FLEX	.455**	.426**	.416**	.517**	1.000	
ST	.598**	.605**	.610**	.663**	.515**	1.000

KMO = .886, Bartlett's test of sphericity approx. Chi-square = 2908.797, df = 15, Sig. = .000

จากตารางที่ 3-8 พบว่า เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลการวัดการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียนนักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาทั้ง 6 ตัวแปร มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ .416 ถึง .726 แสดงว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ-ปานกลาง มีค่า Bartlett's test of sphericity = 2921.155, df = 15, Sig. = .000 ซึ่งแตกต่างจากศูนย์

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่านี้ Kaiser Meyer Olkin (KMO) = .886 แสดงว่า เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ของโมเดลความคิดแบบแบบปรับเหมาะไม่เป็นเมทริกซ์เอกลักษณะ และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีมากพอที่จะนำมาวิเคราะห์ องค์ประกอบได้

การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของตัวแปรการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา พบว่า ตัวแปรสามารถวัดด้วยตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลได้จริง นั่นคือ ตัวแปรการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา มีความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการพิจารณาจากค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบความตรงของรูปแบบ ได้แก่  $\chi^2 = 8.916$ ,  $df = 4$ ,  $p = .0632$ ,  $\chi^2/df = 2.229$ , RMSEA = .0037, CFI = .998, TLI = .994 โดยค่า  $p$  มากพอที่จะไม่ปฏิเสธสมมติฐานแสดงผลการทดสอบค่า  $\chi^2$  แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ยอมรับสมมติฐานว่า โมเดลการวัดมีความตรงเชิงโครงสร้าง ซึ่งมีความสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ ค่าดัชนี CFI, TLI, RMSEA และ SRMR และค่า  $\chi^2/df$  เป็นไปตามเกณฑ์ รายละเอียดแสดงดังตาราง 3-6 และ ภาพที่ 3-1 TLI

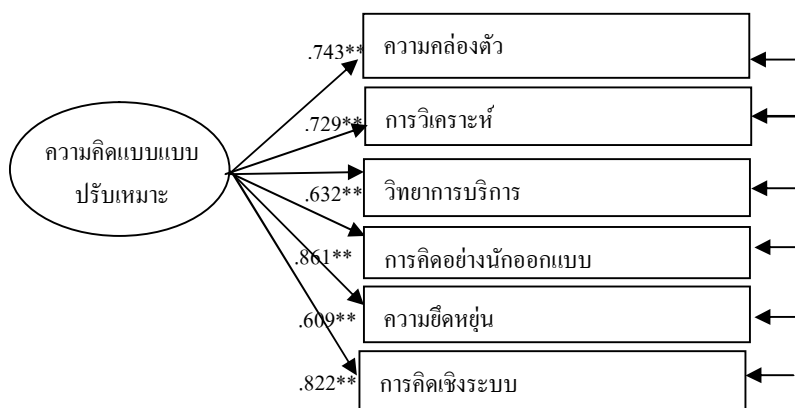
เมื่อพิจารณาความน่าเชื่อถือของตัวชี้วัด ( $R^2$ ) ที่แสดงให้เห็นถึงสัดส่วนของการผันแปรของตัวชี้วัดที่ถูกอธิบายด้วยตัวแปรการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา (ADT) พบว่ามีค่ายอมรับได้ทุกองค์ประกอบ (.370-.742) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 3-9 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา ( $N = 901$ )

ตัวแปรแฝง/ ตัวแปรสังเกตได้	ค่าสถิติผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันระดับเดียว (Single level CFA Model)					
	ตัวแปรแฝง		องค์ประกอบย่อย ADT			
	$\rho_c$	$\rho_v$	$\beta$	SE	Z	$R^2$
ADT	.895	.591				
(FLU)			.743	.021	35.075	.552
(ANA)			.729	.021	34.484	.532
(KS)			.632	.026	23.979	.399
(DT)			.861	.020	42.950	.742
(FLEX)			.609	.024	25.206	.370
(ST)			.822	.022	37.853	.676

$\chi^2 = 8.916$ ,  $df = 4$ ,  $p = .0632$ ,  $\chi^2/df = 2.229$ , RMSEA = .037, CFI = .998, TLI = .994, SRMR = .009

จากตารางที่ 3-9 ผลการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือได้ของตัวแปรการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียนนักศึกษา (ADT) ให้มาตรวัดที่เชื่อถือได้ .895 ( $\rho_c > .60$ ) (Diamantopoulos & Siguaw, 2000, p. 91) ค่าเฉลี่ยของความแปรปรวนที่สกัดได้ที่คำนวณได้ ( $\rho_v$ ) ของตัวชี้วัดเท่ากับ .591 ( $\rho_v > .50$ ) (Hair et al., 1998, p. 642) อธิบายได้ว่าการผันแปรในตัวชี้วัดส่วนใหญ่เกิดจากตัวแปรแฝงมากกว่าข้อผิดพลาดของมาตรวัด กล่าวได้ว่าการนิยามปฏิบัติการตัวแปรแฝงทั้งหมดมีความถูกต้องและเชื่อถือได้ไม่มีข้อบกพร่องแต่อย่างใด สามารถวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียนนักศึกษาได้



$\chi^2 = 8.916$ ,  $df = 4$ ,  $p = .0632$ ,  $\chi^2/df = 2.229$ , RMSEA = .037, CFI = .998, TLI = .994, SRMR = .009

ภาพที่ 3-1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา



## 2. การวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ 3-10 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์  
ตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ( $N = 901$ )

ตัวแปรสังเกตได้	1	2
1. เกรดเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์	1.000	
2. เกรดเฉลี่ยวิชาโครงการ	.447**	1.000
ค่าเฉลี่ย	2.802	3.421
<i>SD</i>	.663	.625

KMO = .500, Bartlett's test of sphericity approx. Chi-square = 200.253,  $df = 1$ , Sig. = .000

\*\*  $p < .01$

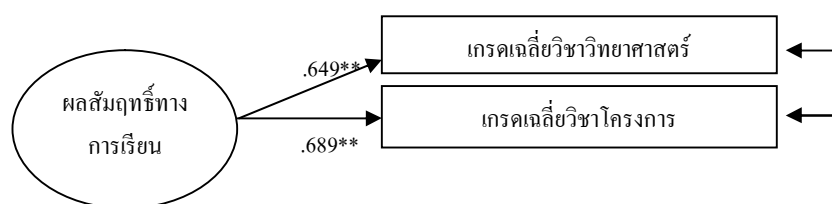
จากตารางที่ 3-10 พบว่า เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วัดจากตัวบ่งชี้ 2 ตัว คือ เกรดเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ และเกรดเฉลี่ยวิชาโครงการ มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ .447 แสดงว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอยู่ในระดับปานกลาง มีค่า Bartlett's test of sphericity = 200.253,  $df = 1$ , Sig = .000 แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าดัชนี Kaiser Meyer Olkin (KMO) = .500 แสดงว่า เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลการวัดพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน ไม่เป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีมากพอที่จะนำมาวิเคราะห์หองค์ประกอบได้

ตารางที่ 3-11 ผลการวิเคราะห์ห้องค้ประกอบเชิงยืนยันันของโมเดลการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตัวแปรแฝง	ตัวแปรสังเกตได้	คุณภาพตัวแปรแฝง		คุณภาพตัวแปรสังเกตได้			
		$\rho_c$	$\rho_v$	$\beta$	SE	Z	$R^2$
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		.753	.605				
	1. เกรดเฉลี่ยวิชา วิทยาศาสตร์			.649	.022	29.996	.421**
	2. เกรดเฉลี่ยวิชา โครงการ			.689	.023	29.996	.475**

$\chi^2 = .000$ ,  $df = 0$ ,  $p = 1$ , RMSEA = .000, CFI = 1, TCI = 1, SRMR = .000

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$



ภาพที่ 3-2 โมเดลการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำแนกตามองค์ประกอบ

จากตารางที่ 3-11 ผลการวิเคราะห์ห้องค้ประกอบเชิงยืนยันัน พบว่า โมเดลการวัดตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการพิจารณาจากค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบความตรงของรูปแบบ ได้แก่  $\chi^2 = 0.000$ ,  $df = 0$ ,  $p = 1$ , RMSEA = .000, CFI = 1, TCI = 1, SRMR = .000 เป็นไปตามเกณฑ์ ซึ่งมีค่า  $p$  มีมากพอที่จะยอมรับสมมติฐานว่า โมเดลการวัดมีความตรงเชิงโครงสร้าง ซึ่งความสอดคล้องกับผล การวิเคราะห์ ค่าดัชนี CFI และ TLI ที่มีค่าเข้าใกล้ 1.000 ค่าดัชนี RMSEA และ SRMR มีค่าเข้าใกล้ 0 ปรากฏในผลการวิเคราะห์สรุปตามตารางที่ 3-11 และภาพที่ 3-2

ผลการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของตัวชี้วัด ( $R^2$ ) ที่แสดงถึงสัดส่วนของการผันแปรของตัวชี้วัดที่ถูกอธิบายด้วยตัวแปรแฝง พบว่า มีค่าที่ยอมรับได้ทุกองค์ประกอบ (.421-.475)

ความน่าเชื่อถือได้ของตัวแปรแฝงพฤติกรรมผลการเรียนรู้ของนักเรียน (Construct reliability) แต่ละตัวให้มาตรวัดที่เชื่อถือได้ .753 ( $\rho_c > .60$ ) (Diamantopoulos & Sigaw, 2000, p. 91)

ค่าเฉลี่ยของความแปรปรวนที่สกัดได้ที่คำนวณได้ ( $\rho_v$ ) ของตัวชี้วัดมีค่าเท่ากับ .605 ( $\rho_v > .50$ ) (Hair et al., 1998, p. 642) อธิบายได้ว่าการผันแปรในตัวชี้วัดส่วนใหญ่เกิดจากตัวแปรแฝงมากกว่าข้อผิดพลาดของมาตรวัด กล่าวได้ว่าการนิยามปฏิบัติการตัวแปรแฝงทั้งหมดมีความถูกต้องและเชื่อถือได้ไม่มีข้อบกพร่องแต่อย่างใด สามารถวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียนนักศึกษาได้

### 3. การวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของตัวแปรความถนัดทางการเรียน

ตารางที่ 3-12 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตัวแปร สังกัดได้ใน โมเดลการวัดความถนัดทางการเรียน ( $N = 901$ )

ตัวแปรสังกัดได้	1	2	3
1. ความถนัดทางด้านจำนวน	1.000		
2. ความถนัดทางด้านมิติสัมพันธ์	.687**	1.000	
3. ทักษะเชิงนวัตกรรม	.721**	.673**	1.000
ค่าเฉลี่ย	-.0330	-.0595	-.0142
SD	1.012	.9999	1.002

KMO = .739, Bartlett's test of sphericity approx. Chi-square = 1347.664,  $df = 3$ , Sig. = .000

\*\*  $p < .01$

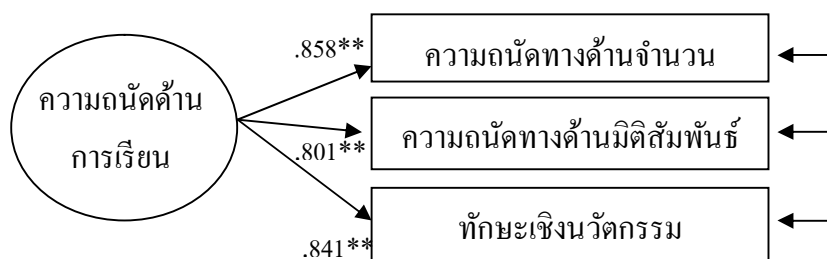
จากตาราง 3-12 ค่าเฉลี่ยของตัวแปรสังกัดได้ทั้ง 3 ตัวแปรถูกปรับให้เป็นค่าคะแนนมาตรฐานก่อนนำมาวิเคราะห์ พบว่า เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังกัดได้ใน โมเดลการวัดความถนัดทางการเรียนจากตัวบ่งชี้ 3 ตัว คือ ความถนัดทางด้านจำนวน ความถนัดทางด้านมิติสัมพันธ์ และทักษะเชิงนวัตกรรม มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .673 ถึง .721 แสดงว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอยู่ในระดับปานกลาง มีค่า Bartlett's test of sphericity = 1347.664,  $df = 3$ , Sig. = .000 แตกต่างจาก ศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คำนี Kaiser Meyer Olkin (KMO) = .739 แสดงว่า เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังกัดได้ของโมเดลการวัดความถนัดทางการเรียนไม่เป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีมากพอที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบได้

ตารางที่ 3-13 ผลการวิเคราะห์ห้องค้ประกอบเชิงย้ันย้ันของโมเดลการวัดความถ้ันค้ทางค้ด้านการเรียน

ตัวแปรแฝง	ตัวแปรสังเกตได้	คุณภาพ			คุณภาพ		
		ตัวแปรแฝง			ตัวแปรสังเกตได้		
		$\rho_c$	$\rho_v$	$\beta$	SE	Z	R <sup>2</sup>
ความถ้ันค้ทางค้ด้านการเรียน		.920	.794				
	1. ความถ้ันค้ทางค้ด้านจ้ำนวน			.858	.014	61.225	.737**
	2. ความถ้ันค้ทางค้ด้านมิติสัมพันธ์			.801	.016	50.938	.641**
	3. ทักษะเชิงนวัตกรรม			.841	.015	57.955	.707**

$\chi^2 = .000, df = 0, p = 1, RMSEA = .000, CFI = 1.000, TCI = 1.000, SRMR = .000$

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$



ภาพที่ 3-3 โมเดลการวัดความถ้ันค้ทางค้ด้านการเรียนจ้ำนกตามองค้ประกอบ

ผลการวิเคราะห์ห้องค้ประกอบเชิงย้ันย้ัน พบว่า โมเดลการวัดตัวแปรความถ้ันค้ทางค้ด้านการเรียนมีความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการพิจารณาจากค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบความตรงของรูปแบบ ได้แก้  $\chi^2 = .000, df = 0, p = 1, RMSEA = .000, CFI = 1.000, TLI = 1.000, SRMR = .000$  โดยโมเดลการวัดมีความตรงเชิงโครงสร้าง ซึ่งมีความสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ ค่าดัชนี CFI และ TCI ที่มีเท่ากับ 1.000 ค่าดัชนี RMSEA และ SRMR มีค่าเข้าใกล้ 0

ผลการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของตัวชี้วัด ( $R^2$ ) ที่แสดงให้เห็นถึงสัดส่วนของการผันแปรของตัวชี้วัดที่ถูกอธิบายด้วยตัวแปรแฝง พบว่า มีค่าที่ยอมรับได้ทุกองค์ประกอบ (.641-.737)

ความน่าเชื่อถือได้ของตัวแปรแฝงความถนัดทางด้านการศึกษา (Construct reliability) แต่ละตัวให้มาตรวัดที่เชื่อถือได้ .920 ( $\rho_c > .60$ ) (Diamantopoulos & Siguaw, 2000, p. 91)

ค่าเฉลี่ยของความแปรปรวนที่สกัดได้ ( $\rho_v$ ) ที่คำนวณได้ของตัวชี้วัดเท่ากับ .794 ( $\rho_v > .50$ ) (Hair et al., 1998, p. 642) อธิบายได้ว่าการผันแปรในตัวชี้วัดส่วนใหญ่เกิดจากตัวแปรแฝงมากกว่าข้อผิดพลาดของมาตรวัด กล่าวได้ว่าการนิยามปฏิบัติการตัวแปรแฝงทั้งหมดมีความถูกต้องและเชื่อถือได้ไม่มีข้อบกพร่องแต่อย่างใด สามารถวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียนนักศึกษาได้

#### 4. การวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ตารางที่ 3-14 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตัวแปร สังกัดได้ในโมเดลการวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ( $N = 901$ )

ตัวแปรสังกัดได้	1	2
1. ความหวังจะประสบความสำเร็จ	1.000	
2. กลัวความล้มเหลว	.486**	1.000
ค่าเฉลี่ย	3.946	3.920
SD	.512	.698

KMO = .500 Bartlett's test of sphericity approx. Chi-square = 242.334,  $df = 1$ , Sig. = .000

\*\* $p < .01$

จากตารางที่ 3-14 พบว่า เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังกัดได้ในโมเดลการวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ วัดจากตัวบ่งชี้ 2 ตัว คือ ความหวังจะประสบความสำเร็จ และการกลัวความล้มเหลว มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .486 แสดงว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอยู่ในระดับปานกลาง มีค่า Bartlett's test of sphericity = 243.008,  $df = 11$ , Sig. = .000 แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้น Kaiser Meyer Olkin (KMO) = .500 แสดงว่า เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังกัดได้ในโมเดลการวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นเมทริกซ์เอกลักษณะ และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีมากพอที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบได้

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า โมเดลการวัดตัวแปรแรงงูใจไฟสัณฤทธิ์ มีความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการพิจารณาจากค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบความตรงของรูปแบบ ได้แก่  $\chi^2 = .000$ ,  $df = 0$ ,  $p = 1$ , CFI = 1.00, TLI = 1.00, RMSEA = .000, SRMR = 0.000 โดยค่า  $p$  มากพอที่จะไม่ปฏิเสธสมมติฐานแสดงว่าผลการทดสอบค่า  $\chi^2$  แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ยอมรับสมมติฐานว่า โมเดลการวัดมีความตรงเชิงโครงสร้าง ซึ่งมีความสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ ค่าดัชนี CFI และ TLI ที่มีค่าเท่ากับ 1.00 ค่าดัชนี RMSEA และ SRMR มีค่าเข้าใกล้ 0 ปรากฏในผลการวิเคราะห์สรุปตารางที่ 3-14 และภาพที่ 3-4

ผลการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของตัวชี้วัด ( $R^2$ ) ที่แสดงให้เห็นถึงสัดส่วนของการผันแปรของตัวชี้วัดที่ถูกอธิบายด้วยตัวแปรแฝง พบว่า มีค่าที่ยอมรับได้ทุกองค์ประกอบ (.357-.663)

ความน่าเชื่อถือได้ของตัวแปรแฝงแรงงูใจไฟสัณฤทธิ์ (Construct reliability) แต่ละตัวให้มาตรวัดที่เชื่อถือได้ .588 ( $\rho_c > .60$ ) (Diamantopoulos & Siguaw, 2000, p. 91)

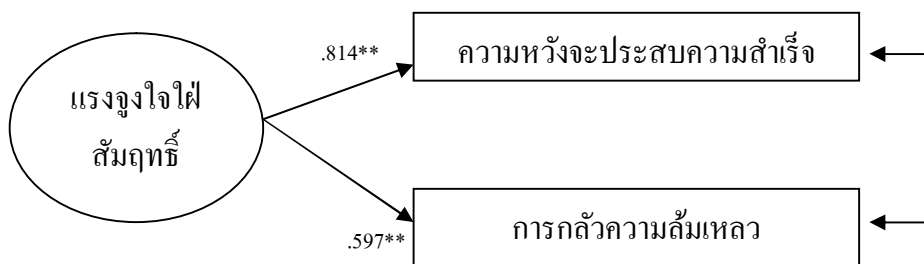
ค่าเฉลี่ยของความแปรปรวนที่สกัดได้ที่คำนวณได้ ( $\rho_v$ ) ของตัวชี้วัดเท่ากับ .418 ( $\rho_v > .50$ ) (Hair et al., 1998, p. 642) อธิบายได้ว่าการผันแปรในตัวชี้วัดเกิดจากตัวแปรแฝงมากกว่าข้อผิดพลาดของมาตรวัด กล่าวได้ว่าการนิยามปฏิบัติการตัวแปรแฝงทั้งหมดมีความถูกต้องและเชื่อถือได้ไม่มีข้อบกพร่องแต่อย่างใด สามารถวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียนนักศึกษาได้ ปรากฏในผลการวิเคราะห์สรุปตารางที่ 3-11

ตารางที่ 3-15 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดแรงงูใจไฟสัณฤทธิ์

ตัวแปรแฝง	ตัวแปรสังเกตได้	คุณภาพ		คุณภาพ			
		ตัวแปรแฝง	ตัวแปรสังเกตได้				
		$\rho_c$	$\rho_v$	$\beta$	SE	Z	$R^2$
แรงงูใจไฟสัณฤทธิ์		.588	.418				
	1. ความหวังจะประสบ ความสำเร็จ			.814	.024	33.403	.663
	2. การกลัวความล้มเหลว			.597	.018	33.403	.357

$\chi^2 = .000$ ,  $df = 0$ ,  $p = 1$ , CFI = 1.00, TLI = 1.00, RMSEA = .000, SRMR = .000

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$



ภาพที่ 3-4 โมเดลการวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จำแนกตามองค์ประกอบ

### 5. การวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของตัวแปรความเชื่อในสมรรถภาพตน

ตารางที่ 3-16 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์  
ตัวแปรสังเกตได้ใน โมเดลการวัดความเชื่อในสมรรถภาพตน ( $N = 901$ )

ตัวแปรสังเกตได้	1	2
1. ด้านการแก้ปัญหา	1.000	
2. ด้านวิชาการ	.651**	1.000
ค่าเฉลี่ย	3.890	3.792
SD	.539	.568

KMO = .500, Bartlett's test of sphericity approx. Chi-square = 494.424,  $df = 1$ , Sig. = .000

\*\*  $p < .01$

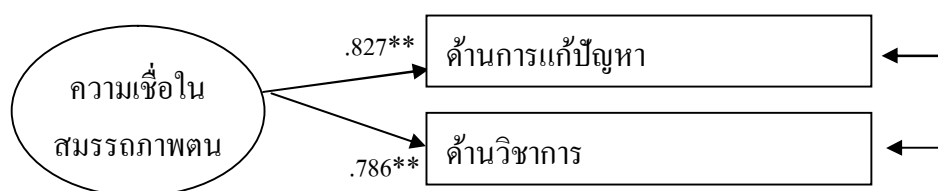
จากตารางที่ 3-16 พบว่า เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลการวัดความเชื่อในสมรรถภาพตน วัดจากตัวบ่งชี้ 2 ตัว คือ ด้านการแก้ปัญหา และด้านวิชาการมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .651 แสดงว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำถึงค่อนข้างสูง มีค่า Bartlett's test of sphericity = 495.799,  $df = 1$ , Sig. = .000 แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้น Kaiser Meyer Olkin (KMO) = .500 แสดงว่า เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ใน โมเดลการวัดความเชื่อในสมรรถภาพตน ไม่เป็นเมทริกซ์เอกลักษณะ และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีมากพอที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบได้

ตารางที่ 3-17 ผลการวิเคราะห์ห้องค้ประกอบเชิงยืนยัน โมเดลการวัดความเชื่อในสมรรถภาพตน

ตัวแปรแฝง	ตัวแปรสังเกตได้	คุณภาพตัวแปรแฝง		คุณภาพตัวแปรสังเกตได้			
		$\rho_c$	$\rho_v$	$\beta$	SE	Z	R <sup>2</sup>
ความเชื่อในสมรรถภาพตน		.747	.596				
	1. ด้านการแก้ปัญหา			.827	.016	51.422	.685**
	2. ด้านวิชาการ			.786	.015	51.422	.618**

$\chi^2 = 0.000, df = 0, p = 1, RMSEA = .000, CFI = 1.00, TLI = 1.00, SRMR = .000$

