

การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา:
การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดตามตัวแปรสังกัด

นางสาวเมทินี ยอดเสาวดี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2554
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

INDICATOR DEVELOPMENT OF RESEARCHERSHIP ATTRIBUTES OF SECONDARY
SCHOOL STUDENTS: TESTING MEASUREMENT INVARIANCE BY JURISDICTION

MISS METINEE YODSAOWADEE

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education Program in Educational Research Methodology
Department of Educational Research and Psychology
Faculty of Education
Chulalongkorn University
Academic Year 2011
Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของ
นักเรียนมัธยมศึกษา: การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยน
ของการวัดตามตัวแปรสังกัด

โดย

นางสาวเมทินี ยอดเสาวดี

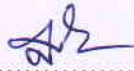
สาขาวิชา

วิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ ดร.วรวรรณี แกมเกตุ

คณะกรรมการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต



..... คณบดีคณะครุศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.อวยพร เรืองตระกูล)



..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.วรวรรณี แกมเกตุ)



..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมคิด พรหมจ้อย)

เมทินี ยอดเสาวดี : การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา: การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดตามตัวแปรสังกัด. (INDICATOR DEVELOPMENT OF RESEARCHERSHIP ATTRIBUTES OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS: TESTING MEASUREMENT INVARIANCE BY JURISDICTION) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ.ดร.วรรณิ์ แกมเกตุ, 220 หน้า.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา 2) เพื่อตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา และ 3) เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา ระหว่างสังกัดของโรงเรียนที่แตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนมัธยมศึกษา จำนวน 1,333 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อพัฒนารอบแนวคิดในการวิจัย และแบบสอบถามคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียน การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติเชิงบรรยายและสถิติเชิงอ้างอิง ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย ความเบ้ ความโด่ง การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง และการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุ โดยใช้โปรแกรม LISREL

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ และองค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ มีตัวบ่งชี้ทั้งหมด 4 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความรู้ความสามารถด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการสื่อสาร ความคิดสร้างสรรค์ และความมีวิจากรณญาณ องค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย มีตัวบ่งชี้ทั้งหมด 8 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความรับผิดชอบ ความอดทน ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น มนุษยสัมพันธ์ การตัดสินใจ ความอยากรู้อยากเห็น และความซื่อสัตย์
2. โมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัศึกษามีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่า $\chi^2 = 4.388$, $df = 17$, $p = .999$, $GFI = .999$, $AGFI = .995$ และ $RMR = .007$
3. โมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา มีความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดลระหว่างกลุ่มนักเรียนในสังกัดที่แตกต่างกัน แต่มีความแปรเปลี่ยนของค่าน้ำหนักองค์ประกอบของแต่ละตัวบ่งชี้และค่าน้ำหนักองค์ประกอบขององค์ประกอบหลักด้านความรู้ความสามารถ และด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย

ภาควิชา.....วิจัยและจิตวิทยาการศึกษา.....
สาขาวิชา.....วิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา.....
ปีการศึกษา.....2554.....

ลายมือชื่อผู้นิสิต.....
ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

538 33900 27 : MAJOR EDUCATIONAL RESEARCH METHODOLOGY

KEYWORDS : RESEARCHERSHIP ATTRIBUTES / MEASUREMENT INVARIANCE

METINEE YODSAOWADEE : INDICATOR DEVELOPMENT OF RESEARCHERSHIP ATTRIBUTES OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS: TESTING MEASUREMENT INVARIANCE BY JURISDICTION.
ADVISOR: ASSOC. PROF. WANNEE KAEMKATE, Ph.D., 220 pp.

The purpose of this research were 1) to development researchership attribute indicators of secondary school students 2) to validate model researchership attribute indicators of secondary school students 3) to test the invariance of the model of researchership attribute indicators of secondary school students across those four jurisdiction. The participants of this research were 1,333 secondary school students. The research tool were in-depth interview with expert and questionnaires. Data were analyzed using descriptive statistics (e.g., means, S.D., C.V., skewness, kurtosis) and Pearson's correlation, exploratory factor analysis by employing SPSS. Second order confirmatory factor analysis and multiple group structural equation model analysis by LISREL.

The research results were as follows

1. Researchership attribute indicators of secondary school students consisted of two factors, namely knowledge and characteristics conducive to research. The knowledge factor consisted of 4 indicators: the scientific process, the ability of communicate, creativity and critical. The characteristics conducive to research factor consisted of 8 indicators: responsibility, tolerance, the joy of discovering something new, the comments of others, human relations, decision, curiosity and integrity.

2. The model of the researchership attribute indicators for secondary school students found that the model fit the empirical data ($\chi^2=4.388$, $df=17$, $p=.999$, $GFI=.999$, $AGFI=.995$ and $RMR=.007$)

3. The model of researchership attribute indicators for secondary school students indicated invariance of model form across those four jurisdiction, but the model indicated variance of the factor loading of each indicators and factor loading of knowledge and characteristics conducive to research factors.

Department : Educational Research and Psychology

Student's Signature *Metinee Yodsaowadee*

Field of Study : Educational Research Methodology

Advisor's Signature *Wannee Kaemkate*

Academic Year : 2011

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยได้รับความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.วรวรณี แกมเกตุ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ให้คำปรึกษา ให้แนวคิด คำแนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องในการทำวิทยานิพนธ์ตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จลุล่วง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.อวยพร เรืองตระกูล และรองศาสตราจารย์ ดร.สมคิด พรหมจ้อย ที่ให้ความกรุณาเป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และได้ให้คำชี้แนะที่มีคุณค่าต่อการปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น

ขอกราบของพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษาทุกท่าน ผู้ทรงคุณวุฒิ ในการให้คำแนะนำและตรวจสอบโมเดลกรอบแนวคิดเบื้องต้นในการวิจัย และผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบเครื่องมือทุกท่าน ที่ให้ความรู้ ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัย ขอขอบคุณนางอุทุมพร ชาติเผือก นางสาวถนนวนรรณ จันทนา และนางคำห้วง เลิกนอก ที่ดูแลอำนวยความสะดวกในทุกขั้นตอนของการทำวิทยานิพนธ์และดูแลนิสิตในภาควิชาเป็นอย่างดี

ขอกราบของคุณอาจารย์ และผู้อำนวยการโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ช่วยประสานงาน ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วง และขอบคุณน้องๆ นักเรียนมัธยมศึกษาที่เป็น กลุ่มตัวอย่าง ที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ นางสาวปัทมา จันท์แก้ว นางสาวพรวรรณวดี ยืนยงค์นาน นางสาวคุณิกร ศรีประดู่ และนางสาวพิมพ์ชนก สีหา พี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา ทุกคน ที่คอยให้กำลังใจ ให้ความช่วยเหลือ และให้คำแนะนำปรึกษาทุกครั้งที่มีปัญหาในการทำวิทยานิพนธ์

ท้ายที่สุดนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณทุกท่านที่มีส่วนช่วยให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยเฉพาะ คุณพ่อวิสิทธิ์ และคุณแม่บ้านชื่น ยอดเสาวดี ที่ปลูกฝังความรู้ อบรม สั่งสอน ให้ความรัก ความห่วงใย ดูแล และคอยเป็นกำลังใจให้เสมอมา รวมถึงพี่สาว น้องชาย และ หลานสาวที่น่ารัก พี่จ๊อบแจจ น้องแมน และหลานแซม ที่คอยเป็นกำลังใจและรอคอยสำเร็จ จนทำให้ ผู้วิจัยประสบความสำเร็จ และภาคภูมิใจในวันนี้ ตลอดจนขอบคุณทุกท่านที่ได้กล่าวนามในที่นี้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามวิจัย.....	3
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับตัวบ่งชี้และการพัฒนาตัวบ่งชี้.....	7
ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับคุณลักษณะความเป็นนักวิจัย.....	17
ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับการตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล...	31
ตอนที่ 4 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	43
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	50
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	50
ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย.....	52
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	54
ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	55
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	64