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$



ภาพที่ 3-5 โมเดลการวัดความเชื่อในสมรรถภาพตนจำแนกตามองค์ประกอบ

ผลการวิเคราะห์ห้องค้ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า โมเดลการวัดความเชื่อในสมรรถภาพตน มีความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการพิจารณาจากค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบความตรงของรูปแบบ ได้แก่  $\chi^2 = 0.000, df = 0, p = 1, RMSEA = .000, CFI = 1.00, TLI = 1.00, SRMR = .000$  โดยค่า  $p$  มากพอที่จะไม่ปฏิเสธสมมติฐานแสดงว่าผลการทดสอบค่า  $\chi^2$  แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ขอมรับสมมติฐานว่า โมเดลการวัดมีความตรงเชิงโครงสร้าง ซึ่งมีความสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ ค่าดัชนี CFI และ TLI ที่มีค่าเข้าใกล้ 1.00 ค่าดัชนี RMSEA และ SRMR มีค่าเข้าใกล้ 0 ปรากฏในผลการวิเคราะห์สรุปตารางที่ 3-17 และภาพที่ 3-5

ผลการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของตัวชี้วัด ( $R^2$ ) ที่แสดงให้เห็นถึงสัดส่วนของการผันแปรของตัวชี้วัดที่ถูกอธิบายด้วยตัวแปรแฝง พบว่า มีค่าที่ขอมรับได้ทุกองค์ประกอบ (.618-.685)

ความน่าเชื่อถือได้ของตัวแปรแฝงความเชื่อในสมรรถภาพตน (Construct reliability) แต่ละตัวให้มาตรวัดที่เชื่อถือได้ .747 ( $\rho_c > .60$ ) (Diamantopoulos & Siguaw, 2000, p. 91)



ค่าเฉลี่ยของความแปรปรวนที่สกัดได้ที่คำนวณได้ ( $\rho_v$ ) ของตัวชี้วัดเท่ากับ .596 ( $\rho_v > .50$ ) (Hair et al., 1995, p. 642) อธิบายได้ว่าการผันแปรในตัวชี้วัดส่วนใหญ่เกิดจากตัวแปรแฝงมากกว่าข้อผิดพลาดของมาตรวัด กล่าวได้ว่าการนิยามปฏิบัติการตัวแปรแฝงทั้งหมดมีความถูกต้องและเชื่อถือได้ไม่มีข้อบกพร่องแต่อย่างใด สามารถวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียนนักศึกษาได้

#### 6. การวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของตัวแปรลักษณะนิสัย

ตารางที่ 3-18 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลการวัดลักษณะนิสัย ( $N = 901$ )

ตัวแปรสังเกตได้	1	2
1. ความเชื่อมั่น	1.000	
2. การเปิดรับประสบการณ์	.596**	1.000
ค่าเฉลี่ย	4.085	3.928
SD	.512	.541

KMO = .500, Bartlett's test of sphericity approx. Chi-square = 350.995,  $df = 1$ , Sig. = .000

จากตารางที่ 3-18 พบว่า เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลการวัดลักษณะนิสัย วัดได้จากตัวบ่งชี้ 2 ตัว คือ ความเชื่อมั่น และการเปิดรับประสบการณ์มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ .596 แสดงว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างสูง มีค่า Bartlett's test of sphericity = 351.971,  $df = 1$ , Sig. = .000 แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดัชนี Kaiser Meyer Olkin (KMO) = .500 แสดงว่า เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลการวัดลักษณะนิสัยไม่เป็นเมทริกซ์เอกลักษณะ และความ สัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีมากพอที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบได้

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า โมเดลการวัดตัวแปรลักษณะนิสัย มีความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการพิจารณาจากค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบความตรงของรูปแบบ ได้แก่  $\chi^2 = .000$ ,  $df = 0$ ,  $p = .0000$ ,  $\chi^2/df = .0$ , RMSEA = .000, CFI = 1.000, TLI = 1.000, SRMR = .000 โดยค่า  $p$  มากพอที่จะไม่ปฏิเสธสมมติฐานแสดงว่าผลการทดสอบค่า  $\chi^2$  แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ขอมรับสมมติฐานว่าโมเดลการวัดมีความตรงเชิง

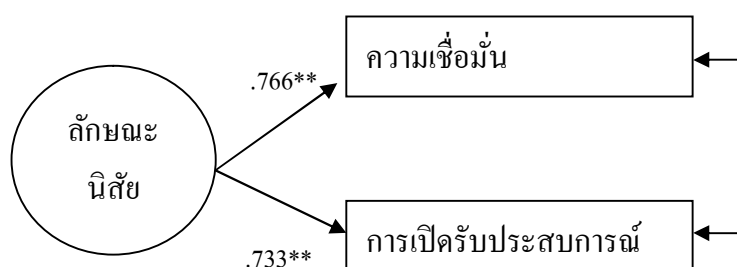
โครงสร้าง ซึ่งมีความสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ ค่าดัชนี CFI และ TLI ที่มีค่าเท่ากับ 1.00 ค่าดัชนี RMSEA และ SRMR มีค่าเข้าใกล้ 0 ปรากฏในผลการวิเคราะห์สรุปตารางที่ 3-19 และภาพที่ 3-6

ตารางที่ 3-19 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดลักษณะนิสัย

ตัวแปรแฝง	ตัวแปรสังเกตได้	คุณภาพ		คุณภาพ			
		ตัวแปรแฝง		ตัวแปรสังเกตได้			
		$\rho_c$	$\rho_v$	$\beta$	SE	Z	$R^2$
ลักษณะนิสัย		.726	.570				
	1. ความเชื่อมั่น			.776**	.019	41.502	.602**
	2. การเปิดรับประสบการณ์			.733**	.018	41.502	.537**

$\chi^2 = .000, df = 0, p = 1, RMSEA = .000, CFI = 1.000, TLI = 1.000, SRMR = 0.000$

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$



ภาพที่ 3-6 โมเดลการวัดลักษณะนิสัยจำแนกตามองค์ประกอบ

ผลการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของตัวชี้วัด ( $R^2$ ) ที่แสดงให้เห็นถึงสัดส่วนของการผันแปรของตัวชี้วัดที่ถูกอธิบายด้วยตัวแปรแฝง พบว่า มีค่าที่ยอมรับได้ทุกองค์ประกอบ (.537-.602)

ความน่าเชื่อถือได้ของตัวแปรแฝงลักษณะนิสัย (Construct reliability) แต่ละตัวให้มาตรวัดที่เชื่อถือได้ .726 ( $\rho_c > .60$ ) (Diamantopoulos & Siguaw, 2000, p. 91)

ค่าเฉลี่ยของความแปรปรวนที่สกัดได้ที่คำนวณได้ ( $\rho_v$ ) ของตัวชี้วัดเท่ากับ .570 ( $\rho_v > .50$ ) (Hair et al., 1995, p. 642) อธิบายได้ว่าการผันแปรในตัวชี้วัดส่วนใหญ่เกิดจากตัวแปรแฝงมากกว่าข้อผิดพลาดของมาตรวัด กล่าวได้ว่าการนิยามปฏิบัติการตัวแปรแฝงทั้งหมดมีความถูกต้องและ

เชื่อถือได้ไม่มีข้อบกพร่องแต่อย่างใด สามารถวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียนนักศึกษาได้

#### 7. การวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของตัวแปรโมเดลการวัดบรรยากาศในห้องเรียน

ตารางที่ 3-20 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์  
ตัวแปรสังเกตได้ใน โมเดลการวัดบรรยากาศในห้องเรียน ( $N = 901$ )

ตัวแปรสังเกตได้	1	2	3	4
1. การจัดห้องเรียนส่งเสริมการคิด	1.000			
2. การให้กำลังใจ	.609**	1.000		
3. ทำงานด้วยตนเอง	.538**	.683**	1.000	
4. ผู้เรียนให้ความสำคัญต่อ	.542**	.592**	.643**	1.000
ความพยายามของตนเอง				
ค่าเฉลี่ย	3.439	4.030	3.667	3.476
SD	.728	.822	.671	.586

KMO = .808, Bartlett's test of sphericity approx. Chi-square = 663.841,  $df = 6$ , Sig. = .000

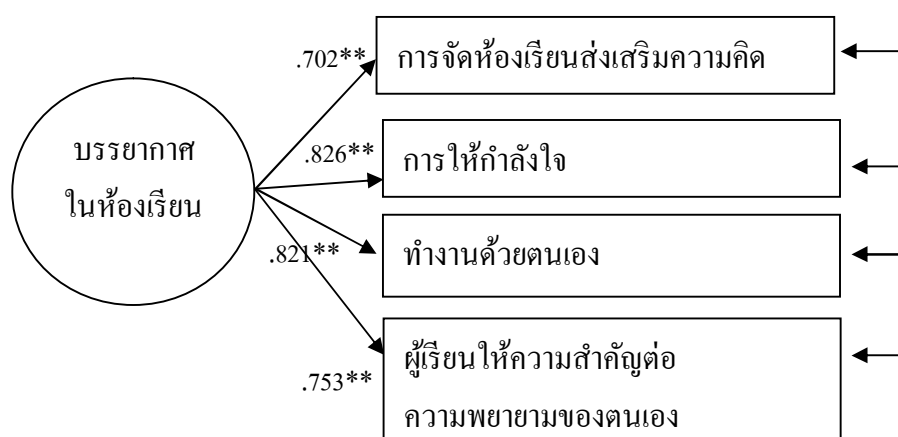
\*\* $p < .01$

ตารางที่ 3-20 พบว่า เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลการวัดบรรยากาศในห้องเรียน วัดจากตัวบ่งชี้ 4 ตัว คือ การจัดห้องเรียนส่งเสริมการคิด การให้กำลังใจ การทำงานด้วยตนเอง และผู้เรียนให้ความสำคัญต่อความพยายามของตนเอง มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .538-.683 แสดงว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอยู่ในระดับปานกลาง มีค่า Bartlett's test of sphericity = 663.841,  $df = 6$ , Sig. = .000 แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คำนี Kaiser Meyer Olkin (KMO) = .808 แสดงว่า เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลการวัดบรรยากาศในห้องเรียนไม่เป็นเมทริกซ์เอกลักษณะ และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีมากพอที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบได้

ตารางที่ 3-21 ผลการวิเคราะห์ห้องค้ประกอบเชิงย้ันย้ันของโมเดลการวัดบรรยากาศในห้องเรียน

ตัวแปรแฝง	ตัวแปรสังเกตได้	คุณภาพ			คุณภาพ		
		ตัวแปรแฝง			ตัวแปรสังเกตได้		
		$\rho_c$	$\rho_v$	$\beta$	SE	Z	R <sup>2</sup>
บรรยากาศในห้องเรียน		.937	.788				
	1. การจัดห้องเรียน ส่งเสริมการคิด			.702**	.032	22.253	.493**
	2. การให้กำลังใจ			.826**	.024	34.800	.682**
	3. ทำงานด้วยตนเอง			.821**	.024	34.455	.675**
	4. ผู้เรียนให้ ความสำคัญต่อความ พยายามของตนเอง			.753**	.028	26.659	.567**

$\chi^2 = 9.315$ ,  $df = 2$ ,  $p = .0058$ ,  $\chi^2/df = 4.657$ , RMSEA = .806, CFI = .987, TLI = .962, SRMR = .017

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ 

ภาพที่ 3-7 โมเดลการวัดบรรยากาศในห้องเรียนจำแนกตามองค์ประกอบ

ผลการวิเคราะห์ห้องค้ประกอบเชิงย้ันย้ัน พบว่า โมเดลการวัดตัวแปรบรรยากาศในห้องเรียน มีความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการพิจารณาจากค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบความตรงของรูปแบบ ได้แก่

$\chi^2 = 9.315$ ,  $df = 2$ ,  $p = .0058$ ,  $\chi^2/df = 4.657$ , RMSEA = .806, CFI = .987, TLI = .962, SRMR = .017 เป็นไปตามเกณฑ์ โดยค่า  $p$  มากพอที่จะไม่ปฏิเสธสมมติฐานแสดงว่าผลการทดสอบค่า  $\chi^2$  แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ยอมรับสมมติฐานว่าโมเดลการวัดมีความตรงเชิงโครงสร้าง ซึ่งมีความสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ ค่าดัชนี CFI และ TLI ที่มีค่าเท่ากับ 1.00 ค่าดัชนี RMSEA และ SRMR มีค่าเข้าใกล้ 0 และค่า  $\chi^2/df$  มีค่าน้อยกว่า 5 ปรากฏในผลการวิเคราะห์สรุปตารางที่ 3-21 และภาพที่ 3-7

ผลการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของตัวชี้วัด ( $R^2$ ) ที่แสดงให้เห็นถึงสัดส่วนของการผันแปรของตัวชี้วัดที่ถูกอธิบายด้วยตัวแปรแฝง พบว่า มีค่าที่ยอมรับได้ทุกองค์ประกอบ (.493-.682) ความเชื่อมั่นของตัวแปรแฝงบรรยากาศในห้องเรียน (Construct reliability) แต่ละตัวให้มาตรวัดที่เชื่อถือได้ .937 ( $\rho_c > .60$ ) (Diamantopoulos & Sigauw, 2000, p. 91)

ค่าเฉลี่ยของความแปรปรวนที่สกัดได้ที่คำนวณได้ ( $\rho_v$ ) ของตัวชี้วัดเท่ากับ .788 ( $\rho_v > .50$ ) (Hair et al., 1995, p. 642) อธิบายได้ว่าการผันแปรในตัวชี้วัดส่วนใหญ่เกิดจากตัวแปรแฝงมากกว่าข้อผิดพลาดของมาตรวัด กล่าวได้ว่าการนิยามปฏิบัติการตัวแปรแฝงทั้งหมดมีความถูกต้องและเชื่อถือได้ไม่มีข้อบกพร่องแต่อย่างใด สามารถวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียนนักศึกษาได้

#### 8. การวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของตัวแปรโมเดลการวัดคุณลักษณะของครู

ตารางที่ 3-22 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตัวแปรสังเกตได้ใน โมเดลการวัดคุณลักษณะของครู ( $N = 901$ )

ตัวแปรสังเกตได้	1	2	3	4
1. ความเชื่อในอำนาจตน	1.000			
2. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	.613**	1.000		
3. การวางแผนการสอน	.562**	.655**	1.000	
4. เทคนิคการสอน	.557**	.537**	.565**	1.000
ค่าเฉลี่ย	3.399	3.948	3.594	3.442
SD	.697	.792	.616	.549

KMO = .809, Bartlett's test of sphericity approx. Chi-square = 602.248,  $df = 6$ , Sig. = .000

\*\* $p < .01$

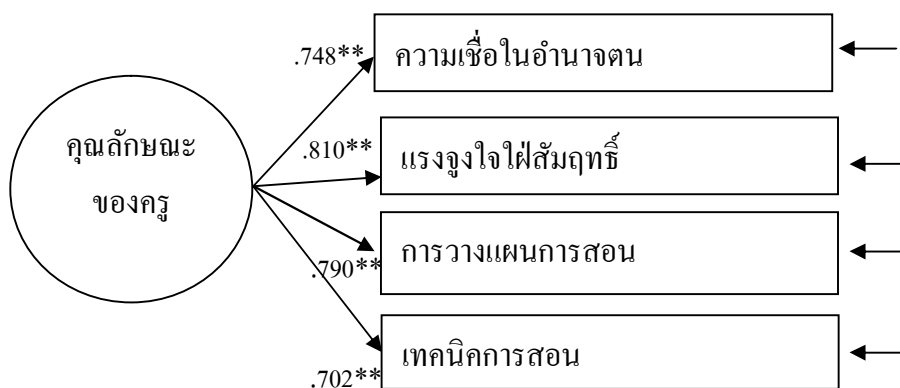
ตารางที่ 3-22 พบว่า เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตัวแปรสังเกตได้ในโมเดล การวัดคุณลักษณะของครู วัดจากตัวบ่งชี้ 4 ตัว คือ ความเชื่อในอำนาจตน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การวางแผนการสอน และเทคนิคการสอน มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .537-.655 แสดงว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอยู่ในระดับปานกลาง มีค่า Bartlett's test of sphericity = 607.097,  $df = 6$ , Sig. = .000 แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คำนี Kaiser Meyer Olkin (KMO) = .809 แสดงว่า เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลการวัดคุณลักษณะของครูไม่เป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีมากพอที่จะนำมาวิเคราะห์หองค์ประกอบได้

ตารางที่ 3-23 ผลการวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยันของ โมเดลการวัดคุณลักษณะของครู

ตัวแปรแฝง	ตัวแปรสังเกตได้	คุณภาพตัวแปรแฝง			คุณภาพตัวแปรสังเกตได้		
		$\rho_c$	$\rho_v$	$\beta$	SE	Z	$R^2$
คุณลักษณะของครู		.943	.806				
	1. ความเชื่อในอำนาจตน			.748**	.029	25.465	.559**
	2. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์			.810**	.025	31.783	.656**
	3. การวางแผนการสอน			.790**	.027	29.669	.624**
	4. เทคนิคการสอน			.702**	.032	21.718	.493**

$\chi^2 = 7.012$ ,  $df = 2$ ,  $p = .03$ ,  $\chi^2/df = 3.506$ , RMSEA = .082, CFI = .992, TLI = .975, SRMR = .015

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$



ภาพที่ 3-8 โมเดลการวัดคุณลักษณะของครูจำแนกตามองค์ประกอบ

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า โมเดลการวัดตัวแปรคุณลักษณะของครู มีความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการพิจารณาจากค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบความตรงของรูปแบบ ได้แก่  $\chi^2 = 7.012$ ,  $df = 2$ ,  $p = .03$ ,  $\chi^2/df = 3.506$ , RMSEA = .082, CFI = .992, TLI = .975, SRMR = .015 เป็นไปตามเกณฑ์ โดยค่า  $p$  ไม่มากพอที่จะไม่ปฏิเสธสมมติฐานแสดงว่า ผลการทดสอบค่า  $\chi^2$  แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ยอมรับสมมติฐานว่า โมเดลการวัดมีความตรงเชิงโครงสร้าง ซึ่งมีความสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ ค่าดัชนี CFI และ TLI ที่มีค่าเท่ากับ 1.00 ค่าดัชนี RMSEA และ SRMR มีค่าเข้าใกล้ 0 และค่า  $\chi^2/df$  มีค่าน้อยกว่า 5 ปรากฏในผลการวิเคราะห์สรุปตารางที่ 3-23 และภาพที่ 3-8

ผลการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของตัวชี้วัด ( $R^2$ ) ที่แสดงให้เห็นถึงสัดส่วนของการผันแปรของตัวชี้วัดที่ถูกอธิบายด้วยตัวแปรแฝง พบว่า มีค่าที่ยอมรับได้ทุกองค์ประกอบ (.493-.656) ความเชื่อมั่นของตัวแปรแฝงคุณลักษณะของครู (Construct reliability) แต่ละตัวให้มาตรวัดที่เชื่อถือได้ .943 ( $\rho_c > .60$ ) (Diamantopoulos & Siguaw, 2000, p. 91)

ค่าเฉลี่ยของความแปรปรวนที่สกัดได้ที่คำนวณได้ ( $\rho_v$ ) ของตัวชี้วัดเท่ากับ .806 ( $\rho_v > .50$ ) (Hair et al., 1995, p. 642) อธิบายได้ว่าการผันแปรในตัวชี้วัดส่วนใหญ่เกิดจากตัวแปรแฝงมากกว่าข้อผิดพลาดของมาตรวัด กล่าวได้ว่าการนิยามปฏิบัติการตัวแปรแฝงทั้งหมดมีความถูกต้องและเชื่อถือได้ไม่มีข้อบกพร่องแต่อย่างใด สามารถวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียนนักศึกษาได้

9. การวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของตัวแปรโมเดลการวัดการสนับสนุนให้จัดกิจกรรมส่งเสริมการคิด

ตารางที่ 3-24 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์  
ตัวแปรสังเกตได้ใน โมเดลการวัดการสนับสนุนให้จัดกิจกรรมส่งเสริมความคิด  
( $N = 901$ )

ตัวแปรสังเกตได้	1	2	3	4
1. สภาพแวดล้อม	1.000			
2. การอบรม ศึกษาดูงาน	.726**	1.000		
3. การจัดสรรทรัพยากร	.705**	.703**	1.000	
4. การสร้างโอกาสในการแสดงผลงานหรือความคิด	.668**	.618**	.715**	1.000
ค่าเฉลี่ย	3.804	3.945	4.002	3.936
<i>SD</i>	.547	.586	.567	.622

KMO = .833, Bartlett's test of sphericity approx. Chi-square = 894.394,  $df = 6$ , Sig. = .000

\*\* $p < .01$

ตารางที่ 3-24 พบว่า เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตัวแปรสังเกตได้ใน โมเดลการวัดการสนับสนุนให้จัดกิจกรรมส่งเสริมความคิด วัดจากตัวบ่งชี้ 4 ตัว คือ สภาพแวดล้อม การอบรม ศึกษาดูงาน การจัดสรรทรัพยากร และการสร้างโอกาสในการแสดงผลงานหรือความคิด มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .618-.726 แสดงว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอยู่ในระดับปานกลาง มีค่า Bartlett's test of sphericity = 894.394,  $df = 6$ , Sig. = .000 แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้น Kaiser Meyer Olkin (KMO) = .833 แสดงว่า เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ใน โมเดลการวัดการสนับสนุนให้จัดกิจกรรมส่งเสริมความคิด ไม่เป็นเมทริกซ์เอกลักษณะ และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีมากพอที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบได้

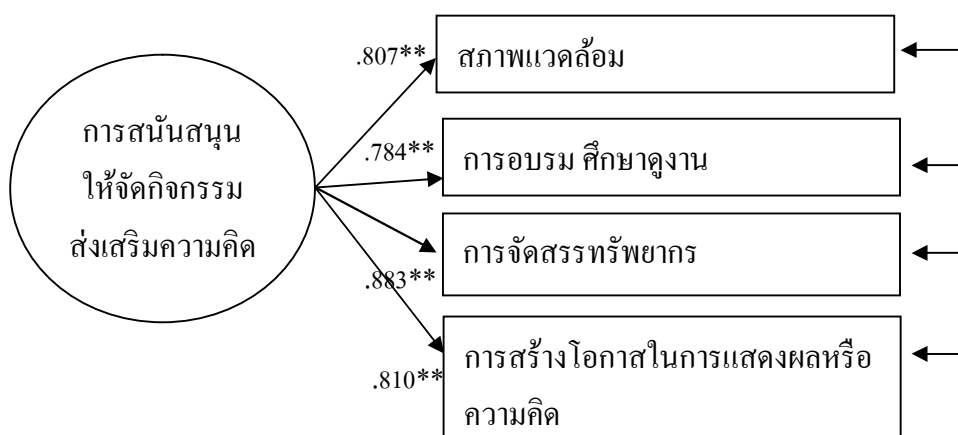


ตารางที่ 3-25 ผลการวิเคราะห์ห้องค้ประกอบเชิงย้ันย้ันของโมเดลการวัดการสนับสนุนให้จัดกิจกรรมส่งเสริมความคิด

ตัวแปรแฝง	ตัวแปรสังเกตได้	คุณภาพ			คุณภาพ		
		ตัวแปรแฝง			ตัวแปรสังเกตได้		
		$\rho_c$	$\rho_v$	$\beta$	SE	Z	R <sup>2</sup>
การสนับสนุนให้จัดกิจกรรมส่งเสริมความคิด		.952	.834				
	1. สภาพแวดล้อม			.807**	.024	23.208	.652**
	2. การอบรมศึกษาดูงาน			.784**	.026	30.634	.615**
	3. การจัดสรรทรัพยากร			.883**	.019	46.161	.780**
	4. การสร้างโอกาสในการแสดงผลงานหรือความคิด			.810**	.023	35.583	.656**

$\chi^2 = 3.053$ ,  $df = 1$ ,  $p = .0806$ ,  $\chi^2/df = 3.053$ , RMSEA = .075, CFI = .998, TLI = .986, SRMR = .007

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$



ภาพที่ 3-9 โมเดลการวัดการสนับสนุนให้จัดกิจกรรมส่งเสริมความคิด จำแนกตามองค์ประกอบ

ผลการวิเคราะห์ห้องค้ประกอบเชิงย้ันย้ัน พบว่า โมเดลการวัดตัวแปรการสนับสนุนให้จัดกิจกรรมส่งเสริมความคิด มีความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการพิจารณาจากค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบ

ความตรงของรูปแบบ ได้แก่  $\chi^2 = 3.053$ ,  $df = 1$ ,  $p = .0806$ ,  $\chi^2/df = 3.053$ , RMSEA = .075, CFI = .998, TLI = .986, SRMR = .007 เป็นไปตามเกณฑ์ โดยค่า  $p$  มากพอที่จะไม่ปฏิเสธสมมติฐานแสดงว่าผลการทดสอบค่า  $\chi^2$  ต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือยอมรับสมมติฐานว่า โมเดลการวัดมีความตรงเชิงโครงสร้าง ซึ่งมีความสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ค่าดัชนี CFI และ TLI ที่มีค่าเท่ากับ 1.00 ค่าดัชนี RMSEA และ SRMR มีค่าเข้าใกล้ 0 และค่า  $\chi^2/df$  มีค่าน้อยกว่า 5 ปรากฏในผลการวิเคราะห์สรุปตารางที่ 3-25 และภาพที่ 3-9

ผลการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของตัวชี้วัด ( $R^2$ ) ที่แสดงให้เห็นถึงสัดส่วนของการผันแปรของตัวชี้วัดที่ถูกอธิบายด้วยตัวแปรแฝง พบว่า มีค่าที่ยอมรับได้ทุกองค์ประกอบ (.615-.780) ความเชื่อมั่นของตัวแปรแฝงการสนับสนุนให้จัดกิจกรรมส่งเสริมความคิด (Construct reliability) แต่ละตัวให้มาตรวัดที่เชื่อถือได้ .953 ( $\rho_c > .60$ ) (Diamantopoulos & Sigauw, 2000, p. 91)

ค่าเฉลี่ยของความแปรปรวนที่สกัดได้ที่คำนวณได้ ( $\rho_v$ ) ของตัวชี้วัดเท่ากับ .834 ( $\rho_v > .50$ ) (Hair et al., 1995, p. 642) อธิบายได้ว่าการผันแปรในตัวชี้วัดส่วนใหญ่เกิดจากตัวแปรแฝงมากกว่าข้อผิดพลาดของมาตรวัด กล่าวได้ว่าการนิยามปฏิบัติการตัวแปรแฝงทั้งหมดมีความถูกต้องและเชื่อถือได้ไม่มีข้อบกพร่องแต่อย่างใด สามารถวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียนนักศึกษาได้

#### 10. การวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของตัวแปรโมเดลการวัดการสอนเชิงสร้างสรรค์

ตารางที่ 3-26 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตัวแปรสังเกตได้ใน โมเดลการวัดการสอนเชิงสร้างสรรค์ ( $N = 901$ )

ตัวแปรสังเกตได้	1	2	3	4
1. แรงบันดาลใจ	1.000			
2. การสร้างองค์ความรู้	.706**	1.000		
3. การสอนกลุ่มย่อย	.702**	.757**	1.000	
4. ผู้เรียนฝึกแก้ปัญหา	.680**	.696**	.727**	1.000
ค่าเฉลี่ย	3.926	3.817	3.893	3.858
SD	.553	.608	.594	.560

KMO = .85, Bartlett's test of sphericity approx. Chi-square = 955.741,  $df = 6$ , Sig. = .000

\*\* $p < .01$

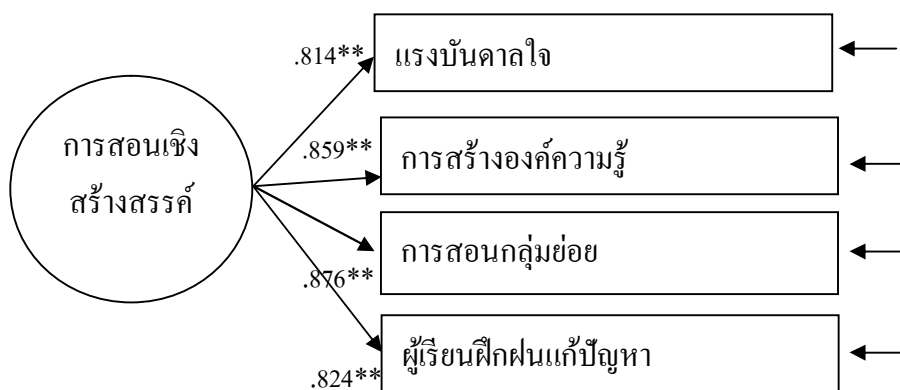
ตารางที่ 3-26 พบว่า เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลการวัดการสอนเชิงสร้างสรรค์ วัดจากตัวบ่งชี้ 4 ตัว คือ แรงบันดาลใจ การสร้างองค์ความรู้ การสอนกลุ่มย่อย และผู้เรียนฝึกแก้ปัญหา มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .680-.757 แสดงว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอยู่ในระดับปานกลาง มีค่า Bartlett's test of sphericity = 955.741,  $df = 6$ , Sig. = .000 แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คำนี Kaiser Meyer Olkin (KMO) = .85 แสดงว่า เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลการวัดการสอนเชิงสร้างสรรค์ ไม่เป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีมากพอที่จะนำมาวิเคราะห์หองค์ประกอบได้

ตารางที่ 3-27 ผลการวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดการสอนเชิงสร้างสรรค์

ตัวแปรแฝง	ตัวแปรสังเกตได้	คุณภาพตัวแปรแฝง			คุณภาพตัวแปรสังเกตได้		
		$\rho_c$	$\rho_v$	$\beta$	SE	Z	$R^2$
การสอนเชิงสร้างสรรค์		.960	.858				
	1. แรงบันดาลใจ			.814**	.021	38.725	.663**
	2. การสร้างองค์ความรู้			.859**	.018	48.727	.738**
	3. การสอนกลุ่มย่อย			.876**	.016	53.191	.767**
	4. ผู้เรียนฝึกแก้ปัญหา			.824**	.020	40.719	.679**

$\chi^2 = 2.079$ ,  $df = 2$ ,  $p = .3536$ ,  $\chi^2/df = 1.039$ , RMSEA = .010, CFI = 1.00, TLI = 1.00, SRMR = .006

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$



ภาพที่ 3-10 โมเดลการวัดการสอนเชิงสร้างสรรค์ จำแนกตามองค์ประกอบ

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า โมเดลการวัดตัวแปรการสอนเชิงสร้างสรรค์ มีความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการพิจารณาจากค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบความตรงของรูปแบบ ได้แก่  $\chi^2 = 2.079$ ,  $df = 2$ ,  $p = .3536$ ,  $\chi^2/df = 1.039$ , RMSEA = .010, CFI = 1.00, TLI = 1.00, SRMR = .006 เป็นไปตามเกณฑ์ โดยค่า  $p$  มากพอที่จะไม่ปฏิเสธสมมติฐานแสดงผลการทดสอบค่า  $\chi^2$  แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ยอมรับสมมติฐานว่า โมเดลการวัดมีความตรงเชิงโครงสร้าง ซึ่งมีความสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ ค่าดัชนี CFI และ TLI ที่มีค่าเท่ากับ 1.00 ค่าดัชนี RMSEA และ SRMR มีค่าเข้าใกล้ 0 และค่า  $\chi^2/df$  มีค่า น้อยกว่า 5 ปรากฏในผลการวิเคราะห์สรุปตารางที่ 3-27 และภาพที่ 3-10

ผลการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของตัวชี้วัด ( $R^2$ ) ที่แสดงให้เห็นถึงสัดส่วนของการผันแปรของตัวชี้วัดที่ถูกอธิบายด้วยตัวแปรแฝง พบว่า มีค่าที่ยอมรับได้ทุกองค์ประกอบ (.663-.767) ความเชื่อมั่นของตัวแปรแฝงการสอนเชิงสร้างสรรค์ (Construct reliability) แต่ละตัวให้มาตรวัดที่เชื่อถือได้ .960 ( $\rho_c > .60$ ) (Diamantopoulos & Siguaw, 2000, p. 91)

ค่าเฉลี่ยของความแปรปรวนที่สกัดได้ที่คำนวณได้ ( $\rho_v$ ) ของตัวชี้วัดเท่ากับ .858 ( $\rho_v > .50$ ) (Hair et al., 1995, p. 642) อธิบายได้ว่าการผันแปรในตัวชี้วัดส่วนใหญ่เกิดจากตัวแปรแฝงมากกว่าข้อผิดพลาดของมาตรวัด กล่าวได้ว่าการนิยามปฏิบัติการตัวแปรแฝงทั้งหมดมีความถูกต้องและเชื่อถือได้ไม่มีข้อบกพร่องแต่อย่างใด สามารถวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียนนักศึกษาได้

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้มุ่งเพื่อพัฒนาโมเดลสมการ โครงสร้างเชิงสาเหตุทุกระดับที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีปัจจัยเชิงสาเหตุ 2 ระดับ คือ ระดับนักเรียน และระดับโรงเรียน การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่างและข้อมูลเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในการวิจัย

ตอนที่ 2 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดทุกระดับที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ในระดับนักเรียนและระดับโรงเรียน

ตอนที่ 4 ผลการพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุแบบทุกระดับของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้การทำความเข้าใจผลการวิเคราะห์ข้อมูลตรงกัน ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และความหมายที่ใช้แทนค่าสถิติและตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

สัญลักษณ์หรืออักษร	ความหมาย
$\bar{X}$	ค่าเฉลี่ย (Mean)
$SD$	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)
Min	ค่าคะแนนต่ำสุด
Max	ค่าคะแนนสูงสุด
Skewness	ค่าความเบ้
Kurtosis	ค่าความโด่ง
CV	ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (Coefficient of variation)
$df$	ค่าระดับชั้นความเป็นอิสระ (Degree of freedom)
$\chi^2$	ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-square)

สัญลักษณ์หรืออักษร	ความหมาย
$p$	ค่าความน่าจะเป็น (Probability) ของสถิติทดสอบ
RMSEA	ค่าความคาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ (Root mean square error of approximation)
CFI	ค่าวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (Comparative fit index)
TLI	(The tucker lewis index)
SRMR	ค่าดัชนีมาตรฐานรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (Standard root mean square residual)
DE	อิทธิพลทางตรง (Direct effect)
IE	อิทธิพลทางอ้อม (Indirect effect)
TE	อิทธิพลโดยรวม (Total effect)
$\beta$	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ
$SE$	ค่าความคาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard error)
$Z$	การทดสอบค่าซี (Z-test)
$R^2$	สัมประสิทธิ์การทำนาย (Coefficient of determination)
$\rho_c$	ค่าความเที่ยงขององค์ประกอบ (Composite reliability)
$\rho_v$	ค่าเฉลี่ยของความแปรปรวนที่สกัดได้ (Average variance extracted)
W หรือตัวห้อย w	ตัวแปรระดับนักเรียน
B หรือตัวห้อย B	ตัวแปรระดับโรงเรียน
AT	ความคิดแบบปรับเหมาะระดับนักเรียน
ACH	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
AP	ความถนัดทางการเรียน
MA	ความคาดหวังจะประสบความสำเร็จ
SE	ความเชื่อในสมรรถภาพตน
CHA	ลักษณะนิสัย
Sci_gpa	GPA วิชาวิทยาศาสตร์
Pro_gpa	GPA วิชาโครงการ
NU	ความถนัดทางด้านจำนวน
SP	ความถนัดทางด้านมิติสัมพันธ์

สัญลักษณ์หรืออักษร	ความหมาย
NI	ทักษะเชิงนวัตกรรม
EACH	ความหวังจะประสบความสำเร็จ
FFail	กลัวความล้มเหลว
SEP	ด้านการแก้ปัญหา
SEA	ด้านวิชาการ
CON	ความเชื่อมั่น
OEXP	การเปิดรับประสบการณ์
FLU	ความคล่องตัว
ANA	การวิเคราะห์
KS	วิทยาการบริการ
DT	การคิดอย่างนอกกรอบ
FLEX	ความยืดหยุ่น
ST	การคิดเชิงระบบ
ADT	ความคิดแบบปรับเหมาะ
CLS	บรรยากาศในห้องเรียน
CHA_T	คุณลักษณะของครู
ACH	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
TA	การสอนเชิงสร้างสรรค์
ACT	การสนับสนุนให้จัดกิจกรรมส่งเสริมการคิด
C_Idea	การจัดห้องเรียนส่งเสริมความคิด
SPI	การให้กำลังใจ
Sel_W	ทำงานด้วยตนเอง
TRY	ผู้เรียนให้ความสำคัญต่อความพยายามของตนเอง
POW	ความเชื่อในอำนาจตน
MOV	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
PLAN	การวางแผนการสอน
TEC	เทคนิคการสอน
INSP	แรงบันดาลใจ
KNO	การสร้างองค์ความรู้

สัญลักษณ์หรืออักษร	ความหมาย
GRO	การสอนกลุ่มย่อย
SOL	ผู้เรียนฝึกแก้ปัญหา
ENVO	สภาพแวดล้อม
EDU	การอบรม ศึกษาดูงาน
RES	การจัดสรรทรัพยากร
SHOW	การสร้างโอกาสในการแสดงผลงานหรือความคิด

### ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่างและข้อมูลเบื้องต้นของตัวแปร สังเกตได้ที่ใช้ในการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ในส่วนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโมเดลสมการ โครงสร้างเชิงสาเหตุ  
พหุระดับที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงาน  
คณะกรรมการการอาชีวศึกษา

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้ เพื่อศึกษาลักษณะการกระจายและการแจกแจงของตัวแปร  
สังเกตได้ที่ใช้ในการวิจัยของแต่ละตัว ใช้สถิติเบื้องต้น ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
( $SD$ ) คะแนนสูงสุด (Max) คะแนนต่ำสุด (Min) ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (CV) ค่าความเบ้  
(Skewness) ค่าความโด่ง (Kurtosis) ซึ่งตัวแปรแฝง คือ ความคิดปรับเหมาะ (AT) ผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียน (ACH) ความถนัดทางการเรียน (AP) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MA) ความเชื่อใน  
สมรรถภาพตน (SE) ลักษณะนิสัย (CHA) บรรยากาศในห้องเรียน (CLS) คุณลักษณะของครู  
(CHA\_T) การสนับสนุนให้จัดกิจกรรมส่งเสริมการคิด (ACT) และการสอนเชิงสร้างสรรค์ (TA)  
ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 4-1



ตารางที่ 4-1 ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ในระดับนักเรียนที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรสังเกตได้	$\bar{X}$	SD	Min	Max	CV	Skewness	Kurtosis
ความคิดแบบปรับเหมาะ							
1. ความคล่องตัว	3.91	.522	2.14	5.00	0.13	-.076	-.328
2. การคิดวิเคราะห์	3.83	.560	2.00	5.00	0.15	-.090	-.422
3. วิทยาการบริการ	3.99	.533	1.80	5.00	0.13	-.175	-.181
4. การคิดอย่างนักออกแบบ	3.90	.597	1.00	5.00	0.15	-.333	.259
5. ความยืดหยุ่น	3.93	.623	1.00	5.00	0.16	-.550	.670
6. การคิดเชิงระบบ	3.97	.549	1.00	5.00	0.14	-.445	.842
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน							
1. เกรดเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์	2.8024	.663	1.00	4.00	0.24	-.333	.023
2. เกรดเฉลี่ยวิชาโครงการ	3.4206	.624	1.00	4.00	0.18	-.867	.110
ความถนัดทางการเรียน							
1. ความถนัดทางด้านจำนวน	-.0330	1.012	-3.31	2.04	-30.67	-.248	-.141
2. ความถนัดทางด้านมิติสัมพันธ์	-.0595	.999	-2.65	2.29	-16.79	-.028	-.242
3. ทักษะเชิงนวัตกรรม	-.0142	1.001	-3.13	2.06	-70.49	-.165	-.008
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์							
1. ความหวังจะประสบความสำเร็จ	3.949	.512	1.00	5.00	.130	-.341	.869
2. การกลัวความล้มเหลว	3.919	.551	2.00	5.00	.140	-.189	-.253
ความเชื่อในสมรรถภาพตน							
1. ด้านการแก้ปัญหา	3.889	.498	2.40	5.00	0.128	-.009	-.240
2. ด้านวิชาการ	3.791	.567	2.00	5.00	0.150	-.025	-.460
ลักษณะนิสัย							
1. ความเชื่อมั่น	4.085	.511	1.50	5.00	0.125	-.439	-.421
2. การเปิดรับประสบการณ์	3.928	.541	1.40	5.00	0.138	-.291	-.237

จากตารางที่ 4-1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ในระดับนักเรียนที่ใช้ในการวิจัย พบว่า ตัวแปรสังเกตได้ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง (2.8024-4.085) ตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวบ่งชี้ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ เกรดเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ย 2.8024 และเกรดเฉลี่ยวิชาโครงการมีผลการเรียนเฉลี่ยอยู่ในระดับค่อนข้างดี (3.4206)

ตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวบ่งชี้ของการคิดประยุกต์ของนักเรียนนักศึกษามีค่าเฉลี่ยปานกลางถึงสูง ตัวแปรสังเกตได้ทุกตัวมีการกระจายน้อย มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*SD*) อยู่ระหว่าง .511 ถึง 1.012 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (*CV*) อยู่ระหว่าง -70.49-.240 และตัวแปรสังเกตได้มีการแจกแจงข้อมูลไม่เป็นโค้งปกติ มีค่าความเบ้เป็นลบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนในตัวแปรดังกล่าวมีคะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ย ทั้งนี้ตัวแปรสังเกตได้มีความหวังจะประสบความสำเร็จ การกลัวความล้มเหลว และการแก้ปัญหา มีการแจกแจงของตัวแปรมีลักษณะโค้งสูงกว่าปกติ (*Leptokurtic*) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนในด้านดังกล่าวใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 4-2 ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ในระดับโรงเรียนที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรสังเกตได้	$\bar{X}$	<i>SD</i>	Min	Max	<i>CV</i>	Skewness	Kurtosis
ความคิดแบบปรับเหมาะ							
บรรยากาศในห้องเรียน							
1. การจัดห้องเรียนส่งเสริม	3.438	.322	2.75	4.19	.093	-.158	-.078
ความคิด							
2. การให้กำลังใจ	4.026	.431	3.07	4.81	.107	-.545	-.288
3. การทำงานด้วยตนเอง	3.647	.300	3.02	4.35	.082	.024	-.456
4. ผู้เรียนให้ความสำคัญต่อ	3.464	.261	2.86	3.97	.075	-.380	-.395
ความพยายามของตนเอง							
คุณลักษณะของครู							
1. ความเชื่อในอำนาจตน	3.416	.357	2.71	4.18	.104	.049	-.472
2. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	3.953	.460	2.99	4.83	.116	-.023	-.725
3. การวางแผนการสอน	3.599	.345	2.87	4.37	.095	-.119	-.681
4. เทคนิคการสอน	3.454	.248	2.94	3.91	.072	.008	-.786
การสนับสนุนให้จัดกิจกรรม							
ส่งเสริมการคิด							
1. สภาพแวดล้อม	3.816	.219	3.44	4.35	.057	.230	-.308
2. การอบรมศึกษาคูงาน	3.955	.269	3.48	4.60	.068	.260	-.612
3. การจัดสรรทรัพยากร	3.997	.223	3.58	4.42	.055	-.070	-.906
4. การสร้างโอกาส	3.938	.290	3.33	4.50	.073	-.147	-.672
ในการแสดงผลานหรือความคิด							

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

ตัวแปรสังเกตได้	$\bar{X}$	SD	Min	Max	CV	Skewness	Kurtosis
การสอนเชิงสร้างสรรค์							
1. แรงบันดาลใจใน	3.933	.243	3.48	4.50	.062	.269	-.434
2. การสร้างองค์ความรู้	3.818	.278	3.14	4.50	.073	.049	.093
3. การสอนกลุ่มย่อย	3.909	.264	3.38	4.60	.067	.305	.150
4. ผู้เรียนฝึกแก้ปัญหา	3.861	.223	3.42	4.45	.057	.379	.122

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$

จากตารางที่ 4-2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในการวิจัย  
ในระดับโรงเรียน

ตัวแปรสังเกตได้ทุกตัวมีค่าเฉลี่ย ปานกลางถึงสูง การแจกแจงตัวแปรตัวแปรสังเกตได้  
ทุกตัวมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ

## ตอนที่ 2 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลสมการโครงสร้างเชิงสาเหตุทุกระดับ ที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงาน คณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของตัวแปร  
องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ในโมเดลการวิจัย ก่อนที่จะนำไปวิเคราะห์ความตรงของโมเดล และ  
เพื่อตอบคำถามของการวิจัย เพื่อบรรยายให้เห็นลักษณะของการแจกแจงและการกระจายของ  
ตัวแปรต่อเนื่อง ซึ่งการวิจัยมี 2 ระดับ คือ ระดับจุลภาค (Micro-level unit) หรือระดับนักเรียนและ  
ระดับมหภาค (Macro-level unit) หรือระดับโรงเรียน ผู้วิจัยจึงทำการAggregate ข้อมูลที่เก็บ  
รวบรวมได้ในระดับโรงเรียนที่ได้จากเก็บรวบรวมจากกลุ่มตัวอย่างหลายกลุ่มเช่น ผู้บริหาร  
ครูผู้สอน นักเรียน ให้เป็นข้อมูลระดับโรงเรียน ( $N = 39$ ) ก่อนแล้วจึงวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน  
แยกตามระดับของตัวแปร

จากข้อตกลงเบื้องต้นที่สำคัญประการแรกของการวิเคราะห์เส้นทางที่ตัวแปรมีความสัมพันธ์  
ตามรูปแบบความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น คือ ลักษณะของข้อมูลต้องกระจายแบบโค้งปกติ ถ้าข้อมูล  
มีการกระจายไม่เป็นโค้งปกติ จะส่งผลต่อวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ ผู้วิจัยจึงได้ทำการตรวจสอบ

ค่าความเบ้ (Skewness) และค่าความโด่ง (Kurtosis) โดยวิธีทดสอบความกลมกลืนด้วยไค-สแควร์ (Chi-square goodness of fit test) ค่าความเบ้และความโด่งแสดงถึงลักษณะการกระจายของข้อมูล ถ้าค่าความเบ้และความโด่งที่คำนวณได้เป็น 0 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงปกติ ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าความเบ้และความโด่งที่คำนวณได้มีทั้งค่าบวกและค่าลบ ตัวแปรส่วนใหญ่มีความเบ้ (Skewness) เป็นลบและมีค่าความโด่ง (Kurtosis) มีค่าเป็นบวก แสดงว่าจะแน่นตัวบ่งชี้ หรือตัวแปรสังเกตได้ส่วนใหญ่มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ย มีการแจกแจงของตัวแปรโค้งสูงกว่าปกติ (Leptokurtic) เมื่อทดสอบระดับความมีนัยสำคัญของความเบ้ พบว่า ตัวแปรบางตัวมีความเบ้แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ ผลการตรวจสอบดังกล่าว ลักษณะของตัวแปรข้างต้นของตัวแปรสามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยโปรแกรม Mplus 6.12 ได้ เนื่องจากโปรแกรมดังกล่าว จะใช้วิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีที่ถึงความเป็นไปได้สูงสุดของ Muthén (Muthén & Muthén's Quasi-maximum Likelihood: MUML) หรือเรียกว่าความเป็นไปได้สูงสุดของบางส่วน (Partial maximum likelihood) และวิธี Maximum likelihood with robust standard errors and Chi-square (MLR) สำหรับการวิเคราะห์พหุระดับที่มีขนาดข้อมูลในแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน (Unbalanced group sizes) และมีการแจกแจงของข้อมูลไม่เป็นโค้งปกติได้ (Wong & Mason, 1985; Goldstein, 1995; Morris, 1995; Heck & Thomas, 2000; Muthén & Muthén, 2004) รายละเอียดส่วนนี้ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4-2