	หน้า
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	65
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	68
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น.....	70
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจเพื่อตรวจสอบ กรอบแนวคิดคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียน.....	77
ตอนที่ 3 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความ เป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา.....	80
ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล ตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา ระหว่างสังกัด.....	90
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	108
สรุปผลการวิจัย.....	110
อภิปรายผลการวิจัย.....	113
ข้อเสนอแนะ.....	118
รายการอ้างอิง.....	120
ภาคผนวก.....	126
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจกรอบแนวคิดในการวิจัย.....	127
ภาคผนวก ข รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ.....	130
ภาคผนวก ค หนังสือขอความร่วมมือ.....	132
ภาคผนวก ง แบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบองค์ประกอบและ ตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา.....	136
ภาคผนวก จ แบบสรุปความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณาโมเดล กรอบแนวคิดและตัวบ่งชี้เบื้องต้นในการวิจัย.....	143
ภาคผนวก ฉ ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	146
ภาคผนวก ช ตัวอย่างแบบสอบถาม.....	152
ภาคผนวก ซ ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 ของโมเดล ตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา ด้วยโปรแกรม LISREL.....	163

ภาคผนวก ณ ตัวอย่างผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้	
คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาตามตัวแปร	
สังกัด ด้วยโปรแกรม LISREL.....	187
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	220

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	องค์ประกอบของคุณลักษณะความเป็นนักวิจัย.....	27
2.2	ตัวบ่งชี้ของคุณลักษณะความเป็นนักวิจัย.....	28
3.1	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำแนกตามภูมิภาคและสังกัดของโรงเรียน.	51
3.2	โครงสร้างและจำนวนข้อแบบสอบถามคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของ นักเรียนมัธยมศึกษา.....	56
3.3	เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับข้อคำถามด้านความรู้ความสามารถ.....	57
3.4	เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับข้อคำถามด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย และทักษะการทำงาน.....	58
3.5	ค่าความเที่ยงของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	58
3.6	ค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงจำแนกตามโมเดล กรอบแนวคิด แบบ 3 องค์ประกอบ.....	61
3.7	ค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงจำแนกตามโมเดล กรอบแนวคิด แบบ 2 องค์ประกอบ.....	63
3.8	จำนวนแบบสอบถามและอัตราการตอบกลับจำแนกตามสังกัดโรงเรียน.....	64
3.9	เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของระดับความเป็นนักวิจัยของนักเรียน.....	65
4.1	จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจำแนกตามสังกัด.....	71
4.2	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเบ้ ความโด่ง และสัมประสิทธิ์ การกระจายของตัวแปรของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด.....	72
4.3	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเบ้ ความโด่ง และสัมประสิทธิ์ การกระจายของตัวแปรของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสังกัด.....	76
4.4	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียน...	79
4.5	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ เพียร์สันของตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา.....	81
4.6	ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของ นักเรียนมัธยมศึกษา แบบ 2 องค์ประกอบ.....	82

ตารางที่	หน้า
4.7 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา แบบ 3 องค์ประกอบ.....	86
4.8 เพียร์สันของตัวบ่งชี้กลุ่มตัวอย่างสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น (n=347).....	91
4.9 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวบ่งชี้กลุ่มตัวอย่างสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (n=301).....	92
4.10 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวบ่งชี้กลุ่มตัวอย่างสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (n=346).....	93
4.11 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวบ่งชี้กลุ่มตัวอย่างสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (n=339).....	94
4.12 ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา ระหว่าง 4 สังกัด.....	96
4.13 ค่าสถิติผลการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล.....	102

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	โมเดลใหญ่ในโปรแกรมลิสเรล.....	35
2.2	ขั้นตอนการวิเคราะห์โมเดลลิสเรล.....	37
2.3	กรอบแนวคิดเบื้องต้นในการวิจัย.....	44
2.4	กรอบแนวคิดคุณลักษณะความเป็นนักวิจัย แบบ 3 องค์ประกอบ.....	46
2.5	กรอบแนวคิดคุณลักษณะความเป็นนักวิจัย แบบ 2 องค์ประกอบ.....	48
3.1	ความตรงเชิงเหมือนของตัวแปรในองค์ประกอบ ที่ 1 ตามโมเดลกรอบแนวคิด แบบ 3 องค์ประกอบ.....	60
3.2	ความตรงเชิงเหมือนของตัวแปรในองค์ประกอบที่ 2 ตามโมเดลกรอบแนวคิด แบบ 3 องค์ประกอบ.....	60
3.3	ความตรงเชิงเหมือนของตัวแปรในองค์ประกอบที่ 3 ตามโมเดลกรอบแนวคิด แบบ 3 องค์ประกอบ.....	61
3.4	ความตรงเชิงเหมือนของตัวแปรในองค์ประกอบที่ 1 ตามโมเดลกรอบแนวคิด แบบ 2 องค์ประกอบ.....	62
3.5	ความตรงเชิงเหมือนของตัวแปรในองค์ประกอบที่ 2 ตามโมเดลกรอบแนวคิด แบบ 2 องค์ประกอบ.....	63
4.1	ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของ นักเรียนมัธยมศึกษา แบบ 2 องค์ประกอบ.....	85
4.2	ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของ นักเรียนมัธยมศึกษา แบบ 3 องค์ประกอบ.....	89
4.3	โมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา ในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น.....	98
4.4	โมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา.....	99
4.5	โมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน.....	100

ภาพที่		หน้า
4.6	โมเดลตัวป่งที่คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.....	101

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การวิจัยเป็นกระบวนการในการแสวงหาความรู้ความจริงของปรากฏการณ์ต่างๆด้วยวิธีการที่เป็นวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้รับการยอมรับว่าเป็นวิธีการที่มีระบบ มีเหตุผลและมีความน่าเชื่อถือ ซึ่งสังคมปัจจุบันเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ การเรียนการสอนระดับบัณฑิตศึกษาในหลายสาขาวิชา มีการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน (research based learning) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการสืบสอบค้นคว้าด้วยกระบวนการวิจัย ทั้งผู้สอนและผู้เรียนต้องปรับบทบาทของตนเองให้ใช้กระบวนการวิจัยมากขึ้น ซึ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย ทำการสืบสอบ ทดลองค้นพบคำตอบด้วยตนเอง กระบวนการเหล่านี้ทำให้ผู้เรียนมีความใฝ่รู้ สามารถคิดวิเคราะห์หาคำตอบได้อย่างมีวิจารณญาณ (นงลักษณ์ วิรัชชัย และสุวิมล ว่องวาณิช, 2546) เพราะบัณฑิตยังขาดความเป็นนักวิจัยและความสามารถในการวิจัย ซึ่งพบว่าความเป็นนักวิจัยกับความสามารถในการวิจัย ถ้าจะปรับปรุงและพัฒนา จะต้องเน้นความเป็นนักวิจัยให้มากขึ้น