#### **ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลสมการโครงสร้างเชิงสาเหตุพหุระดับที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา**

ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลสมการ โครงสร้างเชิงสาเหตุพหุระดับที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันระดับเดียว (Single level confirmatory factor analysis) พบว่า โมเดลสมการ โครงสร้างเชิงสาเหตุพหุระดับที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเป็นโมเดลสมมติฐานทางทฤษฎี (Proposal model) มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์และองค์ประกอบเชิงสาเหตุพหุระดับที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา แต่ละตัวมีความสัมพันธ์เกื้อหนุนซึ่งกันและกัน ไม่ได้แยกจากกันเป็นอิสระ อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์องค์ประกอบยืนยันระดับเดียวกันมีข้อจำกัดคือ การประมาณค่าพารามิเตอร์อาจให้ผลลำเอียงและละเลยผลในระดับนักเรียน (Micro level unit) หรือระดับโรงเรียน (Macro level unit) ซึ่งเป็นสารสนเทศที่สำคัญในการวิเคราะห์องค์ประกอบ

(Muthen, 1994) ดังนั้น ในการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุพหุระดับจำเป็นต้องมีการตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดพหุระดับก่อน ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบยืนยันพหุระดับ (Multilevel CFA) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์โมเดลสองกลุ่มไปพร้อม ๆ กัน กลุ่มแรก คือ โมเดลระดับนักเรียน (Micro level unit) หรือโมเดลภายในกลุ่ม (Within level) และกลุ่มโมเดลระดับโรงเรียน (Macro level unit) หรือโมเดลระหว่างกลุ่ม (Between level) การวิเคราะห์ครั้งนี้ครอบคลุมเนื้อหาการประมาณค่าความผันแปรระหว่างกลุ่ม และการประมาณค่าโครงสร้างภายในกลุ่ม

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างนักเรียนมีจำนวน 901 คน ซึ่งอยู่ภายใต้ระดับโรงเรียน 40 แห่ง ทั้งนี้ก่อนทำการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ก่อน เพื่อตรวจสอบว่าตัวแปรสังเกตได้ทุกตัวใน โมเดลมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ ( $H_0 = \rho_{xy}$ ) ทิศทางและขนาดของความสัมพันธ์เป็นอย่างไร การวิเคราะห์ในส่วนนี้ใช้การคำนวณสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's product moment correlation) ระหว่างตัวบ่งชี้ที่ใช้ในการวัดการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ในการวิจัยในครั้งนี้ ตัวแปรการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียนนักศึกษา ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 6 ตัว คือ ความคล่องตัว (FLU) การวิเคราะห์ (ANA) วิทยาการบริการ (KS) การคิดอย่างนักออกแบบ (DT) ความยืดหยุ่น (FLEX) การคิดเชิงระบบ (ST)

ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเบื้องต้น พบว่า ความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาสามารถวัดด้วยตัวแปรสังเกตได้หรือตัวบ่งชี้ใน โมเดลได้จริง ( $\chi^2 = 8.916, df = 4, p = .0632, \chi^2/df = 2.229, RMSEA = .0037, CFI = .998, TLI = .994$ )

การวิเคราะห์องค์ประกอบยืนยันพหุระดับ (Multilevel CFA) ตัวแปรที่นำมาศึกษา ต้องมีความผันแปรทั้งสองระดับจึงมีความเหมาะสมในการนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบพหุระดับ โดยพิจารณาจากค่าสหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass correlation: ICC) เพื่อตรวจสอบว่านอกจากตัวแปรระดับนักเรียน (Micro level unit) จะมีความผันแปรภายในกลุ่ม (Within level) แล้วยังมีความผันแปรระหว่างกลุ่มด้วย (Between level) หรือไม่ ถ้าค่า มีขนาดใหญ่ ( $ICC > .05$ ) แสดงว่ามีความสอดคล้องกันสูง เหมาะที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบพหุระดับ แต่ถ้าค่า ICC มีขนาดเล็ก ( $ICC < .05$ ) แสดงว่าข้อมูลระดับบุคคลไม่มีความผันแปรในระดับ โรงเรียน จึงไม่จำเป็นต้องนำข้อมูลไปวิเคราะห์พหุระดับ ทั้งนี้ค่า ICC จึงควรมีค่ามากกว่า .05 (Snijders & Bosker, 1999)

ตารางที่ 4-3 ค่าสถิติผลการวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบเชิงยืนยันพหุระดับความคิดแบบปรับเหมาะ

ตัวแปร สังเกตได้	ค่า สหสัมพันธ์ ภายในชั้น (ICC)	ระดับนักเรียนภายในกลุ่ม (Within group: W)				ระดับโรงเรียนระหว่างกลุ่ม (Between group: B)			
		$\beta$	SE	Z	R <sup>2</sup>	$\beta$	SE	Z	R <sup>2</sup>
(FLU)	.119	.748	.025	29.948**	.559**	.998	.001	1906.092**	.997**
(ANA)	.096	.731	.031	23.648**	.534**	.998	.001	1524.938**	.997**
(KS)	.048	.770	.023	33.924**	.593**	.996	.002	473.426**	.992**
(DT)	.081	.830	.023	36.621**	.689**	.998	.001	1680.006**	.997**
(FLEX)	.057	.550	.074	7.457**	.302**	.999	.000	2252.425**	.998**
(ST)	.067	.767	.023	33.699**	.588**	.998	.001	1018.516**	.995**

$\chi^2 = 25.115^*$ ,  $df = 20$ ,  $p = .1971$ ,  $\chi^2/df = 1.256$ , RMSEA = .017, CFI = .996, TCI = .993, SRMR<sub>w</sub> = .013, SRMR<sub>b</sub> = .038

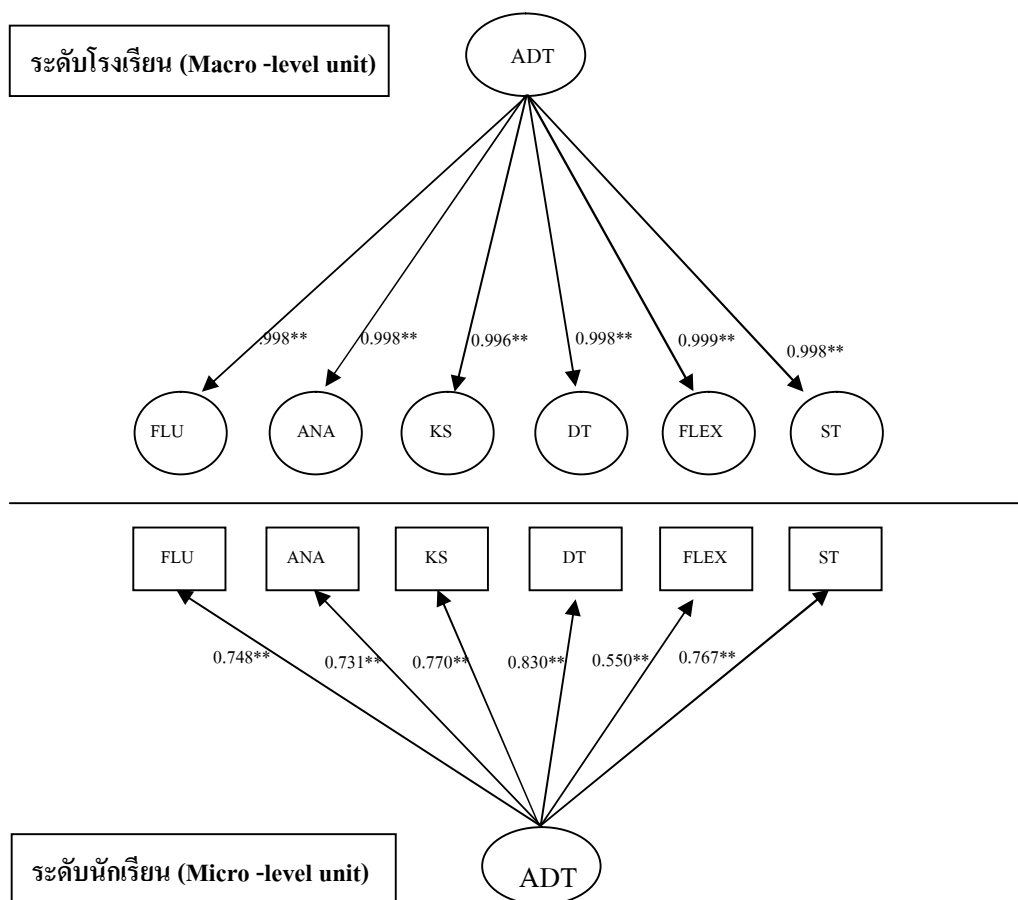
\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$

จากตารางที่ 4-3 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ภายในชั้นของตัวแปรสังเกตได้ในแต่ละตัวมีค่าอยู่ระหว่าง .048-.119 แสดงว่าตัวแปรสังเกตได้ของความคิดแบบปรับเหมาะซึ่งประกอบด้วยตัวบ่งชี้ ความคล่องตัว (FLU) (ICC = .119) การวิเคราะห์ (ANA) (ICC = .096) การคิดอย่างนอกแบบ (DT) (ICC = .081) และความยืดหยุ่น (FLEX) (ICC = .057) การคิดเชิงระบบ (ST) (ICC = .067) มีความผันแปรตามการรับรู้ของแต่ละบุคคลและในระดับโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ICC > .05) สำหรับตัวแปรสังเกต วิทยาการบริการ (KS) (ICC = .048) มีความผันแปรตามการรับรู้ของแต่ละบุคคลและในระดับโรงเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่า ICC น้อยกว่า .05 เล็กน้อย

ผลการวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบยืนยันพหุระดับ พบว่า โมเดลการวัดการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ คำนีที่ใช้ในการตรวจสอบความตรงของโมเดล ได้แก่ ค่า  $\chi^2 = 25.115^*$ ,  $df = 20$ ,  $p = .1971$ ,  $\chi^2/df = 1.256$ , RMSEA = .017, CFI = .996, TCI = .993, SRMR<sub>w</sub> = .013, SRMR<sub>b</sub> = .038 แสดงว่ายอมรับสมมติฐานว่าโมเดลมีความตรงเชิงโครงสร้าง ซึ่งสอดคล้องกับค่าดัชนี CFI และ TLI ที่มีค่าใกล้เคียง 1 ค่า RMSEA และค่า SRMR มีค่าต่ำกว่า .05

เมื่อพิจารณาความสำคัญขององค์ประกอบแต่ละตัวแปรในโมเดลการวัดพระระดับการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษาระดับนักเรียน (Micro level unit) หรือระดับภายในกลุ่ม (Within level) พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน ( $\beta$ ) ของตัวแปรสังเกตได้ ทั้ง 6 ตัวแปร มีค่าใกล้เคียงกัน ( $\beta$  มีค่าระหว่าง .550-.830) และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ( $Z > 2.58$ ) แสดงว่าตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 6 ตัวนี้เป็นตัวชี้วัดที่สำคัญที่บ่งบอกถึงการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษาในระดับนักเรียน (Micro level unit)

สำหรับความสามารถในการอธิบายตัวแปรแฝงการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา พิจารณาจาก  $R^2$  ของตัวแปรสังเกตได้ทุกค่า ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง โดยในระดับบุคคล  $R^2$  มีค่าอยู่ระหว่าง .302-.689 แสดงว่าตัวแปรสังเกตได้เหล่านี้สามารถอธิบายความแปรปรวนร่วมในตัวแปรแฝงการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษาได้ประมาณร้อยละ 30.2 ถึง 68.9 ส่วนระดับโรงเรียน  $R^2$  มีค่าอยู่ระหว่าง .992 ถึง .998 นั่นคือ ตัวแปรสังเกตได้เหล่านี้สามารถอธิบายความแปรปรวนร่วมในตัวแปรแฝงการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษาได้ประมาณร้อยละ 99.2 ถึง 99.8 แสดงว่า ตัวแปรสังเกตได้สามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรแฝงการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษาโดยระดับ โรงเรียนสามารถวัดได้ดีกว่าระดับนักเรียนซึ่งผลการตรวจสอบ โมเดลนี้สรุปในภาพที่ 4-1



ค่า  $\chi^2 = 25.115^*$ ,  $df = 20$ ,  $p = .1971$ ,  $\chi^2/df = 1.256$ ,  $RMSEA = .017$ ,  $CFI = .996$ ,  
 $TCI = .993$ ,  $SRMR_w = .013$ ,  $SRMR_b = .038$

ภาพที่ 4-1 โมเดลการวัดพหุระดับการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัด  
 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

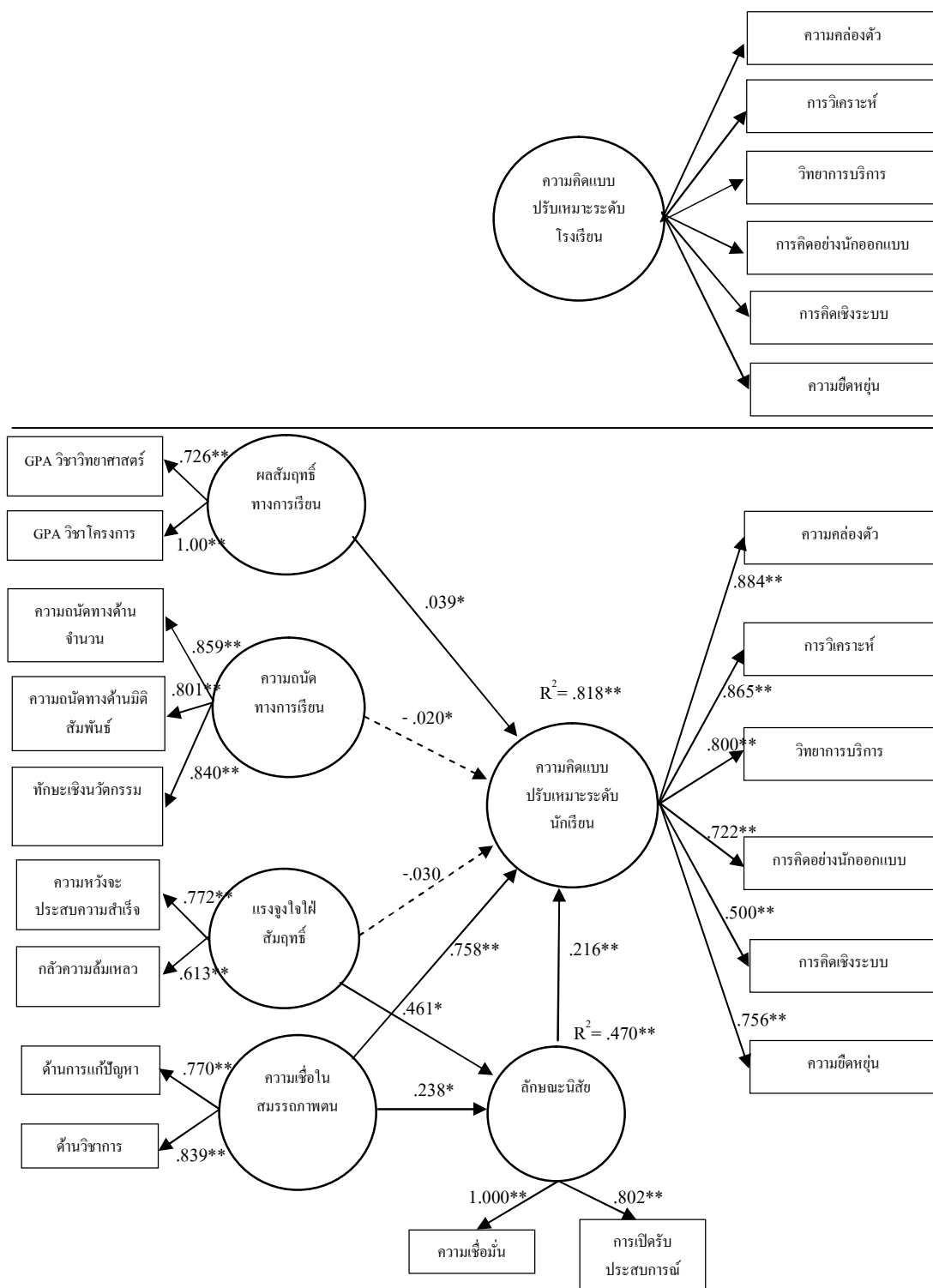
### ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิผลของความคิดแบบ ปรับเหมาะในระดับนักเรียนและระดับโรงเรียน

การตรวจสอบความตรงของโมเดลปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อความคิดแบบปรับ  
 เหมาะ วิธีทางสถิติที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การวิเคราะห์เชิงสาเหตุพหุระดับ  
 (Multilevel causal analysis) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ระดับนักเรียน และระดับ โรงเรียน หรือใช้ตัวแปร  
 หลายมิติ (Multidimensional constructs) ไปพร้อม ๆ กัน (Heck & Thomas, 2002) สามารถทดสอบ  
 อิทธิพลทางตรงและทางอ้อม (Muthén & Muthén, 2004) ของความคิดแบบปรับเหมาะตามการรับรู้  
 ของนักเรียน ครูผู้สอน และผู้บริหาร โดยมีเป้าหมาย คือ มีความแปรปรวนในตัวแปรความคิดแบบ



ปรับเหมาะและสามารถทำนายโดยตัวแปรทำนายระดับนักเรียนและโรงเรียนได้หรือไม่ (Muthén, 1994) การวิเคราะห์เริ่มจากการตรวจสอบความสามารถในการทำนายตัวแปรระดับนักเรียน จากนั้นจึงเป็นการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับต่อไป

**ผลการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อความคิดแบบปรับเหมาะในระดับนักเรียน**  
 การวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้เป็นการศึกษาความสามารถในการทำนายเฉพาะของตัวแปรระดับนักเรียน (Micro-level unit) ที่มีต่อตัวแปรตามความคิดแบบปรับเหมาะที่จำแนกเป็น 5 องค์ประกอบ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ACH) ความถนัดทางการเรียน (AP) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MA) ความเชื่อในสมรรถภาพตน (SE) ลักษณะนิสัย (CHA) เป็นการวิเคราะห์เชิงสาเหตุระดับเดียว (Single level causal analysis) ผลการวิเคราะห์เบื้องต้น พบว่า โมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณา  $\chi^2 = 189.887$ ,  $df = 110$ ,  $p = .000$ , RMSEA = .028, CFI = .981, TLI = .975, SRMR = .020 โดยมีค่าดัชนี CFI และ TLI ที่มีค่าเข้าใกล้ 1 ค่าดัชนี RMSEA มีค่าต่ำกว่า .05 และค่า SRMR มีค่าน้อยกว่า .08 และ  $\chi^2/df$  มีค่าเข้าใกล้ 2 นั่นคือ ยอมรับสมมติฐานหลักว่าโมเดลตามทฤษฎีมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังภาพที่ 4-2



$\chi^2 = 189.887, df = 110, p = .000, RMSEA = .028, CFI = .981, TLI = .975, SRMR = .020$

\* $p < .05, **p < .01$

ภาพที่ 4-2 โมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับที่ส่งผลต่อความคิดแบบปรับเหมาะระดับนักเรียน (Micro-level unit)

ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ใน โมเดลการวัดความคิดแบบปรับเหมาะในระดับนักเรียน (Micro-level unit) กับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันระดับเดียว ค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปของคะแนนมาตรฐาน ( $\beta$ ) ของตัวแปรสังเกตได้ใน โมเดลการวัดความคิดแบบปรับเหมาะ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกตัว ( $Z > 2.58$ ) แสดงว่าตัวแปรสังเกตได้ทุกตัว สามารถใช้บ่งชี้ความคิดแบบปรับเหมาะในระดับนักเรียนได้ รายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรในโมเดลปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความคิดแบบปรับเหมาะ ระดับนักเรียน

ตัวแปรสังเกตได้	$\beta$	SE	Z	R <sup>2</sup>
ความคิดแบบปรับเหมาะ				
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน				
1. เกรดเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์	.726	.087	8.305**	.528**
2. เกรดเฉลี่ยวิชาโครงการ	1.000	.000	81343.54**	1.00**
ความถนัดทางการเรียน				
1. ความถนัดทางด้านจำนวน	.859	.016	54.282**	.738**
2. ความถนัดทางด้านมิติสัมพันธ์	.801	.017	47.165**	.641**
3. ทักษะเชิงนวัตกรรม	.840	.021	39.655**	.706**
แรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์				
1. ความหวังจะประสบความสำเร็จ	.772	.033	23.554**	.596**
2. การกลัวความล้มเหลว	.613	.099	6.200**	.376**
ความเชื่อในสมรรถภาพตน				
1. ด้านการแก้ปัญหา	.770	.041	18.942**	.593**
2. ด้านวิชาการ	.839	.016	54.093**	.704**
ลักษณะนิสัย				
1. ความเชื่อมั่น	1.00	.000	91614.31**	1.00**
2. การเปิดรับประสบการณ์	1.00	.000	94011.70**	1.00**

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$

ตารางที่ 4-5 ขนาดอิทธิพลทางตรงและทางอ้อม และอิทธิพลรวมของตัวแปรทำนายระดับนักเรียน  
ที่มีต่อความคิดแบบปรับเหมาะ

ตัวแปรทำนาย	ความคิดแบบปรับเหมาะ		
	ขนาดอิทธิพลความคิดแบบปรับเหมาะ		
	DE	IE	TE
ACH	.039*	-	.039*
AP	-.020*	-	-.020*
MOV	-.030	.099	.0070
SE	.758**	.051	.809**
CHA	.216**	-	.216**
ตัวแปรแฝง	CHA		
R <sup>2</sup>	.470		

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$

จากตารางที่ 4-5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ACH) ความเชื่อในสมรรถภาพตน (SE) ลักษณะนิสัย (CHA) ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย ร้อยละ 81.8

ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ACH) มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าขนาดอิทธิพลเท่ากับ .039 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในวิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาโครงการสูง มีโอกาสที่นักเรียน นักศึกษามีความคิดแบบปรับเหมาะสูงขึ้นด้วย

ตัวแปรความถนัดทางการเรียน (AP) มีอิทธิพลทางตรงเชิงลบต่อความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าขนาดอิทธิพลเท่ากับ -.020