ในปัจจุบันจะเห็นได้ชัดว่า ในหลักสูตรเน้นเทคนิควิจัยมากกว่าการสร้างนักวิจัยที่เป็นมนุษย์ที่ได้รับการพัฒนาอย่างสมบูรณ์ (สมหวัง พิธิยานุวัฒน์, 2539) การเรียนการสอนในปัจจุบันจึงได้นำเอาการวิจัยมาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้หรือจัดกระบวนการสอนโดยใช้กระบวนการวิจัย (สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และทัศนีย์ บุญเต็ม, 2546; กฤษดา กรุดทอง, 2547; ทิศนา ข้ามมณี, 2547; Cousins, 2003) ซึ่งการวิจัยนั้นเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่สามารถสร้างคุณลักษณะอย่างที่ต้องการได้ การวิจัยสามารถปรับเปลี่ยนบุคคลให้ตั้งอยู่บนฐานข้อมูลและเหตุผล มีวิจารณญาณ วิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์และเกิดนวัตกรรมได้ ขั้นตอนของการวิจัยไม่ว่าจะเป็นการเข้าถึงความรู้ การประเมินความเชื่อถือได้ของความรู้ การตีค่า ความอิสระทางความคิด และเป็นตัวของตัวเองย่อมนำมาใช้เป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น (จรัส สุวรรณเวลา, 2545)

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันได้มีการนำปรัชญาเกี่ยวกับการวิจัยไปใช้ในการเรียนการสอนของนักเรียนเพื่อวางรากฐานทางการวิจัยไว้ตั้งแต่ระดับพื้นฐานของการศึกษา (Edwards, 2000; Fraser et al., 2004) เนื่องจากพื้นฐานทางการวิจัยเป็นการสร้างความรู้ความเข้าใจในทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการขั้นพื้นฐานของมนุษย์ เพื่อเป็นการวางรากฐานคุณลักษณะความเป็นนักวิจัย

ที่จะส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนในอนาคต (Anderson, 1995; Johnson and Christensen, 2000) เพื่อให้นักเรียนเติบโตขึ้นพร้อมกับประสบการณ์ที่ได้รับโดยนำกระบวนการวิจัยมาเป็นส่วนหนึ่งในการดำรงชีวิต การแก้ปัญหาต่างๆ (Mitra, 2003; Rubin and Silva, 2003) โดยนักเรียนระดับมัธยมศึกษาควรมีคุณลักษณะความเป็นนักวิจัย เนื่องจากเป็นคุณลักษณะที่สำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งคุณลักษณะส่วนบุคคลคือ ความน่าเชื่อถือ มีทัศนคติที่ดี และความเต็มใจในการทำงานหนัก ซึ่งแบ่งออกเป็นคุณลักษณะที่มีความจำเป็นมากคือ พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ทักษะการแก้ปัญหา และความสามารถในการอ่าน คุณลักษณะที่มีความจำเป็นรองลงมา คือ ความสามารถในการทำงานเป็นทีม ความสามารถในการสื่อสาร และการนำเสนอผลงาน (Murnane and Lavy, 1996)

คุณลักษณะความเป็นนักวิจัย เป็นคุณลักษณะที่มีอยู่ในตัวบุคคลทั้งที่เกิดจากการเรียนรู้ ประสบการณ์ต่างๆ ซึ่ง Paulson (2001) ได้แบ่งทักษะการทำงานของนักวิจัยในศตวรรษที่ 21 ออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านทัศนคติและลักษณะส่วนบุคคล (attitudes and personal characteristics) คือคุณลักษณะนิสัยส่วนบุคคลทั้งในด้านความรู้สึกนึกคิดและลักษณะนิสัย 2) ด้านทักษะที่จำเป็น (essential skills) คือความรู้ความสามารถที่นักวิจัยควรมี 3) ด้านทักษะการประยุกต์ใช้ (integrative-applied skills) คือความสามารถในการนำความรู้ที่มีอยู่ไปใช้ในการดำเนินงานหรือแก้ปัญหาต่างๆ และ 4) ด้านทักษะพิเศษ (premium skills) คือความรู้ความสามารถในด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานวิจัย สอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย มีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียน พบว่า ในต่างประเทศมีการพัฒนาคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนโดยสอดคล้องไปกับการจัดการเรียนการสอนของครู ตลอดจนนโยบายต่างๆ ของโรงเรียนและให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำโครงการวิจัยของโรงเรียน (Elmesky and Tobin, 2005; Blend and Atweh, 2007; Thomson and Gunter, 2007; Koirala-Azad, 2008; Rose, 2009; Meerah and Arsad, 2010; Sakhuseyinoglu, 2010) ส่วนในประเทศไทยนั้นมีการพัฒนาคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนด้วยวิธีการสอนแบบต่างๆ ที่ครูผู้สอนนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน (นุชนาฏ เอกกา, 2544; วรวิสา มุณีมูล, 2547; กวรรรณ แสงไชย, 2551; วิรุฐา ไมตรีจิต, 2552; สุกัญญา วิเศษรัตน์,

2552) แต่ยังไม่มีการกำหนดตัวบ่งชี้ที่ชัดเจนว่าคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนนั้นมีอะไรบ้าง

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงศึกษาและพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา เพราะคุณลักษณะนี้จะเป็นประโยชน์ในการเรียนรู้ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา (Murnane and Lavy, 1996) โดยบูรณาการแนวคิดทฤษฎีต่างๆ และความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิในการพัฒนากรอบแนวคิดในการวิจัย เพื่อให้สามารถวัดได้ครอบคลุมในทุกด้าน อีกทั้งมีการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดตามตัวแปรสังกัดด้วยการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุหรือการวิเคราะห์กลุ่มพหุอีกด้วย ซึ่งก็คือการวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างหลายกลุ่มด้วยโปรแกรมลิสเรล โมเดลในแต่ละกลุ่มประชากรอาจจะมี ความไม่แปรเปลี่ยนได้ ทั้งรูปแบบของโมเดลและค่าพารามิเตอร์ โดยศึกษาระหว่างนักเรียนที่เรียนอยู่ในสังกัดที่แตกต่างกัน แบ่งเป็น 4 สังกัด ได้แก่ สังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งในแต่ละสังกัดมีนโยบายการจัดการศึกษาที่มุ่งพัฒนาคุณภาพของการศึกษาเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาหรือโรงเรียนสาธิต มีลักษณะเป็นโรงเรียนต้นแบบหรือหน่วยวิจัยทางการศึกษาของมหาวิทยาลัย และการดำเนินการตามนโยบายต่างๆ ขึ้นอยู่กับคณะครุศาสตร์ของมหาวิทยาลัย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) และในสังกัดอื่นๆ ก็มีนโยบายที่รับมาจากกระทรวงศึกษาธิการเช่นเดียวกัน อีกทั้งยังมีการพัฒนาวิสัยทัศน์ตลอดจนนโยบายการจัดการเรียนศึกษาให้มีมาตรฐานการศึกษา ผู้วิจัยจึงต้องการทราบว่าคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนในแต่ละสังกัดจะมีความเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร ผลการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการพัฒนาคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา ตลอดจนสามารถนำผลที่ได้จากการวิจัยไปใช้ในการยกระดับและพัฒนาคุณภาพของนักเรียนต่อไป

คำถามวิจัย

1. ตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาประกอบด้วยอะไรบ้าง
2. โมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัศึกษามีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่
3. โมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัศึกษามีความแปรเปลี่ยนระหว่างสังกัดของโรงเรียนหรือไม่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา
2. เพื่อตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา
3. เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาาระหว่างสังกัดของโรงเรียนที่แตกต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาและทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดระหว่างสังกัด เนื่องจากคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยเป็นคุณลักษณะที่สำคัญในการเรียนรู้ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา (Murnane and Lavy, 1996) ซึ่งกำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาของโรงเรียนสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยในครั้งนี้เกิดจากการบูรณาการแนวคิดทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้สามารถวัดได้ครอบคลุมในทุกด้าน ประกอบด้วยคุณลักษณะ 2 ด้าน คือ 1) ความรู้ความสามารถ และ 2) ลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