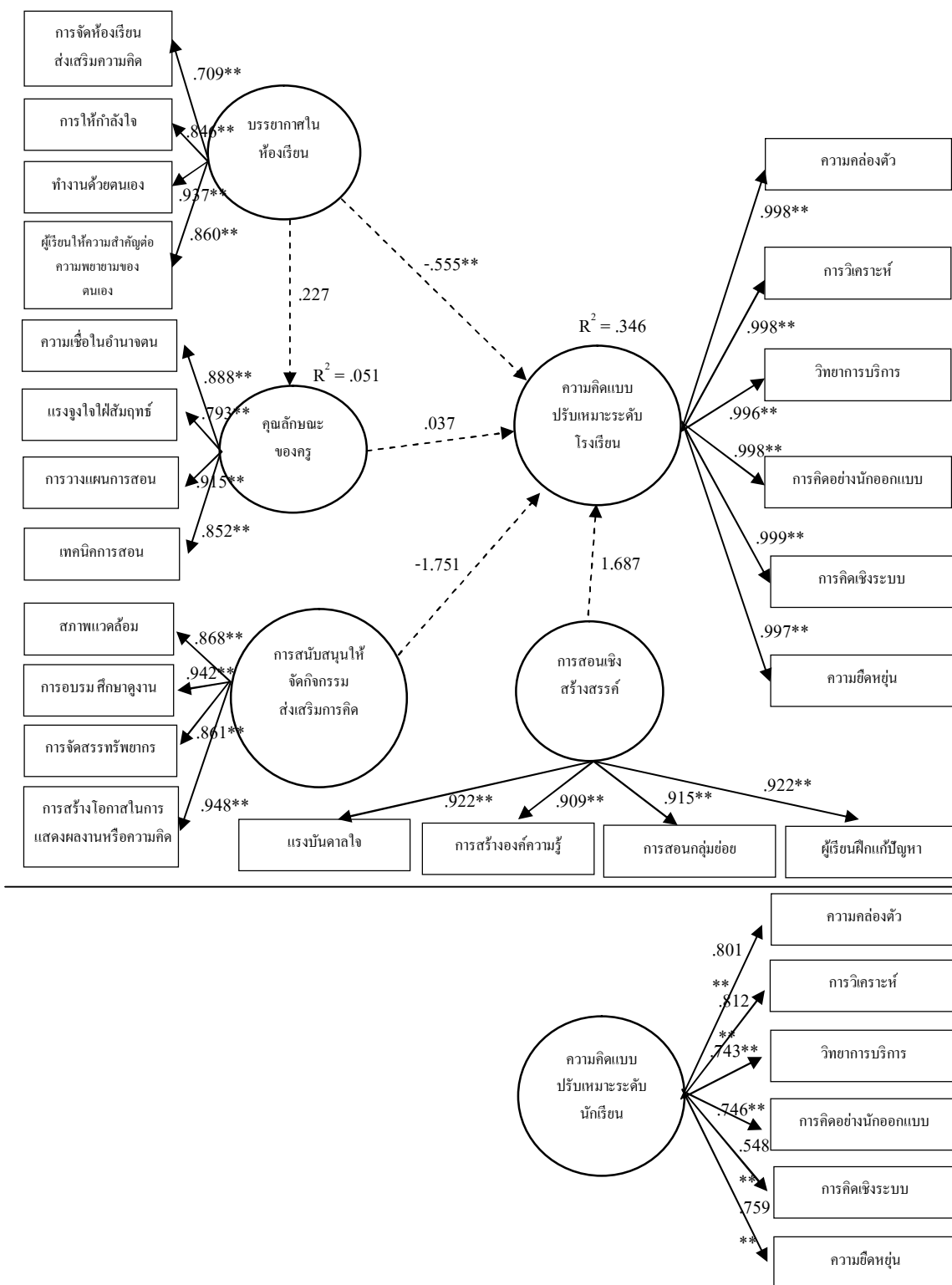
ตัวแปรความเชื่อในสมรรถภาพตน (SE) มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าขนาดอิทธิพลเท่ากับ .758 แสดงว่าสมรรถภาพตนสูง มีโอกาสที่นักเรียน นักศึกษามีความคิดแบบปรับเหมาะสูงขึ้นด้วย

ตัวแปรลักษณะนิสัย (CHA) มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าขนาดอิทธิพลเท่ากับ .216 แสดงว่าลักษณะนิสัยในด้านความเชื่อมั่น และการเปิดรับประสบการณ์มีโอกาสที่นักเรียน นักศึกษามีความคิดแบบปรับเหมาะสูงขึ้นด้วย

ตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOV) มีอิทธิพลทางตรงเชิงลบต่อความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษามีขนาดอิทธิพลเท่ากับ -.03 มีอิทธิพลทางอ้อมส่งผลไปยังลักษณะนิสัยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .099 และมีอิทธิพลรวมเท่ากับ .0070 แสดงว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไม่มีผลกับความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียนแต่มีผลกับลักษณะนิสัยของนักเรียน

#### **ผลการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อความคิดแบบปรับเหมาะในระดับโรงเรียน**

การวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้เป็นการศึกษาความสามารถในการทำนายเฉพาะของตัวแปรระดับโรงเรียน (Macro-level unit) ที่มีต่อตัวแปรตามความคิดแบบปรับเหมาะ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์เชิงสาเหตุระดับเดียว (Single level causal analysis) ผลการวิเคราะห์เบื้องต้น พบว่า รูปแบบสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่า  $\chi^2 = 431.429$ ,  $df = 216$ ,  $p = .000$ ,  $\chi^2/df = 2$ , RMSEA = .033, CFI = .939, TLI = .930, SRMR = .037, และมีค่า คัดนี้ CFI และ TLI ที่มีค่าเข้าใกล้ 1 ค่าคัดนี้ RMSEA มีค่าต่ำกว่า .08 ทั้งนี้ค่า SRMR มีค่ามากกว่า .08 (Hox, 2002) แต่ค่า  $\chi^2/df$  มีค่าระหว่าง 2-5 สุนทรพจน์ คำรงค์พานิช (2554) นั่นคือ ขอมรับสมมติฐานหลักว่าโมเดลตามทฤษฎีมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังภาพที่ 4-3



$\chi^2 = 431.429, df = 216, p = .000, \chi^2/df = 2, RMSEA = .033, CFI = .939, TLI = .930, SRMR = .037,$

\* $p < .05, **p < .01$

ภาพที่ 4-3 โมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับที่ส่งผลต่อความคิดแบบปรับเหมาะในระดับโรงเรียน (Macro-level unit)

น้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในโมเดลการวัดความคิดแบบปรับเหมาะระดับโรงเรียน (Macro-level unit) จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันชั้นระดับเดียว พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปของคะแนนมาตรฐาน ( $\beta$ ) ของตัวบ่งชี้ในโมเดลการวัดความคิดแบบปรับเหมาะ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกตัว ( $Z > 2.58$ ) แสดงว่าตัวแปรสังเกตได้ทุกตัวสามารถใช้บ่งชี้ความคิดแบบปรับเหมาะในระดับนักเรียนรายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4-6 น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรในโมเดลปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความคิดแบบปรับเหมาะ ในระดับโรงเรียน

ตัวแปรสังเกตได้	$\beta$	SE	Z	R <sup>2</sup>
<b>ความคิดแบบปรับเหมาะ</b>				
<b>บรรยากาศในห้องเรียน</b>				
1. การจัดห้องเรียนส่งเสริมความคิด	.709	.103	6.859**	.503**
2. การให้กำลังใจ	.846	.057	14.780**	.715**
3. การทำงานด้วยตนเอง	.937	.040	23.408**	.877**
4. ผู้เรียนให้ความสำคัญต่อความพยายามของตนเอง	.860	.043	19.989**	.739**
<b>คุณลักษณะของครู</b>				
1. ความเชื่อในอำนาจตน	.888	.032	27.389**	.788**
2. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	.793	.087	9.097**	.628**
3. การวางแผนการสอน	.915	.032	28.363**	.837**
4. เทคนิคการสอน	.852	.051	16.805**	.725**
<b>การสนับสนุนให้จัดกิจกรรมส่งเสริมการคิด</b>				
1. สภาพแวดล้อม	.868	.060	14.406**	.753**
2. การอบรมศึกษาดูงาน	.942	.019	49.273**	.887**
3. การจัดสรรทรัพยากร	.861	.035	24.650**	.742**
4. การสร้างโอกาสในการแสดงผลานหรือ ความคิด	.948	.014	66.876**	.899**
<b>การสอนเชิงสร้างสรรค์</b>				
1. แรงบันดาลใจใน	.922	.022	40.980**	.849**
2. การสร้างองค์ความรู้	.909	.030	30.231**	.825**
3. การสอนกลุ่มย่อย	.915	.029	31.366**	.837**
4. ผู้เรียนฝึกแก้ปัญหา	.922	.027	34.132**	.850**

ตารางที่ 4-7 ขนาดอิทธิพลทางตรงและทางอ้อม และอิทธิพลรวมของตัวแปรทำนายระดับโรงเรียน  
ที่มีต่อความคิดแบบปรับเหมาะ

ตัวแปรทำนาย	ขนาดอิทธิพล		
	ความคิดแบบปรับเหมาะ		
	DE	IE	TE
CHA_T	.037	-	.037
CLS	-.555**	.0084	-.546**
TA	1.687	-	1.687
ACT	-1.751	-	-1.751
ตัวแปรแฝง	CHA_T		
R <sup>2</sup>	.051		

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$

เมื่อพิจารณา พบว่า ไม่มีตัวแปรใดที่มีอิทธิพลที่ส่งผลต่อความคิดแบบปรับเหมาะใน  
ระดับโรงเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์ในการทำนายร้อยละ 34.6

ตัวแปรบรรยากาศในห้องเรียน (CLS) ส่งผลทางตรงเชิงลบต่อความคิดปรับเหมาะของ  
นักเรียน นักศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าขนาดอิทธิพลเท่ากับ -.555 มีอิทธิพล  
ทางอ้อมผ่านไปยังคุณลักษณะของครูมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .227 และมีขนาดอิทธิพลรวมเท่ากับ  
-.546 แสดงว่าบรรยากาศในห้องเรียนไม่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา

#### ตอนที่ 4 ผลการพัฒนาโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับความคิดแบบปรับเหมาะ

การวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์อิทธิพลเชิงสาเหตุและตรวจสอบ  
ความตรงเชิงโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับ ผู้วิจัยได้แบ่งการนำเสนอออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรก  
เสนอค่าดัชนีสำหรับบ่งชี้ความตรงของโมเดล ส่วนที่สองเป็นการนำเสนอค่าขนาดอิทธิพลทางตรง  
และทางอ้อมของตัวแปรแฝงภายในโมเดล ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละส่วนเป็น ดังนี้

##### ผลการวิเคราะห์ความตรงของโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับ

การวิเคราะห์ส่วนนี้มีเป้าหมายเพื่อตรวจสอบความตรงหรือความสอดคล้องของโมเดล  
เชิงสาเหตุพหุระดับของความคิดแบบปรับเหมาะ ในระดับนักเรียนและระดับโรงเรียน โดยมี  
ตัวแปรทำนายระดับนักเรียน ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความถนัดทางการเรียน



แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความเชื่อในสมรรถภาพตน และลักษณะนิสัย สำหรับตัวแปรทำนายระดับโรงเรียน ได้แก่ บรรยากาศในห้องเรียน คุณลักษณะของครู การสนับสนุนให้จัดกิจกรรมส่งเสริมการคิด และการสอนเชิงสร้างสรรค์

การนำเสนอข้อมูลประกอบด้วยการนำเสนอ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างชั้น (ICC) ดัชนีตรวจสอบความตรง โมเดล ขนาดอิทธิพลทางตรง อิทธิพลทางอ้อม และค่าอิทธิพลรวมของตัวแปรที่ส่งผลต่อความคิดแบบปรับเหมาะ เนื่องจากความซับซ้อนของโมเดลเชิงสาเหตุพหุระดับ ดังนั้น จึงต้องมีการพิจารณาขยายขอบเขตของโมเดลในการนำตัวแปรทำนาย (Predictor variable) ทั้งในระดับนักเรียน (Micro level unit) และระดับโรงเรียน (Macro level unit) เข้ามาทดสอบ จากผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดพหุระดับในตอนที่ผ่านมา พบว่า ตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลการวัดมีความผันแปรในระดับนักเรียนมากพอที่จะนำข้อมูลไปวิเคราะห์พหุระดับได้ต่อไป

การวิเคราะห์โมเดลสมการ โครงสร้างพหุระดับปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความคิดแบบปรับเหมาะ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์พร้อมกันทั้งระดับนักเรียนและระดับโรงเรียน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น พบว่า การตรวจสอบความตรงของโมเดลเชิงสาเหตุพหุระดับที่ส่งผลต่อความคิดแบบปรับเหมาะ ผลจากการปรับโมเดลทำให้โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยพิจารณาจากค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบความตรงของโมเดล ได้แก่ ค่า  $\chi^2 345.333 =, df = 302,$   $p = .0434, \chi^2/df = 1.143, RMSEA = .013, CFI = .994, TCI = .993, SRMR_w = .020, SRMR_b = .183$  โดยมีค่า  $\chi^2/df$  มีค่าน้อยกว่า 2 ค่าดัชนี CFI และ TLI ที่มีค่าเข้าใกล้ 1 ค่าดัชนี RMSEA มีค่าต่ำกว่า .05 และค่า  $SRMR_w$  มีค่าน้อยกว่า .08 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ถึงแม้ค่า  $SRMR_b$  มีค่ามากกว่า .08 เล็กน้อย ดังนั้น ผลการวิเคราะห์ในครั้งนี้ยอมรับสมมติฐานหลักที่ว่า โมเดลปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความคิดแบบปรับเหมาะมีความสอดคล้องข้อมูลเชิงประจักษ์ หรือโมเดลมีความตรง โดยมีน้ำหนักองค์ประกอบ ( $\beta$ ) ของตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงเป็นบวกและทุกตัวมีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 รายละเอียดของ ผลการวิเคราะห์ แสดงไว้ในตารางที่ 4-7

ตารางที่ 4-8 ผลการวิเคราะห์ความตรงของโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับของความคิดแบบ  
ปรับเหมาะ

ตัวแปร สังเกตได้	ระดับนักเรียนภายในกลุ่ม (Within group: W)				ระดับโรงเรียนระหว่างกลุ่ม (Between group: B)			
	$\beta$	SE	Z	R <sup>2</sup>	$\beta$	SE	Z	R <sup>2</sup>
	FLU	.885	.054	16.459**	.783**	.984	.702	1.401
ANA	.866	.020	42.735**	.751**	.554	541.890	.001	.307
KS	.800	.051	15.645**	.640**	.958	89.341	.001	.918
DT	.723	.050	14.356**	.522**	.977	8.465	.115	.954
FLEX	.499	.126	3.958**	.249*	.993	6.567	.151	.986
ST	.757	.107	7.042**	.573**	.899	65.416	.014	.807
ACH								
Sci_gpa	.726	.101	7.161**	.528**				
Pro_gpa	1.00	.000	26393.28**	1.00**				
AP								
NU	.859	.051	16.979**	.738**				
SP	.801	.019	42.980**	.641**				
NI	.840	.025	33.488**	.706**				
MA								
EACH	.771	.186	4.138**	.595*				
FFail	.613	.104	5.870**	.376**				
SE								
SEP	.771	.137	5.611**	.594**				
SEA	.839	.113	7.451**	.703**				
CHA								
CONS	1.000	.000	29170.17**	1.00**				
OEXP	1.000	.000	22744.65**	1.00**				
CHA_T								
POW					.885	.506	1.750	.784
MOV					.794	.505	1.572	.631
PLAN					.916	.152	6.011**	.840**
TEC					.851	.686	1.242	.724

ตารางที่ 4-8 (ต่อ)

ตัวแปร สังเกตได้	ระดับนักเรียนภายในกลุ่ม (Within group: W)				ระดับโรงเรียนระหว่างกลุ่ม (Between group: B)			
	$\beta$	SE	Z	R <sup>2</sup>	$\beta$	SE	Z	R <sup>2</sup>
	CLS							
C_Idea					.721	.199	3.616**	.520
SPI					.858	.070	12.281**	.736**
Sel_W					.926	.470	1.968*	.857
TRY					.858	.338	2.536*	.737
TA								
INSP					.919	.957	.960	.844
KNO					.911	.522	1.745	.829
GRO					.917	.808	1.135	.842
SOL					.927	1.516	.612	.860
ACT								
ENVO					.866	.193	4.479**	.750*
EDU					.946	.890	1.063	.894
RES					.859	1.024	.840	.739
SHOW					.951	.568	1.675	.905

$\chi^2 345.333 =, df = 302, p = .0434, \chi^2/df = 1.143, RMSEA = .013, CFI = .994, TCI = .993, SRMRw = .020, SRMRb = .183$

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ 

ค่าสัมประสิทธิ์ขนาดอิทธิพลของตัวแปรแฝงภายในโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับ การวิเคราะห์ส่วนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อแสดงผลปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคิดแบบปรับ เหมาะ ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ขนาดอิทธิพลของตัวแปรแฝงในโมเดลสมการ โครงสร้าง พหุระดับ แยกตามระดับมีรายละเอียดดังตาราง 4-8 และภาพที่ 4-4

ตารางที่ 4-9 ขนาดอิทธิพลทางตรงและทางอ้อม และอิทธิพลรวมของตัวแปรทำนายระดับนักเรียน และระดับโรงเรียนที่มีต่อความคิดแบบปรับเหมาะ

ตัวแปรทำนาย	ความคิดแบบปรับเหมาะ		
	ขนาดอิทธิพล		
	DE	IE	TE
ระดับนักเรียน			
ACH	.034	-	.034
AP	-.019	-	-.019
MA	-.042	.100	-.058
SE	.771**	.050	.821
CHA	.216**	-	.216**
ตัวแปรแฝง	CHA		
R <sup>2</sup>	.470		
ระดับโรงเรียน			
CHA_T	-.199	-	-.199
CLS	-.669	-.045	.624
TA	3.615	-	3.615
ACT	-3.252	-	-3.252
ตัวแปรแฝง	CHA_T		
R <sup>2</sup>	.052		

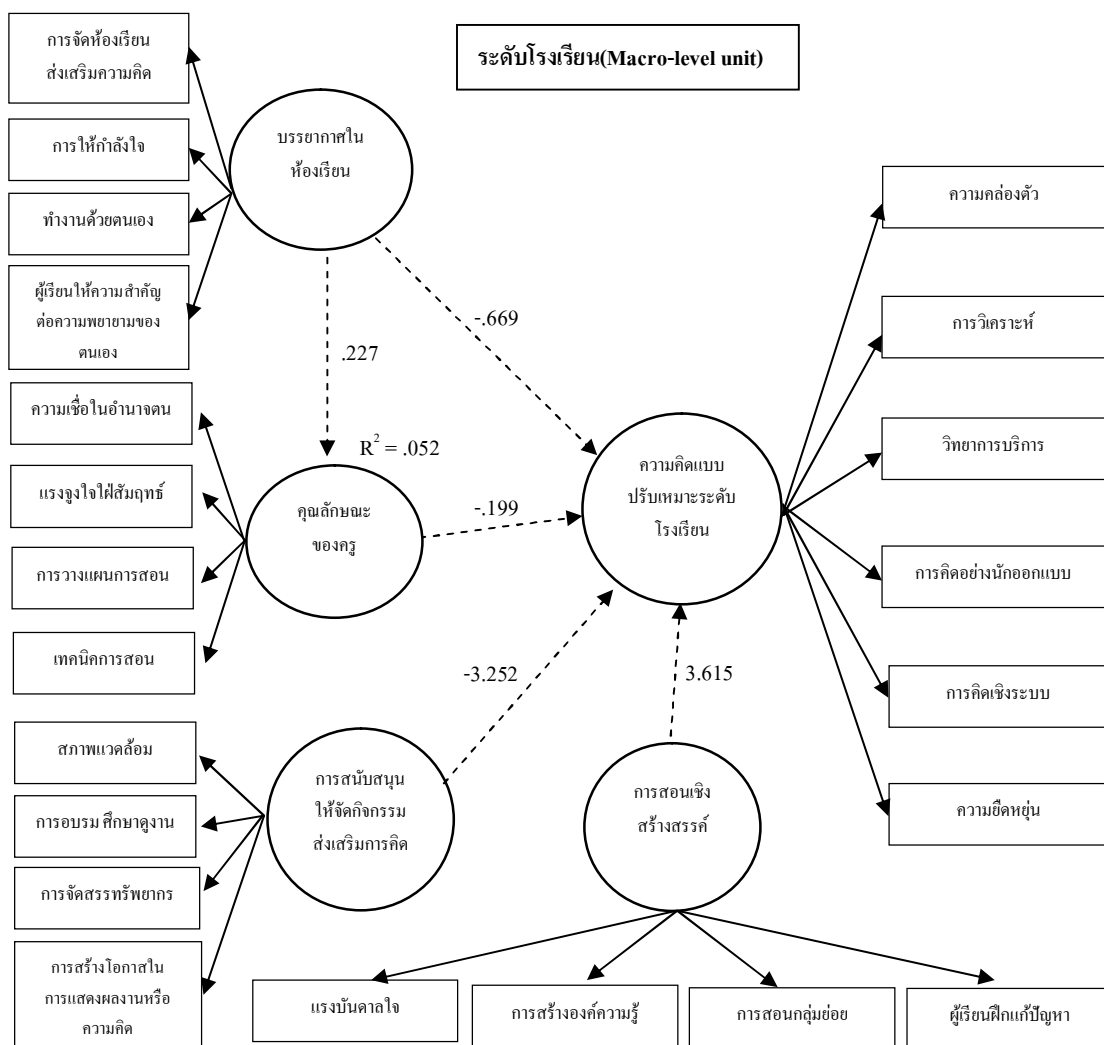
\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , อิทธิพลทางตรง (DE = Direct effect), อิทธิพลทางอ้อม (IE = Indirect effect), อิทธิพลรวม (Total effect)

#### 1. โมเดลระดับนักเรียน

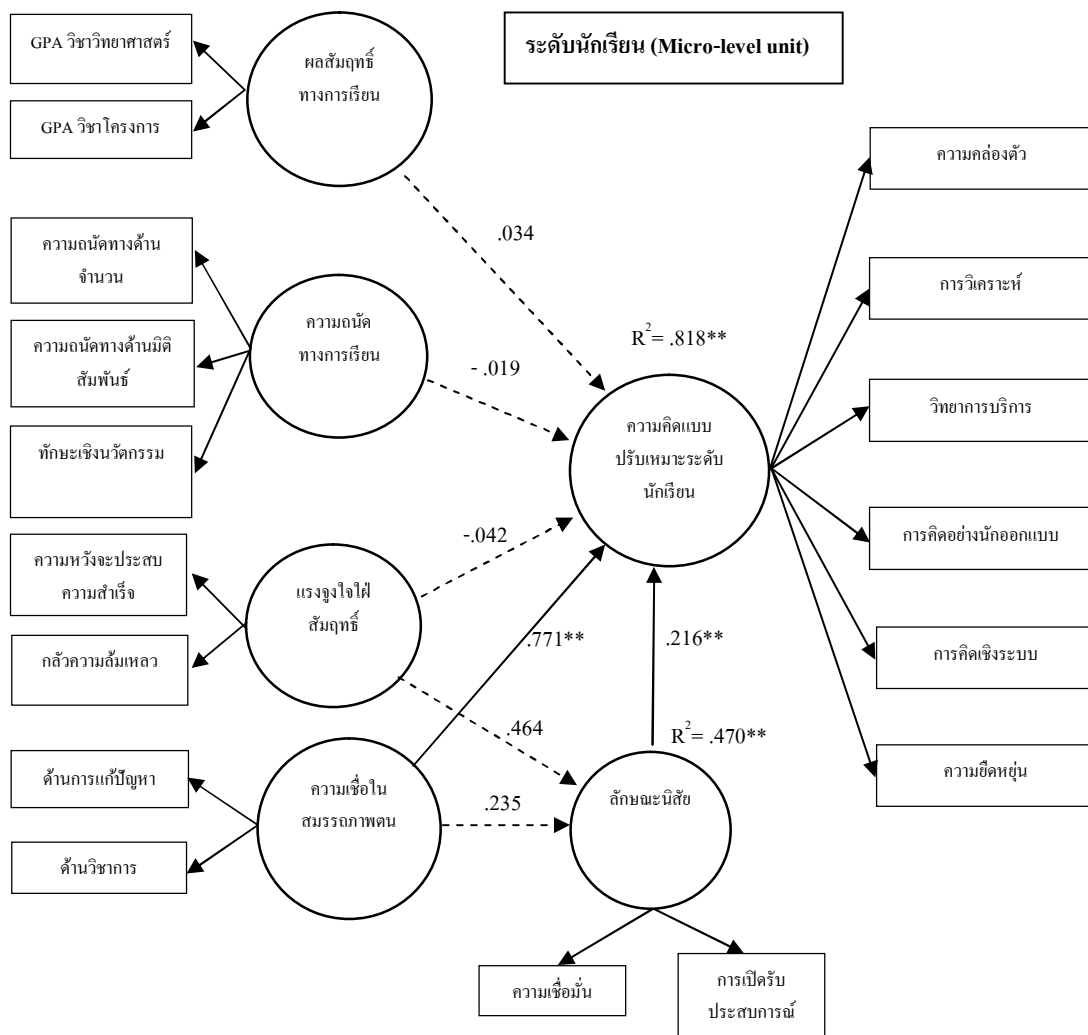
ขนาดของอิทธิพลของตัวแปรทำนายระดับนักเรียนที่ส่งผลต่อความคิดแบบปรับเหมาะ คือ ความเชื่อในสมรรถภาพตน และลักษณะนิสัย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การทำนายร้อยละ 81.8 ส่วนตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความนัดทางการเรียน และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไม่ส่งผลต่อความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา

2. โมเดลระดับโรงเรียน

ผลการวิเคราะห์ขนาดอิทธิพลของตัวแปรทำนายระดับโรงเรียนที่ส่งผลต่อความคิดแบบปรับเหมาะ พบว่า ไม่มีตัวแปรใดที่ส่งผลต่อความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษาเลย ดังภาพที่ 4-4



ภาพที่ 4-4 โมเดลเชิงสาเหตุทุกระดับที่ส่งผลต่อความคิดแบบปรับเหมาะ



$\chi^2 = 345.333, df = 302, p = .0434, \chi^2/df = 1.143, RMSEA = .013, CFI = .994, TCI = .993,$   
 $SRMR_w = .020, SRMR_b = .183$  \* $p < .05, **p < .01$

ภาพที่ 4-4 (ต่อ)

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้มุ่งพัฒนาโมเดลการวัดและโมเดลเชิงสาเหตุพุทธระดับการคิดแบบ  
ปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาและ  
ตรวจสอบความตรงของโมเดลสมการโครงสร้างเชิงสาเหตุพุทธระดับที่ส่งผลต่อการคิดแบบ  
ปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ประชากรในการวิจัยในครั้งนี้ คือ วิทยาลัยในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา  
กระทรวงศึกษาธิการที่เปิดสอนประเภทวิชาอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม ในปีการศึกษา 2560  
จำนวน 355 แห่ง กลุ่มตัวอย่าง ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบ 2 ขั้นตอน (Two-stage sampling) ได้วิทยาลัย  
ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 39 แห่ง ภายในแต่ละวิทยาลัยสุ่มตัวอย่าง  
ได้ กลุ่มครูผู้สอน 10 คน รวม 390 คน และนักเรียน แห่งละ 30 คน รวม 1,170 คน รวมจำนวน  
กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 1,560 คน เมื่อเก็บข้อมูลจริง มีวิทยาลัยบางแห่งได้จำนวนตัวอย่างไม่เป็นไปตาม  
เป้าหมาย ผู้วิจัยสามารถเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างได้จำนวนทั้งสิ้น 1,270 คน คิดเป็นร้อยละ 81.41

ตัวแปรที่ใช้ทำนายระดับนักเรียน ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความถนัดทางการเรียน  
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความเชื่อในสมรรถภาพตน และลักษณะนิสัย ตัวแปรทำนายระดับโรงเรียน  
ได้แก่ บรรยากาศในห้องเรียน คุณลักษณะของครู การสนับสนุนให้จัดกิจกรรมส่งเสริมความคิด  
การสอนเชิงสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตัวแปรตาม คือ ความคิดแบบปรับเหมาะของ  
นักเรียน นักศึกษา วัดจากตัวแปรสังเกตได้ ความคล่องตัว การวิเคราะห์ วิทยาการบริการการคิด  
อย่างนักออกแบบ ความยืดหยุ่น และการคิดเชิงระบบ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 2 ฉบับ ฉบับที่ 1 เป็นเครื่องมือสำหรับถามนักเรียน ฉบับที่ 2  
เป็นเครื่องมือสำหรับถามครูผู้สอน เครื่องมือวัดตัวแปรแฝงในแต่ละฉบับ มีการตรวจสอบคุณภาพ  
ความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยใช้ IOC ด้านอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยการหา  
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมทั้งวัดข้อนั้นทั้ง (Item total  
correlation) และความเที่ยง (Reliability) ด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค (Cronbach's alpha  
coefficient) ซึ่งเครื่องมือทุกฉบับมีความตรงเชิงเนื้อหา มีค่า IOC อยู่ระหว่าง .40 ถึง 1.00 ในข้อ  
คำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า .5 ผู้วิจัยได้ตัดออกจากแบบวัด ส่วนค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)  
อยู่ระหว่าง .209-.821 และมีค่าความเที่ยงอยู่ระหว่าง .862-.970 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบ  
เชิงยืนยันของตัวแปรแฝง 9 ตัวแปร คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความถนัดทางการเรียน แรงจูงใจ  
ใฝ่สัมฤทธิ์ ความเชื่อในสมรรถภาพตน ลักษณะนิสัย บรรยากาศในห้องเรียน คุณลักษณะของครู

การสนับสนุนให้จัดกิจกรรมส่งเสริมความคิด และการสอนเชิงสร้างสรรค์ พบว่า ตัวแปรแฝงทั้ง 9 ตัว มีความตรงเชิงโครงสร้าง และสามารถวัดได้ด้วยแปรสังเกตได้หรือบ่งชี้ในแต่ละโมเดลได้จริง การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติบรรยายเพื่อศึกษาและอธิบายลักษณะการแจกแจงของตัวแปร วิเคราะห์เพื่อคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร วิเคราะห์เพื่อตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นทางสถิติ วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันระดับเดียว (Single level CFA) และองค์ประกอบเชิงยืนยันพหุระดับ (Multilevel CFA) เพื่อตรวจสอบ ความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดตัวแปรแฝง วิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) เพื่อพิจารณาความเหมาะสมในการนำตัวแปรไปวิเคราะห์พหุระดับ สำหรับรูปแบบเชิงสาเหตุ พหุระดับการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การอาชีวศึกษาวิเคราะห์ตรวจสอบความตรงของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ด้วยโปรแกรม Mplus

## สรุปผลการวิจัย

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่าง

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในการวิจัย พบว่า ตัวแปรสังเกตได้การวัดการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียนนักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาทั้ง 6 ตัวแปร มีเมตริกซ์สหสัมพันธ์แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่า KMO มากกว่า .50 ทุกตัวแปร มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ .416 ถึง .726 แสดงว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ-ปานกลางทั้งนี้ตัวแปรสังเกตได้ระดับนักเรียนและระดับโรงเรียนทุกตัวมีการแจกแจงแบบโค้งปกติ

### 2. ความตรงเชิงโครงสร้างของตัวแปรหลักในการวิจัย

2.1 ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โมเดลวัด มีความตรงสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด คือ เกรดเฉลี่ยวิชา โครงการและ เกรดเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ ตามลำดับ

2.2 ตัวแปรความถนัดทางการเรียน โมเดลวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด คือ ความถนัดด้านจำนวน ทักษะเชิงนวัตกรรม และความถนัดด้านมิติสัมพันธ์ ตามลำดับ

2.3 ตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ โมเดลวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด ความหวังจะประสบความสำเร็จ และการกลัวความล้มเหลว ตามลำดับ



2.4 ตัวแปรความเชื่อในสมรรถภาพตน โมเดลวัดมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด คือ ด้านการแก้ปัญหา และด้านวิชาการตามลำดับ

2.5 ตัวแปรลักษณะนิสัย โมเดลวัดมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด คือ ความเชื่อมั่น และการเปิดรับประสบการณ์ตามลำดับ

2.6 ตัวแปรบรรยากาศในห้องเรียน โมเดลวัดมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด คือ การให้กำลังใจ การทำงานด้วยตนเอง ผู้เรียนให้ความสำคัญต่อความพยายามของตนเอง และการจัดห้องเรียนส่งเสริมการคิด ตามลำดับ

2.7 ตัวแปรคุณลักษณะของครู โมเดลวัดมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด คือ แรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ การวางแผนการสอน ความเชื่อในอำนาจตน และเทคนิคการสอน ตามลำดับ

2.8 ตัวแปรการสนับสนุนให้จัดกิจกรรมส่งเสริมความคิด โมเดลวัดมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด คือ การจัดสรรทรัพยากร การสร้างโอกาสในการแสดงผลงานหรือความคิด และสภาพแวดล้อม ตามลำดับ

2.9 ตัวแปรการสอนเชิงสร้างสรรค์ โมเดลวัดมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด คือ การสอนกลุ่มย่อย การสร้างองค์ความรู้ ผู้เรียนฝึกแก้ปัญหา และแรงบันดาลใจ ตามลำดับ

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามในการวิจัย

1. ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดพุทธระดับการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบยืนยันพุทธระดับ พบว่า โมเดลการวัดการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษามีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดัชนีการตรวจสอบความตรงของโมเดล ดังนี้  $\chi^2 = 25.115^*$ ,  $df = 20$ ,  $p = .1971$ ,  $\chi^2/df = 1.256$ ,  $RMSEA = .017$ ,  $CFI = .996$ ,  $TCI = .993$ ,  $SRMR_w = .013$ ,  $SRMR_b = .038$  แสดงว่ายอมรับสมมติฐานว่าโมเดลการวิเคราะห์พุทธระดับการคิดแบบปรับเหมาะมีความตรงเชิงโครงสร้าง

แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ภายในชั้นของตัวแปรสังเกตได้ในแต่ละตัวมีค่าอยู่ระหว่าง .048-.119 แสดงว่าตัวแปรสังเกตได้ของความคิดแบบปรับเหมาะ ซึ่งประกอบด้วยตัวบ่งชี้ ความคล่องตัว (FLU) (ICC = .119) การวิเคราะห์ (ANA) (ICC = .096) การคิดอย่างนักออกแบบ (DT) (ICC = .081) และความยืดหยุ่น (FLEX) (ICC = .057) การคิดเชิงระบบ (ST) (ICC = .067) มีความผันแปรตามการรับรู้ของแต่ละบุคคลและในระดับโรงเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ICC > .05) ยกเว้นตัวแปรสังเกตได้ วิทยาการบริการ (KS) (ICC = .048)

มีความผันแปรตามการรับรู้ของแต่ละบุคคลและในระดับโรงเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่า ICC ต่ำกว่า .05 เล็กน้อย

2. ผลการศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุของการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาจำแนกระดับนักเรียน และระดับโรงเรียน

### 2.1 ปัจจัยเชิงสาเหตุระดับนักเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้เป็นการศึกษาความสามารถในการทำนายเฉพาะของ ตัวแปรระดับนักเรียน (Micro-level unit) ที่มีต่อตัวแปรตามความคิดแบบปรับเหมาะที่จำแนกเป็น 5 องค์ประกอบ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ACH) ความถนัดทางการเรียน (AP) แรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ (MA) ความเชื่อในสมรรถภาพตน (SE) ลักษณะนิสัย (CHA) เป็นการวิเคราะห์เชิงสาเหตุ ระดับเดียว (Single level causal analysis) ผลการวิเคราะห์เบื้องต้น พบว่า โมเดลสอดคล้องกับ ข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณา  $\chi^2 = 189.887$ ,  $df = 110$ ,  $\chi^2/df = 1.726$ ,  $p = .000$ , RMSEA = .028, CFI = .981, TLI = .975, SRMR = .020 โดยมีค่า ดัชนี CFI และ TLI ที่มีค่าเข้าใกล้ 1 ค่าดัชนี RMSEA มีค่าต่ำกว่า .05 และค่า SRMR มีค่าเท่ากับ .08 และ  $\chi^2/df$  มีค่าไม่เกิน 5 นั่นคือ ยอมรับ สมมติฐานหลักว่าโมเดลตามทฤษฎีมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิง โดยตัวแปรใน โมเดลสามารถ ทำนายการคิดแบบปรับเหมาะ ได้ร้อยละ 81.8 ปัจจัยลักษณะนิสัยของนักเรียน ได้รับอิทธิพลทางตรง เชิงบวกจากความเชื่อในสมรรถภาพตน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าสัมประสิทธิ์ การทำนายร้อยละ 47.00

### 2.2 ปัจจัยเชิงสาเหตุระดับโรงเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้เป็นการศึกษาความสามารถในการทำนายเฉพาะของ ตัวแปรระดับนักเรียน (Student level unit) ที่มีต่อตัวแปรตามความคิดแบบปรับเหมาะ ซึ่งเป็นการ วิเคราะห์เชิงสาเหตุระดับเดียว (Single Level Causal Analysis) ผลการวิเคราะห์เบื้องต้น พบว่า รูปแบบสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่า  $\chi^2 = 431.429$ ,  $df = 216$ ,  $p = .000$ ,  $\chi^2/df = 2$ , RMSEA = .033, CFI = .939, TLI = .930, SRMR = .037, CFI = .939, TLI = .930 และมีค่า ดัชนี CFI และ TLI ที่มีค่าเข้าใกล้ 1 ค่าดัชนี RMSEA มีค่าต่ำกว่า .08 ทั้งนี้ค่า SRMR มีค่ามากกว่า .08 (Hox, 2002) แต่ค่า  $\chi^2/df$  มีค่าน้อยกว่า 5 (สุนทรพจน์ คำรงค์พานิช, 2554, หน้า 27) นั่นคือ ยอมรับ สมมติฐานหลักว่าโมเดลตามทฤษฎีมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ มีค่าสัมประสิทธิ์ การทำนายร้อยละ 34.6

ปัจจัยคุณลักษณะของครู ได้รับอิทธิพลทางตรงเชิงบวกจากบรรยากาศในห้องเรียน และมีค่าสัมประสิทธิ์การทำนายร้อยละ 5.10

### ผลการพัฒนาโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน

นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โรงเรียน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น พบว่า การตรวจสอบความตรงของโมเดลเชิงสาเหตุพหุระดับที่ส่งผลต่อความคิดแบบปรับเหมาะ ผลจากการปรับโมเดลทำให้โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยพิจารณาจากค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบความตรงของโมเดล ได้แก่ ค่า  $\chi^2/345.333 =, df = 302, p = .0434,$   $\chi^2/df = 1.143,$  RMSEA = .013, CFI = .994, TCI = .993, SRMRw = .020, SRMRb = .183 โดยมีค่า  $\chi^2/df$  มีค่าไม่เกิน 5 ค่าดัชนี CFI และ TLI ที่มีค่าเข้าใกล้ 1 ค่าดัชนี RMSEA มีค่าต่ำกว่า .05 และค่า SRMR<sub>w</sub> มีค่าน้อยกว่า .08 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ถึงแม้ค่า SRMR<sub>b</sub> มีค่ามากกว่า .08 เล็กน้อย ดังนั้น ผลการวิเคราะห์ในครั้งนี้ยอมรับสมมติฐานหลักที่ว่าโมเดลปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความคิดแบบปรับเหมาะมีความสอดคล้องข้อมูลเชิงประจักษ์หรือ โมเดลมีความตรง

1. โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุพหุระดับของตัวแปรแฝงใน โมเดลระดับนักเรียน พบว่า ตัวแปรความเชื่อในสมรรถภาพตน และตัวแปรลักษณะนิสัย มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าสัมประสิทธิ์การทำนายร้อยละ 81.8

ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความถนัดทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ พบว่า ไม่มีอิทธิพลต่อความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา

2. โมเดลระดับโรงเรียน พบว่า ไม่มีตัวแปรทำนายใดมีอิทธิพลต่อความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา

### อภิปรายผล

จากการดำเนินงานวิจัยเรื่อง ปัจจัยเชิงสาเหตุพหุระดับที่ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผู้วิจัยเสนอประเด็นการอภิปราย 3 ประเด็น ประเด็นแรก ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดพหุระดับการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา ประเด็นที่สอง ปัจจัยเชิงสาเหตุของการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา จำแนกเป็นระดับนักเรียน และระดับโรงเรียน และประเด็นที่สาม คือ ผลการพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุแบบพหุระดับของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษาที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดพหุระดับการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบยืนยันพหุระดับ (Multilevel CFA) พบว่า โมเดล

การวัดการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษามีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับดี โดยดัชนีที่ใช้ในการตรวจสอบความตรงของโมเดลผ่านเกณฑ์ทุกตัว ดังนี้  $\chi^2 = 8.916$ ,  $df = 4$ ,  $p = .0632$ ,  $\chi^2/df = 2.229$ , RMSEA = .037, CFI = .998, TLI = .994, SRMR = .009 แสดงว่ายอมรับสมมติฐานว่าโมเดลมีความตรงเชิงโครงสร้าง แสดงว่าโมเดลการวัดการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา มีความตรงเชิงโครงสร้าง และมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ผลการตรวจสอบความตรงโมเดลการวัดความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา ดังกล่าว เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันในระดับนักเรียน (Micro level unit) อาจจะได้ผลในระดับโรงเรียน (Macro level unit) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ตรวจสอบความตรงของรูปแบบการวัดพหุระดับก่อน ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบยืนยันพหุระดับ (Multilevel CFA) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์รูปแบบสองกลุ่มไปพร้อม ๆ กัน

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบยืนยันพหุระดับ (Multilevel CFA) ของโมเดลการวัดความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา มีความตรงเชิงโครงสร้างหรือมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาดัชนีที่ใช้ในการตรวจสอบที่ใช้ในการตรวจสอบความตรงของโมเดล ได้แก่ ค่า  $\chi^2 = 25.115^*$ ,  $df = 20$ ,  $p = .1971$ ,  $\chi^2/df = 1.256$ , RMSEA = .017, CFI = .996, TCI = .993, SRMR<sub>w</sub> = .013, SRMR<sub>b</sub> = .038 เป็นไปตามเกณฑ์ทุกตัว แสดงว่าโมเดลการวัดความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา มีความตรงเชิงโครงสร้าง และมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ทำให้ผลการวิจัยมีความน่าเชื่อถือ ตัวแปรที่คัดสรรที่เป็นตัวบ่งชี้ในการวัดความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา ล้วนมีอิทธิพลและเป็นตัวบ่งชี้ที่ใช้วัดความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษาได้ อย่างไรก็ตาม การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาครั้งแรก จึงควรมีการตรวจสอบความตรงของโมเดลที่ซ้ำอีกครั้ง นอกจากนี้เมื่อพิจารณาค่า IOC พบว่า ตัวแปรทุกตัวมีความผันแปรตามการรับรู้ของแต่ละบุคคลในระดับโรงเรียน ยกเว้นตัวแปรวิทยาการบริการนั้นแสดงว่าสามารถวิเคราะห์ตัวแปรการคิดแบบปรับเหมาะได้ทั้งในระดับนักเรียน และระดับโรงเรียนด้วยตัวบ่งชี้เดียวกัน ซึ่งลักษณะนี้เป็นไปตามเกณฑ์การพิจารณาค่า ICC ของ Snijdes and Bosker (1998) ที่กำหนดเกณฑ์ไว้ว่าความผันแปรของตัวแปรทั้งสองระดับเหมาะสมในการนำไปวิเคราะห์พหุระดับมีค่ามากกว่า .50 ขึ้นไป

2. ปัจจัยเชิงสาเหตุของการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษาจำแนกระดับนักเรียน และระดับโรงเรียน

การอภิปรายส่วนนี้ผู้วิจัย แบ่งการอภิปรายออกเป็น 2 ประเด็นย่อย ดังนี้

### 2.1 ปัจจัยเชิงสาเหตุระดับนักเรียน

2.1.1 การวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสาเหตุระดับนักเรียนระดับเดียว พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์การทำนายร้อยละ 81.8 ในส่วนปัจจัยความถนัดทางการเรียน และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ไม่มีอิทธิพลต่อความคิดปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา ที่เป็นเช่นนี้เพราะตัวแปรดังกล่าว มีความแปรปรวนไม่เพียงพอที่จะทำนายความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษาได้

2.1.2 ปัจจัยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีอิทธิพลทางตรงต่อความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาโครงการที่สูง เป็นปัจจัยหนึ่งส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะที่สูงขึ้นด้วย ทั้งนี้ โดยธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาโครงการเป็นวิชาที่ฝึกให้ผู้เรียนเป็นคนช่างสังเกต ค้นหาปัญหา แสวงหาข้อเท็จจริง ค้นหาวิธีแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ กระบวนการเรียนในรายวิชาโครงการของนักเรียนอาชีวศึกษาจะต้องมีการฝึกปฏิบัติจริงในสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งในและนอกสถานศึกษา ทำให้ต้องพบเจอกับปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเฉพาะหน้าหลากหลาย ทำให้ผู้เรียนต้องคิดวางแผนเตรียมพร้อมรับมือกับสิ่งที่เกิดขึ้น ซึ่งบางครั้ง ปัญหาบางอย่างก็อาจจะเกิดขึ้นโดยไม่คาดคิดมาก่อน จึงอาจก่อให้เกิดปัญหาในการทำงาน ซึ่งวิธีที่จะแก้ปัญหาอาจมีหลายวิธีแต่ผู้เรียนต้องรู้จักคิดวิเคราะห์เพื่อค้นหาจุดแข็งและจุดอ่อนของแต่ละวิธีที่เหมาะสมในแต่ละสถานการณ์ นำมาเปรียบเทียบกันในประเด็นต่าง ๆ จนสามารถตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด และสามารถเลือกเครื่องมือที่เหมาะสมที่สุดตามศักยภาพที่ตนมีมาแก้ปัญหานั้น ๆ ตามสถานการณ์นั้น ๆ กระบวนการทำงานที่เป็นระบบ การรู้จักคิดหาเหตุผลเชิงตรรกะ การนำความรู้ ประสบการณ์และความสามารถในการคิดมาใช้ในการทำงาน นับเป็นเป้าหมายสูงสุดของการเรียนทั้งสองวิชานี้ และหลักสูตรอาชีวศึกษาได้กำหนดให้ผู้เรียนเรียนทั้งสองวิชาทุกคน ดังนั้น จึงมีความเป็นไปได้มากที่นักเรียนจะเกิดการคิดแบบปรับเหมาะผ่านกระบวนการทำงานในสถานการณ์ต่าง ๆ ในการเรียนทั้งสองวิชา จึงส่งผลให้ผลการเรียนทั้งสองวิชาเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดแบบปรับเหมาะ ซึ่งผลการวิจัยในส่วนนี้สอดคล้องกับผลการศึกษาของ บุญกร คำคง (2542; ธีร์กัญญา โอชรส, 2551; ชาติ วรภู, 2554) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีอิทธิพลต่อการคิดของนักเรียน