ตัวบ่งชี้ หมายถึง องค์ประกอบหรือตัวแปรที่สามารถสังเกตได้ซึ่งบ่งบอกถึงสถานภาพหรือลักษณะที่สะท้อนการดำเนินงานของสิ่งที่ต้องการวัดหรือตรวจสอบในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ คือตัวบ่งชี้เดี่ยวแต่ละตัวที่บ่งบอกถึงคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา

ตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัย หมายถึง คุณลักษณะของบุคคลที่มีความสนใจหรือมีความรักที่จะศึกษาค้นคว้าแสวงหาความรู้ใหม่เพื่อให้ได้คำตอบในสิ่งนั้น ประกอบด้วย ด้านความรู้ความสามารถ และด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย มีรายละเอียดดังนี้

1. ด้านความรู้ความสามารถ หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้นและมีอยู่ในตัวบุคคล เป็นกระบวนการทางสมองในการรับรู้และเรียนรู้ ประกอบด้วย ความรู้ความสามารถด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการสื่อสาร ความคิดสร้างสรรค์ และความมีวิจรรย์ญาณ

2. ด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย หมายถึง พฤติกรรมของบุคคลที่เหมาะสมในการทำงานวิจัย ประกอบด้วย ความรับผิดชอบ ความอดทน ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น มนุษยสัมพันธ์ การตัดสินใจ ความอยากรู้อยากเห็น และความซื่อสัตย์

การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดตามตัวแปรสังกัด หมายถึง การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาจากกลุ่มตัวอย่างหลายกลุ่มด้วยโปรแกรมลิสเรล โมเดลในแต่ละกลุ่มประชากรอาจจะไม่มีความแปรเปลี่ยนได้ทั้งรูปแบบของโมเดล (form) และสถานะของค่าพารามิเตอร์ (mode) ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ศึกษาระหว่างกลุ่มนักเรียนที่เรียนอยู่ในสังกัดของโรงเรียนที่ต่างกัน ได้แก่ สังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาและทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดตามตัวแปรสังกัด ซึ่งการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดดังกล่าวนี้ เป็นศาสตร์การทดสอบจากกลุ่มตัวอย่างหลายกลุ่มที่ต่างกัน สามารถทดสอบและได้สารสนเทศมากขึ้นกว่าแบบเดิม จากลักษณะเด่นดังกล่าวนี้ผู้วิจัยคาดว่าผลการวิจัยจะเป็นประโยชน์ดังนี้

1. ประโยชน์ในทางวิชาการ การวิจัยในครั้งนี้ทำให้ได้ตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา ซึ่งผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นครู ผู้อำนวยการโรงเรียน ตลอดจนผู้ที่สนใจสามารถนำตัวบ่งชี้ไปใช้ในการวัดผู้เรียนว่ามีมากน้อยเพียงใด เพื่อพัฒนาและยกระดับผู้เรียนให้มีคุณลักษณะดังกล่าวสูงขึ้น และงานวิจัยนี้มีการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดด้วย ซึ่งจะเป็นตัวอย่างของศาสตร์การตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้หรือเครื่องมือที่ตรวจสอบได้ดีกว่าแบบเดิม ทำให้ผู้ที่สนใจสามารถศึกษาและนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องมือให้มีคุณภาพมากขึ้นต่อไป

2. ประโยชน์ในทางปฏิบัติ ผลการวิจัยครั้งนี้ทำให้ครูหรือผู้ที่เกี่ยวข้องทราบคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนจำแนกตามสังกัด ซึ่งจะเป็นแนวทางในการพัฒนาหรือกำหนดนโยบายเพื่อยกระดับคุณภาพนักเรียนให้สูงขึ้น อีกทั้งยังสามารถนำเครื่องมือวัดคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยไปใช้ในการวัดผู้เรียนทำให้ได้สารสนเทศในการนำไปพัฒนาต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาและบูรณาการแนวคิดทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องของนักวิชาการหลายท่าน รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา โดยมีการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดตามตัวแปรสังกัด โดยแบ่งการนำเสนอเป็น 4 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 เป็นการนำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับตัวบ่งชี้และการพัฒนาตัวบ่งชี้ ตอนที่ 2 เป็นการนำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับคุณลักษณะความเป็นนักวิจัย ตอนที่ 3 เป็นการนำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล และตอนที่ 4 เป็นการนำเสนอกรอบแนวคิดในการวิจัย ซึ่งทั้ง 4 ตอนมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับตัวบ่งชี้และการพัฒนาตัวบ่งชี้