2.1.3 ปัจจัยความถนัดทางการเรียน มีอิทธิพลทางตรงในเชิงลบต่อความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา ปัจจัยความถนัดทางการเรียนประกอบด้วยตัวแปรสังเกต 3 ตัว คือ ความถนัดด้านจำนวน ความถนัดด้านมิติสัมพันธ์ และทักษะเชิงนวัตกรรม จากการสำรวจความคิดเห็นโดยวิธีสัมภาษณ์ครูและนักเรียน นักศึกษาเพิ่มเติม อธิบายได้ว่า ปัจจัยนี้ในการคิดจำเป็นที่ต้องคิดในกรอบ มีสูตร สมการมีรูปแบบและมีขั้นตอนในการปฏิบัติที่ชัดเจน จึงทำให้ปัจจัยด้านความถนัดทางการเรียนไม่มีอิทธิพลต่อความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา

2.1.4 ปัจจัยแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ไม่ส่งผลทางตรงต่อความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา แต่ส่งผลทางอ้อมผ่านลักษณะนิสัย มีขนาดอิทธิพล .461 แสดงว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ส่งผลต่อลักษณะนิสัยของผู้เรียน ความหวังที่จะประสบความสำเร็จทำให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นต่อสิ่งที่ตนกำลังทำเพื่อมุ่งไปสู่เป้าหมาย แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นความปรารถนาที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ลุล่วงไปด้วยดี ทำให้ได้มาตรฐาน ทำให้ดีกว่าบุคคลอื่น พยายามจะเอาชนะอุปสรรคต่าง ๆ มีความสบายใจเมื่อประสบความสำเร็จและมีความวิตกกังวลเมื่อประสบความล้มเหลว และการที่นักเรียน นักศึกษาเกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แล้วทำให้นักเรียนมีความปรารถนาที่จะทำงานให้สำเร็จ มีความทะเยอทะยาน ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค

2.1.5 ปัจจัยความเชื่อในสมรรถภาพตน เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลทางตรงต่อความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา ซึ่งมีขนาดอิทธิพลสูงที่สุด คือ .758 และยังส่งผลทางอ้อมผ่านไปยังลักษณะนิสัยมีขนาดอิทธิพล .238 แสดงว่าความเชื่อในสมรรถภาพตนซึ่งประกอบไปด้วยตัวแปรสังเกต 2 ตัวแปร คือ ด้านการแก้ปัญหาและในด้านวิชาการเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดความคิดแบบปรับเหมาะ นั้นหมายความว่า นักเรียน นักศึกษาที่ได้รับการฝึกฝนได้รับการพัฒนาในด้านการแก้ปัญหาย่างอย่าง เป็นวิชาการส่งผลทำให้นักเรียน นักศึกษาเกิดความเชื่อในสมรรถภาพตน ทั้งนี้ นักเรียน นักศึกษาที่มีความเชื่อในความสามารถ เชื่อในสมรรถภาพตนจะมีความกล้าคิดกล้าตัดสินใจพร้อมกันนั้นยังมีความมั่นใจในการทำงาน ทำให้สามารถควบคุมการคิดของตนเอง ซึ่งส่งผลดีต่อความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษาด้วย ซึ่งผลการวิจัยในส่วนนี้สอดคล้องกับผลการศึกษาของ ทิปกร โพรซ์จันท์ (2555) พบว่า ความเชื่อในสมรรถภาพตนเป็นตัวแปรอิสระที่ส่งผลทางบวกกับความคิดอภิमानอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.1.6 ปัจจัยลักษณะนิสัย มีอิทธิพลทางตรงต่อความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา มีขนาดอิทธิพล .216 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังมีอิทธิพลที่ส่งมาจากแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความเชื่อในสมรรถภาพตนอีกด้วย อธิบายได้ว่าลักษณะนิสัยของคน ที่กล้าคิด กล้าลอง มีความเชื่อมั่น บวกกับความรู้และประสบการณ์ที่มีส่งผลให้เป็นคนที่มีความคิดแบบปรับเหมาะรู้จักพลิกแพลง ปรับวิธีการปฏิบัติงานให้เหมาะสมกับปัญหาจนกระทั่งแก้ปัญหาได้สำเร็จตามคาดหวัง ตามทฤษฎีของ คาร์ล กุฟตาฟ จุง กล่าวว่า ตนเป็นจุดศูนย์กลางของบุคลิกภาพ ซึ่งนำบุคคลไปสู่การแสวงหาวิธีการต่าง ๆ เพื่อพัฒนาศักยภาพของตนเองให้ถึงจุดสูงสุด ซึ่งผลการวิจัยในส่วนนี้สอดคล้องกับผลการศึกษาของ ทิพวัลย์ ปัญจะมะวัต (2548) พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และบุคลิกภาพ คือ ปัจจัยที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต เช่นเดียวกัน

## 2.2 ปัจจัยเชิงสาเหตุระดับโรงเรียน

การวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสาเหตุระดับโรงเรียนระดับเดียว ค่าสัมประสิทธิ์ขนาดอิทธิพลที่ส่งผลต่อความคิดแบบปรับเหมาะในระดับโรงเรียน พบว่า มีเพียงปัจจัยบรรยากาศในห้องเรียนตัวเดียวที่มีอิทธิพลทางตรงในเชิงลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนตัวแปรอื่น ๆ ไม่มีอิทธิพลต่อความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์ในการทำนายร้อยละ 34.6

2.2.1 ปัจจัยบรรยากาศในห้องเรียน ส่งผลทางตรงในเชิงลบต่อความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา มีขนาดอิทธิพล -.555 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อธิบายได้ว่า การเรียนในห้องเรียนไม่ว่าจะมีบรรยากาศที่ดีเพียงใดก็ไม่ส่งผลดีต่อความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษาเลย ดังนั้น การเรียนการสอนอาจจะต้องจัดนอกห้องเรียน การใช้สถานที่นอกห้องเรียนเป็นห้องปฏิบัติการสำหรับการเรียนการสอนซึ่งจะให้ประสบการณ์ตรง และสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกต ผู้เรียนได้เรียนรู้ในสถานการณ์จริง ได้ใช้ทักษะกระบวนการในการแก้ปัญหาอย่างมีความหมายตามวัตถุประสงค์ที่ผู้สอนกำหนด ซึ่งสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ในห้องเรียนตามความเห็นของ Hammermam (1994) คือ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรง ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่จำเป็นต่อการใช้วิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการพัฒนาความคิดคู่ไปกับความสามารถในการทำงาน เพื่อให้ผู้สอนและผู้เรียนได้เรียนรู้ไปด้วยกันในสถานการณ์ที่หลากหลายนอกห้องเรียน และเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างสนุกสนาน

2.2.2 ปัจจัยคุณลักษณะของครู มีขนาดอิทธิพลทางตรง .037 โดยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั้นแสดงว่า คุณลักษณะของครูไม่ว่าจะเป็นด้านเทคนิคการสอนต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการวางแผนการสอนการเขียนแผนการสอน ความเชื่อในอำนาจตนของครู แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของครูทั้งรายได้หรือแม้กระทั่งวิทยฐานะของครู สิ่งเหล่านี้ส่งผลต่อความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษาน้อยมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าในการสอนระดับ ปวส. นักศึกษามีความเป็นผู้ใหญ่อาจมีความคิดเป็นของตนเองมากกว่านักเรียนในระดับต่ำลงไปจึงทำให้มีเอกลักษณ์หรือลักษณะที่เป็นตัวตนของตนเองแล้วจึงอาจทำให้ลักษณะบางอย่างของครูเกิดผลในทาง เป็นต้นแบบค่อนข้างน้อย

2.2.3 การสนับสนุนให้จัดกิจกรรมส่งเสริมการคิด มีอิทธิพลทางตรงในเชิงลบต่อความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา จากการสำรวจความคิดเห็นโดยวิธีสัมภาษณ์ครูและนักเรียน นักศึกษาเพิ่มเติม อาจเกิดจากการที่กิจกรรมต่าง ๆ ที่จัดขึ้นมาส่วนใหญ่ครูเป็นผู้จัดขึ้น

โดยนักเรียน นักศึกษามีส่วนร่วมน้อยมาก กิจกรรมบางอย่างอาจไม่ตรงกับความต้องการ ความต้องการของนักเรียนนักศึกษา จึงทำให้นักเรียนนักศึกษขาดความสนใจ หรือทำโดยมีครูคอยกำกับอยู่เบื้องหลัง จึงอาจทำให้การสนับสนุนให้จัดกิจกรรมส่งเสริมการคิด ไม่ส่งผลต่อความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา และกิจกรรมเหล่านี้อาจไม่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนเหมือนกิจกรรมบันเทิง เช่น จัดให้มีการแสดงดนตรี เป็นต้น ซึ่งจากการสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับกิจกรรมที่นักเรียนชอบ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ตอบตรงกันว่า กิจกรรมบันเทิงน่าสนใจมากกว่ากิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียน บางครั้งมีการตัดคะแนนไม่เข้าร่วมกิจกรรม จึงทำให้นักเรียนส่งเสริมการคิดไม่เกิดผลกับนักเรียนเท่าที่ควร

2.2.4 การสอนเชิงสร้างสรรค์ ส่งผลต่อการคิดแบบปรับเหมาะอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ การสอนที่ครูมีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญจะเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่และสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ฝึกคิด ฝึกปฏิบัติ ทำกิจกรรมกลุ่ม และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับความสนใจ ความสามารถ ความถนัดของนักเรียน นักศึกษาแต่ละคน ครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ซึ่งต้องจัดการเรียนให้สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัด ความสามารถของผู้เรียน และมีการบูรณาการความรู้ในศาสตร์สาขาต่าง ๆ ใช้วิธีการสอน แหล่งความรู้ และวิธีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลาย จากการสำรวจความคิดเห็นโดยวิธีสัมภาษณ์ครูและนักเรียน นักศึกษาเพิ่มเติม พบว่า การจัดการเรียนการสอนอาจจะไม่ตอบสนองกับความสนใจของผู้เรียนทุกคนในห้องเรียน เพราะเนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีความสนใจที่แตกต่างกัน มีความถนัดที่แตกต่างกัน ทำให้การสอนอาจไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร

3. ผลการพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุแบบพหุระดับของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ผลการตรวจสอบความตรงหรือความสอดคล้องของโมเดลพหุระดับการคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษาในระดับนักเรียนและระดับ โรงเรียน

### 3.1 ตัวแปรทำนายระดับนักเรียน

เมื่อพิจารณาขนาดอิทธิพลของตัวแปรทำนายปัจจัยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความถนัดทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ พบว่า ไม่มีอิทธิพลต่อความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษา ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 ทั้งนี้มีปัจจัยความเชื่อในสมรรถภาพตน และลักษณะนิสัยที่มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความคิดแบบปรับเหมาะของนักเรียนนักศึกษอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การทำนายร้อยละ 81.8 นั่นแสดงว่า เมื่อมีการวิเคราะห์



ปัจจัยเชิงสาเหตุรวมกันแบบพหุระดับแล้วการรับรู้ของบุคคลในระดับนักเรียน และระดับโรงเรียน อาจมีความสอดคล้องกันน้อย หรือการตอบคำถามในแต่ละระดับผู้ตอบอาจใช้ความคิดแยกกัน ออกไปซึ่งสังเกตจากค่า ICC ถึงแม้ว่าจะผ่านเกณฑ์แต่ก็มีค่าค่อนข้างต่ำ จึงอาจจะเป็นผลทำให้ การวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสาเหตุในระดับนักเรียนที่มีบางตัวแปร ไม่มีอิทธิพลไปยังความคิดแบบปรับ เหมาะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตามความเชื่อในสมรรถภาพตน และลักษณะนิสัยยังคงมี อิทธิพลร่วมกันไปยังตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั้นแสดงว่าถ้าต้องการให้นักเรียน นักศึกษามีความคิดแบบปรับเหมาะสมต้องพัฒนาตัวแปรทั้งสองนี้ควบคู่กันไป

### 3.2 ตัวแปรทำนายระดับโรงเรียน

พบว่า ตัวแปรบรรยากาศในห้องเรียน คุณลักษณะของครู การสนับสนุนให้จัด กิจกรรมส่งเสริมการคิด การสอนเชิงสร้างสรรค์ ไม่มีตัวแปรใดที่มีอิทธิพลต่อความคิดแบบปรับ เหมาะของนักเรียนนักศึกษาเลย

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

การประยุกต์โมเดลเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความคิดแบบปรับเหมาะสม เป็นวิธีการเชิงสถิติที่มี โครงสร้างเป็นระดับลดหลั่นและมีความสลับซับซ้อน การวิเคราะห์ผลทางสถิติจะต้องทำโดยเข้าใจ กระบวนการและบริบทของวิทยาลัยต่าง ๆ ซึ่งงานวิจัยนี้ครอบคลุมเฉพาะวิทยาลัยของรัฐบาล เท่านั้น ดังนั้น หากองค์กรอื่น ๆ ที่นอกเหนือขอบเขตของการวิจัย ต้องการนำมาปรับใช้ ควรปรับ ในส่วนเครื่องมือและตัวแปรที่ส่งผลต่อประสิทธิผลให้เหมาะสมกับบริบทของหน่วยงานนั้น ๆ ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติที่ได้จากงานวิจัย ผู้วิจัยเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

จากผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรความเชื่อในสมรรถภาพตน และตัวแปรลักษณะนิสัย ส่งผลต่อความคิดแบบปรับเหมาะสมของนักเรียนนักศึกษาในระดับที่สูง ดังนั้น จึงควรเน้นที่จะจัด การเรียนการสอนที่ส่งเสริมหรือหาวิธีการที่จะทำให้นักเรียนนักศึกษามีลักษณะนิสัยที่ดี มีความเชื่อมั่นในตนเอง ยอมรับประสบการณ์ใหม่ ๆ การที่จะสร้างให้นักเรียน นักศึกษา มีความเชื่อในสมรรถภาพตนสูงต้องสร้างทั้งในด้านการแก้ปัญหา และด้านวิชาการจะช่วยให้ นักเรียน นักศึกษาเกิดการคิดแบบปรับเหมาะสม

### ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. เนื่องจากตัวแปรทำนายทั้งหมดใน โมเดลสามารถทำนายการคิดแบบปรับเหมาะสม ได้สูง ถึงร้อยละ 81 แต่ก็ยังมีความแปรปรวนบางส่วนของความคิดแบบปรับเหมาะสมที่ตัวแปรเหล่านี้

ยังอธิบายไม่ได้อีกร้อยละ 19 ดังนั้น ควรศึกษาปัจจัยด้านอื่น ๆ เพิ่มเติมที่คาดว่าจะส่งผลต่อความคิด  
แบบปรับเหมาะของนักเรียนนักศึกษา

2. ควรนำโมเดลการคิดแบบปรับเหมาะนี้ไปศึกษากับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร  
ชั้นปีที่ 1 ถึง ชั้นปีที่ 3

## บรรณานุกรม

- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2546). *การคิดประยุกต์*. กรุงเทพฯ: ชัคเชสมิเดียม.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2544). *การคิดเชิงวิพากษ์*. กรุงเทพฯ: ชัคเชสมิเดียม.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2544). *การคิดเชิงเปรียบเทียบ*. กรุงเทพฯ: ชัคเชสมิเดียม.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2545). *การคิดเชิงวิเคราะห์*. กรุงเทพฯ: ชัคเชสมิเดียม.
- จุมพล ภัทรชีวิน. (2532). *รายงานการวิจัย ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ของโรงเรียนเอกชน*.  
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์และทำปกเจริญผล.
- ชาติ วรภู. (2554). *การวิเคราะห์พหุระดับปัจจัยที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 3*.  
ปริญญานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวิจัยและประเมินผลการศึกษา,  
บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- คารุณี บุญวิก. (2543). *การศึกษาปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดนครศรีธรรมราช*. ปริญญานิพนธ์การศึกษา  
มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทองใบ เป็ดทิพย์. (2538). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองด้านเหตุผลกับ  
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์*. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชา  
การวัดผลการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทิพวัลย์ ปัญจมะวัต. (2548). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*. วิชานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิจัยการศึกษา,  
บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทีปกรณ โปธิจันทร์. (2555). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อความคิอดอกิมาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลยเขต 1 โดยการวิเคราะห์พหุระดับ*.  
วิชานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา,  
บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.
- ธีรภัฏญา โอชรส. (2551). *ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3*. ปริญญานิพนธ์  
การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวิจัยการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย,  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2535). การวิเคราะห์ประมาณค่าส่วนประกอบความแปรปรวน. *วารสารข่าวการวิจัยการศึกษา*, 15(4), 9-14.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2538). วิธีวิทยาการขั้นสูงด้านการวิจัยและสถิติ. *วารสารวิธีวิทยาการวิจัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 7(2), 1-36.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2542). โมเดลลิสมเรล: สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2552). การวิเคราะห์เชิงสาเหตุพหุระดับ: *Multi-level causal analysis*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2555). สถิติชวนใช้ (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิคม นาคอ้าย. (2539). การพัฒนาเทคนิควิธีวิเคราะห์เชิงสาเหตุแบบพหุระดับ: *ประยุกต์ใช้โปรแกรมเอชแอลเอ็ม*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวิจัยการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บัญชา แสนทวี. (2539). การศึกษารูปแบบเชิงเหตุผลของตัวแปรที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของครูผู้สอนในการจัดประสบการณ์ให้แก่เด็กก่อนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. วิทยานิพนธ์การศึกษาคุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2535). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญเรือง ศรีเหรียญ. (2542). การศึกษาองค์ประกอบทางการศึกษาที่สัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้และประสิทธิผลของโรงเรียน โดยใช้รูปแบบระดับชั้นลดหลั่นสอดแทรกเชิงเส้น. วิทยานิพนธ์การศึกษาคุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุษกร คำคง. (2542). ปัจจัยบางประการที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดวิจารณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสงขลา. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาจิตวิทยาพัฒนาการ, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปรานี จำนงเจริญ. (2534). การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ตัวแปรที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในเขตการศึกษา 11 ที่ได้จากการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ และการวิเคราะห์พหุระดับ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวิจัยการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ประชัย เปี่ยมสมบูรณ์. (2529). *การวิจัยประเมินผล (หลักการและกระบวนการ)*. กรุงเทพฯ: พระนครการพิมพ์.
- พัชรี กัลยา. (2551). *ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกม การศึกษามิติสัมพันธ์*. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พัชรีวัลย์ เกตุแก่นจันทร์. (2544). *การบริหารสมอง*. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์.
- ไพรัตน์ วงษ์นาม. (2545). *การวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม LISREL*. ชลบุรี: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ไพรัตน์ วงษ์นาม. (2547). *หลักการวิจัยทางการศึกษา*. ชลบุรี: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ยุพิน บุบผาวรรณา. (2556). *การศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ทาง คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิจัยและ ประเมินผลการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ลือชัย ชื่นอิม. (2525). *การวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถด้านเหตุผลของนักเรียนชั้นอนุบาล ในกรุงเทพมหานคร*. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษา การศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วันชัย ดนัยตโมนุท. (2536). *คุณลักษณะที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดปทุมธานี*. ปรินญาณิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษาพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2532). มิติใหม่ของการวิจัยทางการศึกษา. *วารสารวิธีวิทยาการวิจัย*, 4(3), 1-8.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2535). การวิเคราะห์ห้พหุระดับสำหรับการวิจัยทางการศึกษา. *ข่าววิจัยการศึกษา*, 15(5), 3-14.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2550). *การวิเคราะห์ห้พหุระดับ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2554). *การวิเคราะห์ห้พหุระดับ: Multi-level analysis (พิมพ์ครั้งที่ 5)*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมถวิล วิจิตรวรรณ, สุกมาศ อังสุโชติ และรัชนีกุล ภิญ โยภูพานวัฒน์. (2553). *การวิเคราะห์ ห้พหุระดับ: โปรแกรม HLM*. กรุงเทพฯ: เจริญดีมีนคองการพิมพ์.

- สมพร ประยูรทิตติกุล. (2535). ผลการฝึกสมรรถภาพสมองด้านเหตุผลที่มีต่อความสามารถทาง การเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ปรินญาณิพนธ์การศึกษา มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ.
- สายสมร ชาติยานนท์. (2526). ความสัมพันธ์ระหว่างจริยธรรมกับความสามารถด้านเหตุผลกับการ อบรมเลี้ยงดูของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. (2537). การวิเคราะห์ข้อมูลหุระดับของ *Path model*. ม.ป.ท.
- สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. (2540). เทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณ. กรุงเทพฯ: เลิฟแอนด์ลิฟเพรส.
- สุกัญญา มณีนิล. (2552). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่มี รูปแบบการเรียนรู้แตกต่างกัน. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิจัย การศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. (2537). เทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัวสำหรับการวิจัยทาง สังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิต พัฒนบริหารศาสตร์.
- สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. (2551). แบบจำลองสมการโครงสร้าง: การใช้โปรแกรม LISREL, PRELIS และ SIMPLIS (เทคนิคการวิเคราะห์เชิงปริมาณที่นิยมใช้กันมากที่สุด ในปัจจุบัน) (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สามลดา.
- สุนทรพจน์ ดำรงพานิช. (2554). โปรแกรม Mplus กับการวิเคราะห์ข้อมูลทางพฤติกรรมศาสตร์ และสังคมศาสตร์. มหาสารคาม: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุพัตรา จันทร์เมือง. (2548). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีต่อการคิดอภิमानของนักเรียนและนักศึกษา โดยใช้ แบบจำลองความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น: การวิเคราะห์กลุ่มพหุ. ปรินญาณิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิจัยการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.
- สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ. (2557). หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.
- อุษา ธนาบุญฤทธิ์. (2544). การศึกษาปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับความเชื่ออำนาจภายในตนของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดนครปฐม. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- Aikens, N. L., & Barbarin, O. (2008). Socioeconomic differences in reading trajectories: The contribution of family, neighborhood and school contexts. *Journal of Educational Psychology, 100*, 235-251.
- Aitkin, M., Anderson, D., & Hinde, J. (1981). Statistical modeling of data on teaching styles. *Journal of The Royal Statistical Society, Series A, 144*(4), 1-43.
- Apollo Research Institute. (2011). *Future work skills of 2020*. Retrieved from <http://www.iftf.org/futureworkskills/>
- Bono, E. (1999). *Six thinking hats*. London: Penguin.
- Burstein, L. (1980). The analysis of multi-level data in education research and evaluation. *Review of Research in Education, 8*(1), 158-233.
- Complexity Labs. (n.d.). *Adaptive thinking*. Retrieved from <http://complexitylabs.io/adaptive-thinking/>
- Cronbach, L. J., & Webb, N. (1975). Between and within-class effects in a reported aptitude-by-treatment interaction: Reanalysis of a study by G. L. Anderson. *Journal of Educational Psychology, 67*(6), 717-724.
- Dewey, J. (1933). *How we think*. New York: D.C. Heath.
- Diamantopoulos, A., & Siguaw, J. A. (2000). *Introducing LISREL*. New Delhi: Sage.
- Gill, A. Q. (2015). Adaptive cloud enterprise architecture: Financial services case study. *CBI, 1*, 209-216.
- Goldstein, H. I. (1881). Commernary: Belter ways to compare schools? *Journal of Educational Statistics, 16*(1), 89-91.
- Goldstein, H. (1995). *Multilevel statistical models* (3<sup>rd</sup> ed.). London: Edword Arnold.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1998). *Multivariate data analysis* (5<sup>th</sup> ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- Hammerman, R. D., Hammerman, M. W., & Hammerman, L. E. (1994). *Teaching in the outdoor*. Merica: Interstate.
- Haney, W. (1980). Units and levels of analysis in large-scale evaluation. *Directions for Methodology of Social and Behavioural Science, 6*(1), 1-15.

- Hansen, K. Y., Rosen, M., & Gustafsson, J. E. (2004). *Effects of socio-economic status on reading achievement at class and individual level in Sweden in 1991 and 2001*. Lekosia: Cyprus.
- Heck, R. H., & Thomas, S. L. (2000). *An introduction to multilevel modeling techniques*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associations.
- Hilgard, E. R. (1962). *Introduction of psychology*. New York: Harcourt Brace and World.
- Hox, J. J., & Mass, C. J. M. (2001). The accuracy of multilevel structural equation modeling with pseudobalanced groups and small samples. *Structural Equation Modeling*, 8(2), 157-174.
- Hox, J. J. (2002). *Multilevel analysis: Tecnique and applications*. New Jersay: Lawrence Erbaum.
- Hughes, C. E. (2000). *A comparative study of teaching critical thinking through persuasive writing to average, gifted and students with learning disabilities*. Williamsburg, VA: College of William and Mary.
- Jersild, A. T. (1960). *Child psychology*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hill..
- Joreskog, K. G., & Sorbom, D. (1989). *LISREL 7: User reference guide*. Chicago: Scientific Software.
- Kaplan, D., & Elliott, P. R. (1997). A model-based approach to validating education Indicators using multilevel structural equation modeling. *Journal of Education and Behavior Statistics*, 22(3), 323-347.
- Kim, J. (1998). The effects of creative dance instruction on certive and critical thinking of seventh-grade female students in Seoul, Korea. *Dissertation Abstracts International*, 59(5), 1378.
- Klausmeier, H. J., & Goodwin, W. (1968). *Learning and human ability: Education psychology*. (2<sup>nd</sup> ed.). New York: A Harper International.
- Kwan, P., & Walker, A. (2003). Positing organizational as a second order in Hong Kong higher education instructions. *Research in Higher Education*, 44(6), 120-130.
- Leeuw, D. J., & Erick, M. (2008). *Handbook of multilevel analysis*. New York: Springer Science & Business Media.
- Lightfoot, S. L. (1986). On goodness in schools: Themes of empowerment. *Peabody Journal of Education*, 63(1), 12-28.



- Lunenberg, C. F., & Ornstein, C. A. (2004). *Educational administration: Concepts and practices* (4<sup>th</sup> ed.). California: Wadsworth.
- Mann, D. (1989). *Effective schools as a dropout prevent strategies*. Bulletin: NASSP.
- McBer, H. (2006). *Research into teacher effectiveness: A model of teacher effectiveness*. London: ALT Printed.
- McCrink, C. L. (1998). The role of innovation teaching methodology and learning styles on critical thinking. *Dissertation Abstracts International*, 59(9), 3420.
- Morris, C. (1995). Hierarchical model for education data: An overview. *Journal of Education and Behavioral Statistic*, 20, 190-200.
- Mott, P. E. (1972). *The characteristics of effective organizations*. New York: Harper & Row.
- Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (2004). *Mplus user's guide*. California: Muthén & Muthén.
- Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (2010). *Mplus user's guide* (3<sup>rd</sup> ed.). California: Muthén & Muthén.
- Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (1994). *Multilevel covariance structure analysis*. Retrieve from [http:// www.ebscohost.com/egi-bin/ep](http://www.ebscohost.com/egi-bin/ep)
- Owens, R. G. (1995). *Organizations behaviour in education* (5<sup>th</sup> ed.). Heights: Allyn and Bacon.
- Palardy, G. J. (2008). Differential school effects among low, middle, and high social class composition schools: A multiple group, multilevel latent growth curve analysis. *School Effectiveness and School Improvement*, 19, 21-49.
- Poole, M. S. (1985). Communication and organization climate: Review, critique and a new perspective. *Organizational Communications: Traditional Themes and New Directions*, 24(10), 79-108.
- Raudenbush, S. W., & Bryk, A. S. (1986). A Hierarchical model for studying school effects. *Sociology of Education*, 59, 1-17.
- Raudenbush, S. W., & Bryk, A. S. (1992). *Hierarchical linear models: Applications and data analysis methods*. California: Sage.
- Raudenbush, S. W., & Bryk, A. S. (2002). *Hierarchical linear models: Applications and data analysis methods* (2<sup>nd</sup> ed.). California: Sage.
- Reid, K, Hopkins, D., & Holly, P. (1988). *Towards the effective school: The problems and some solution*. Oxford: Basil Blackwell.

- Riddell, A. (2008). *Factors influencing educational quality and effectiveness in developing countries: A review of research*. Eschborn: German Agency.
- Robbins, S. P. (1997). *Managing today*. New Jersey: Prentice Hall.
- Rowan, B., Bossert, S., & Dwyer, D. (1983). Research on effective schools: A cautionary note. *Educational Researcher*, 12, 24-31.
- Ruch, F. L., & Zimbardo, P. G. (1971). *Psychology of life*. London: Scott, Foresman.
- Runyon, R., Haber, A., Pittenger, D., & Coleman, K. (1996). *Fundamentals of behavioural statistics* (8<sup>th</sup> ed.). New York: McGraw Hill.
- Schaefer, B. A., & McDermott, P. A. (1999). Learning behavior and intelligence as explanation for children's scholastic achievement. *Journal of School Psychology*, 37, 299-313.
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2004). *A beginner's guide to structural equation modelling* (2<sup>nd</sup> ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sergiovanni, T. J. (1991). *The principalship: A reflective practice perspective* (2<sup>nd</sup> ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Smiths, J., & Vorst, M. (1982). *Schoolvragenlijst voorgezet onderwijs*. Nijmegen: Berghout.
- Snijders, T. A. B., & Bosker, R. J. (1999). *Multilevel analysis: An introduction to basic and advanced multilevel modelling*. London: Sage.
- Sorborn, D. (1981). Structural equation models with structured mean. *System Under Indirect Observation: Causality, and prediction*. Amsterdam: North Holland.
- Steers, R. M. (1977). *Organizational effectiveness a behavioral in view*. California: Goodyear.
- Stoel, W. (1980). *The relationship between school size and well-being of pupils in secondary education*. Heren: RION.
- Stogdill, R. M. (1974). *Handbook of leadership*. New York: The Free Press.
- Sweetland, S. R., & Hoy, W. K. (2000). School characteristics and educational outcomes: Toward and organizational model of student achievement in middle schools. *Educational Administration Quarterly*, 36(5), 703-729.
- Teodorovic, J. (2011) Classroom and school factors related to student achievement: What works for students. *School Effectiveness and School Improvement*, 22(2), 215-236.
- Tracey, W. (2011). *Future skills future work*. Stanford, CA: Apollo Research Institute Stanford University.

- Van, L. G., Van, D. J., Opdenakker, M. C., De, R. B., & Onghena, P. (2002). *The effect of school and classes on noncognitive outcome: School effectiveness and school improvement*. Leuven: Acco.
- Van, D. J., De, F. B., Van, L. G., Opdenakker, M., & Onghena, P. (2002). A new study on educational effectiveness in secondary schools in Flanders: An introduction. *School Effectiveness and School Improvement, 13*(4), 383-397.
- Walsh, M. (1999). *Building a successful school*. London: Kogan Page.
- Walton, R. E. (1973). Improving the quality of work life. *Harvard Business Review, 52*(3), 12-16.
- Wong, G., & Masson, W. (1985). The hierarchical logistic regression model for multilevel analysis. *Journal of the American Statistical Association, 80*, 513-524.
- Worthington, L. H., & Grant, C. W. (1971). Factor of academic success: A multivariate analysis. *Journal of Education Research, 65*, 7-10.
- Yang, C. S. (1997). Instruction leadership behavior of elementary school Principals in Thiwan, Republic of China. *Dissertation Abstracts International, 58*(2), 379.
- Yelon, S. L., & Weinstien, G. W. (1977). *A teacher's world: Psychology in the classroom*. Tokyo: McGraw-Hill.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมืองานวิจัย

## รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมืองานวิจัย

1. ดร.ดวงกมล โพธิ์นาค อาจารย์ประจำภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
2. ดร.อาอีซะ ยีเจ๊ะนิ ศึกษานิเทศ สำนักงานมัธยมศึกษาเขต 15 จังหวัดนราธิวาส
3. ดร.สายฝน แสนใจพรหม อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
4. ดร.อภิชาติ เนินพรหม อาจารย์ประจำ วิทยาลัยเทคนิคชุมพร
5. ดร.คมสรรงค์ ภูทอง อาจารย์ประจำ วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ

ภาคผนวก ข  
ตัวอย่างแบบวัด

ฉบับที่ 1 สำหรับผู้เรียน ลำดับที่.....
--

### แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุทุกระดับที่ส่งผลต่อการคิดแบบ  
 ปรับเหมาะของนักเรียน นักศึกษาวิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา  
 โปรดตอบคำถามตามความเป็นจริงในทุกข้อคำถาม ผู้วิจัยรับรองว่าคำตอบของท่านจะนำมาใช้  
 ประโยชน์ทางด้านวิชาการเท่านั้น และไม่ส่งผลกระทบต่อท่านและการเรียนของท่าน  
 ขอขอบพระคุณที่ท่านได้สละเวลาอันมีค่าในการร่วมมือตอบแบบสอบถามในครั้งนี้

ศุภชัย ถึงเจริญ ผู้วิจัย

### คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้ใช้สำหรับผู้เรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 และ  
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 2
2. แบบสอบถามนี้มี 4 ตอน ได้แก่
  - ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม
  - ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของผู้เรียน
  - ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับความเชื่อในสมรรถภาพตนเองของผู้เรียน
  - ตอนที่ 4 แบบสอบถามเกี่ยวกับลักษณะนิสัยของผู้เรียน
  - ตอนที่ 5 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดแบบปรับเหมาะ
  - ตอนที่ 6 แบบสอบถามเกี่ยวกับความถนัดด้านทักษะนวัตกรรม

### ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

โปรดทำเครื่องหมาย  $\checkmark$  ลงในช่อง ( ) หน้าข้อความที่ตรงกับตัวท่านมากที่สุด

1. เพศ ( ) 1. ชาย ( ) 2. หญิง
2. ระดับชั้นปี ( ) 1. ระดับ ปวช. ปี 3 ( ) 2. ระดับ ปวส. ปีที่ 2
3. รหัส นักเรียน นักศึกษา 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4. สาขางาน.....



ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของผู้เรียน

เลือกตอบโดยใส่เครื่องหมาย  $\surd$  ในแต่ละข้อเพียง 1 ช่อง

ข้อความ	ตรงกับตัวท่าน					สำหรับ ผู้วิจัย
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
<b>1. ความหวังจะประสบความสำเร็จ</b>						
1.1 ข้าพเจ้ายึดคติความพยายามอยู่ที่ไหน ความสำเร็จอยู่ที่นั่นในการทำงาน						
1.2 ข้าพเจ้าตั้งใจเรียนหนังสืออย่างหนัก เพื่อความสำเร็จ						
1.3 เมื่อเรียนไม่ทันเพื่อนข้าพเจ้าจะเพิ่ม ความพยายามมากขึ้นและทบทวนบทเรียน อยู่เสมอ						
1.4 เมื่อได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานหรือ การบ้านข้าพเจ้าจะรีบทำให้เสร็จโดยเร็ว						
1.5 การทำงานแม้จะยากเพียงใดข้าพเจ้าก็จะ ทำงานสำเร็จ						
<b>2. กลัวความล้มเหลว</b>						
2.1 เมื่อประสบความสำเร็จในการทำงาน ข้าพเจ้าจะคิดหาวิธีการใหม่ที่จะทำงานนั้น ให้สำเร็จ						
2.2 ข้าพเจ้ารู้สึกเป็นทุกข์เมื่อส่งการบ้าน ไม่ตรงเวลา						
2.3 ข้าพเจ้าสอบถามคะแนนสอบและ คะแนนการปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอ						
2.4 เมื่อข้าพเจ้าทำแบบฝึกหัดไม่ถูกต้อง ข้าพเจ้าจะขอคำแนะนำจากครูหรือพยายาม ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง						

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับความเชื่อในสมรรถภาพตนของผู้เรียน

เลือกตอบโดยใส่เครื่องหมาย ✓ ในแต่ละข้อเพียง 1 ช่อง

ข้อความ	ตรงกับตัวท่าน					สำหรับ ผู้วิจัย
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
<b>1. ด้านการแก้ปัญหา</b>						
1.1 ข้าพเจ้ามีความมั่นใจว่าสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี						
1.2 ข้าพเจ้านั้นใจว่าต้องใช้เครื่องมืออะไรในการทำงานนั้น ๆ ให้สำเร็จ						
1.3 ข้าพเจ้ามั่นใจว่าสามารถทำงานยาก ๆ ให้ประสบความสำเร็จได้						
1.4 ข้าพเจ้าเชื่อเสมอว่าตนเองสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ในการเรียนและการทำงานได้ดี						
1.5 การทำงานทุกครั้งข้าพเจ้าวางแผนการทำงานอย่างรัดกุมและถี่ถ้วนเพื่อสร้างความมั่นใจว่าต้องสำเร็จ						
<b>2. ด้านวิชาการ</b>						
2.1 ข้าพเจ้ามีความมั่นใจว่าเข้าใจเนื้อหาและวิธีการต่าง ๆ ที่ครูสอนเป็นอย่างดี						
2.2 ข้าพเจ้าคิดว่าข้าพเจ้าเป็นคนที่มีความสามารถคำนวณได้อย่างคล่องแคล่วรวดเร็วเมื่อเทียบกับเพื่อนคนอื่น ๆ ในห้อง						
2.3 ข้าพเจ้ามั่นใจว่าตนเองสามารถเรียนรู้เนื้อหาวิชาที่ยากได้						
2.4 ข้าพเจ้ามั่นใจว่าสามารถแสวงหาวิธีการเรียนที่ช่วยให้สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง						
2.5 ข้าพเจ้ามั่นใจว่าสามารถช่วยเหลือเพื่อนในการเรียนและการทำงานได้ดี						

ตอนที่ 4 แบบสอบถามเกี่ยวกับลักษณะนิสัยของผู้เรียน  
เลือกตอบโดยใส่เครื่องหมาย ✓ ในแต่ละข้อเพียง 1 ช่อง

ข้อความ	ตรงกับตัวท่าน					สำหรับ ผู้วิจัย
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
<b>1. ความเชื่อมั่น</b>						
1.1 ข้าพเจ้ามีความเชื่ออย่างหนึ่งว่าไม่มีสิ่งใด ยากเกินความสามารถ						
1.2 ข้าพเจ้าชอบแก้ปัญหาด้วยตนเอง						
1.3 เมื่อข้าพเจ้าต้องตัดสินใจกระทำสิ่งใดแล้ว ข้าพเจ้าพร้อมที่จะยอมรับผลจากการตัดสินใจ นั้น						
1.4 ข้าพเจ้าเชื่อว่าความเชื่อมั่นมุมานะ ในการทำงานจะทำให้งานประสบความสำเร็จ						
<b>2. การเปิดรับประสบการณ์</b>						
2.1 ฉันเข้าร่วมกิจกรรมที่หน่วยงานอื่น ๆ ได้ จัดขึ้น						
2.2 ข้าพเจ้าชอบสืบค้นข้อมูลจากห้องสมุด อินเทอร์เน็ต หรือช่องทางใด ๆ เพื่อค้นหา ความรู้อยู่เสมอ						
2.3 ข้าพเจ้าชอบฟังเรื่องราวเกี่ยวกับสิ่งใหม่ๆ เช่น เทคโนโลยี สิ่งประดิษฐ์ ฯลฯ						
2.4 ข้าพเจ้าชอบอ่านจากสื่อต่าง ๆ						
2.5 ข้าพเจ้าชอบให้บุคคลอื่นมาสอนแนะหรือ วิจารณ์งานหรือการทำงานได้อย่างเต็มที่						

ตอนที่ 5 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดแบบปรับเหมาะ  
เลือกตอบโดยใส่เครื่องหมาย  $\surd$  ในแต่ละข้อเพียง 1 ช่อง

ข้อความ	ตรงกับตัวท่าน					สำหรับ ผู้วิจัย
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
<b>1. ความคิดคล่องตัว</b>						
1.1 ท่านสามารถปรับเปลี่ยนการทำงานได้ เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว						
1.2 ท่านแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระยะเวลาที่ จำกัดได้						
1.3 ท่านเลือกใช้เครื่องมือในการปฏิบัติงาน ได้ถูกต้อง คล่องแคล่วและรวดเร็ว						
1.4 ท่านเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน ที่ทำได้อย่างรวดเร็ว						
1.5 ท่านสามารถใช้เครื่องมือในการทำงาน ทดแทนกันได้อย่างหลากหลาย						
1.6 ท่านใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมปรับ เข้ากับการทำงาน ได้อย่างดี						
1.7 ท่านสามารถใช้เครื่องมือง่าย ๆ ในการทำงานในสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง ได้อย่างมีคุณภาพ						
<b>2. การวิเคราะห์</b>						
2.1 ท่านสามารถกำกับติดตาม เก็บรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลการปฏิบัติงานได้ อย่างครอบคลุมและถี่ถ้วน						
2.2 ท่านสามารถตีความข้อมูลที่ได้อ่าง ถูกต้อง						

ข้อความ	ตรงกับตัวท่าน					สำหรับ ผู้วิจัย
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
2.3 ท่านสามารถอธิบายสิ่งที่ท่านค้นพบจากการทดลอง หรือจากการปฏิบัติงานได้อย่างลุ่มลึก						
2.4 ท่านสามารถคาดการณ์สถานการณ์ และผลที่คาดว่าจะเกิดจากงานที่ท่านกำลังทำอยู่ได้						
2.5 ท่านสามารถจำแนกแยกแยะสถานการณ์ที่เป็นปกติและไม่ปกติในระหว่างการปฏิบัติงานได้						
<b>3. วิทยาการบริการ (ความคิดให้บริการ)</b>						
3.1 ท่านมีการแลกเปลี่ยนความรู้ที่ท่านมีกับผู้อื่น						
3.2 ท่านมีการแลกเปลี่ยนทักษะที่ท่านค้นพบในระหว่างการปฏิบัติงานกับผู้อื่น						
3.3 ท่านมีการแลกเปลี่ยนพูดคุยถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการปฏิบัติงานกับผู้อื่น						
3.4 ท่านเต็มใจให้บริการเมื่อการปฏิบัติงานมีการปรับเปลี่ยน						
3.5 ท่านเต็มใจร่วมงานกับผู้อื่นเพื่อสร้างสรรค์งานให้มีคุณภาพ						
<b>4. การคิดอย่างนักออกแบบ</b>						
4.1 ท่านสามารถผสมผสานองค์ความรู้ต่าง ๆ ทำให้เกิดความรู้ใหม่ ๆ ขึ้นมาได้						
4.2 เมื่อท่านพบกับปัญหาท่านสามารถออกแบบวิธีแก้ปัญหาได้อย่างมีขั้นตอน						

ข้อความ	ตรงกับตัวท่าน					สำหรับ ผู้วิจัย
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
4.3 ท่านสามารถปรับปรุงสิ่งที่มีอยู่เดิม ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น						
4.4 ท่านสามารถคิดออกเป็นนวัตกรรม ใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์ได้						
4.5 ท่านสามารถสร้างความสมดุลระหว่าง ความคิดกับสัญชาตญาณ						
<b>5. ความยืดหยุ่น</b>						
5.1 ท่านสามารถปรับตัวได้ดีภายใต้สภาวะ เครียด						
5.2 ท่านสามารถปรับตัวได้ดีภายใต้สภาวะ หยุดชะงัก						
5.3 ท่านสามารถอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มี ปัญหาได้อย่างมีความสุข						
5.4 ท่านสามารถปรับตัวจากการถูกขัดขวาง หรือความล้มเหลวของการปฏิบัติงาน						
<b>6. ความคิดเชิงระบบ</b>						
6.1 ท่านมีการพัฒนาความรู้อย่างต่อเนื่อง						
6.2 ท่านมีการพัฒนาทักษะอย่างต่อเนื่อง						
6.3 ท่านมีโอกาสดแสดงความคิดได้อย่าง อิสระ						
6.4 ท่านเป็นผู้ที่ยอมรับฟังความคิดเห็นของ ผู้อื่น						
6.5 ท่านเป็นผู้ที่เห็นคุณค่าและยอมรับความรู้ ของผู้อื่นท่านมองการทำงานในภาพรวม ก่อนทุกครั้ง						

ตอนที่ 6 แบบสอบถามเกี่ยวกับความถนัดด้านทักษะนวัตกรรม

เลือกตอบโดยใส่เครื่องหมาย √ ในแต่ละข้อเพียง 1 ช่อง

ข้อความ	ตรงกับตัวท่าน					สำหรับ ผู้วิจัย
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
1. ฉันทำข้อเสนอของงานสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์						
2. ฉันชอบเสนอความคิดที่แปลกใหม่ ในการทำงาน						
3. ฉันมักจะเสนอวิธีการใหม่เพื่อใช้เป็นข้อมูล สำคัญในการทำงาน						
4. ฉันจะประเมินสิ่งที่ใช้เป็นพื้นฐานของ การทำงานอย่างละเอียดถี่ถ้วน						
5. ฉันสามารถหาความเกี่ยวข้องระหว่างสิ่งต่าง ๆ ที่แตกต่างกันของงานที่จะทำ						
6. ฉันทำงานโดยอาศัยความคิดและมุมมองที่ แตกต่างกันอย่างหลากหลาย						
7. ฉันรู้จักเลือกใช้ใช้แหล่งทรัพยากรในการทำงาน อย่างชาญฉลาด						
8. ฉันสามารถมองเห็นแนวทางในอนาคต ในการพัฒนางานให้มีคุณภาพดีได้						
9. ฉันแสดงความกระตือรือร้นสนใจเรื่องต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงาน						
10. ฉันมีความอดทนและมุ่งมั่นในการทำงานให้ ประสบความสำเร็จ						
11. ฉันสามารถจัดการความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นใน การทำงาน						
12. ฉันสามารถสื่อสารความคิดได้อย่างมี ประสิทธิภาพ						
13. ฉันรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงานเสมอ						
14. ฉันใช้การสนทนาพูดคุยในการสร้าง ความสัมพันธ์ภายในกลุ่ม						
16. ฉันสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี						

ข้อความ	ตรงกับตัวท่าน					สำหรับ ผู้วิจัย
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
17. ฉันเป็นผู้ริเริ่มงานใหม่ๆ ที่ไม่ซ้ำแบบใคร						
18. ฉันสามารถเผชิญหน้ากับปัญหาต่าง ๆ ในการทำงานเพื่อหาข้อสรุปร่วมกัน						
19. ฉันยึดคุณธรรม จริยธรรมในการทำงาน						
20. ฉันทำงานทุกครั้งจะคำนึงถึงผลที่กระทบต่อสังคมเสมอ						
21. ฉันสามารถทำงานกับเพื่อนที่มาจากสาขาวิชาอื่น ๆ ที่หลากหลายได้ดี						
22. ฉันสามารถทำงานในระดับต่าง ๆ เช่น ระดับท้องถิ่น ภูมิภาค ระดับชาติและนานาชาติได้						