1.1 ความหมายของตัวบ่งชี้

Johnstone (1981) ได้ให้ความหมายว่า ตัวบ่งชี้ หมายถึง สารสนเทศที่แสดงถึงคุณลักษณะเกี่ยวกับสิ่งหรือสภาพที่ศึกษาในภาพรวมกว้างๆ ในรูปขององค์ประกอบของตัวแปรที่แสดงถึงสภาพที่ศึกษาเป็นตัวเลขหรือเป็นปริมาณเท่านั้น โดยมีการกำหนดความหมายและเกณฑ์เกี่ยวกับตัวบ่งชี้อย่างชัดเจน เป็นการแสดงค่า ณ จุดหรือช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง เมื่อนำตัวบ่งชี้ที่ได้จากจุดหรือช่วงเวลาต่างกันมาเปรียบเทียบกัน ซึ่งแสดงถึงความเปลี่ยนแปลงของสภาพที่ต้องการศึกษาได้

Webster's Dictionary (1983 อ้างถึงใน นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2545) ให้ความหมายของตัวบ่งชี้ไว้ว่า ตัวบ่งชี้เป็นสิ่งที่ชี้บอกหรือชี้ให้เห็นถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้ค่อนข้างแม่นยำไม่มากก็น้อย (something which points out or points to with more or less exactness)

นงลักษณ์ วิรัชชัย (2545) ให้ความหมายของตัวบ่งชี้ไว้ว่า เป็นตัวแปรประกอบหรือองค์ประกอบที่มีค่าแสดงถึงลักษณะหรือปริมาณของสถานภาพที่ต้องการศึกษา ณ จุดเวลาหรือช่วงเวลาหนึ่ง ค่าของตัวบ่งชี้แสดง/ระบุ/บ่งบอกถึงสภาพที่ต้องการศึกษาเป็นองค์ประกอบรวมอย่างกว้างๆ แต่มีความแม่นยำไม่มากก็น้อยและชัดเจนเพียงพอที่จะใช้ในการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้เพื่อประเมินหรือบ่งบอกความเปลี่ยนแปลงที่ต้องการศึกษาได้

เศรษฐสุภรณ์ หน่อคำ (2548) ให้ความหมายของตัวบ่งชี้ว่า เป็นสารสนเทศในเชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพที่สามารถสังเกตได้ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของตัวเลข ตัวแปร ตัวประกอบ หรือข้อความ

ที่บ่งบอกถึงสภาวะการณ์หรือลักษณะการดำเนินงานของสิ่งที่ต้องการจะวัดหรือตรวจสอบ ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง ซึ่งชี้ให้เห็นถึงข้อเท็จจริงรวมทั้งปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น

วรรณิ แกมเกต และสุเทพ บุญซึ้ง (2554) ได้ให้ความหมายของตัวบ่งชี้ไว้ว่า เป็นสารสนเทศ หรือค่าที่สังเกตเชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพ ซึ่งใช้บ่งบอกสภาวะของสิ่งที่มุ่งวัดหรือสะท้อนลักษณะ รวมทั้งปัญหาและอุปสรรคของการดำเนินงานอย่างกว้างๆ ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

จากการให้ความหมายของนักการศึกษาข้างต้น สรุปได้ว่า ตัวบ่งชี้ หมายถึง สารสนเทศเชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพที่สามารถสังเกตได้ เพื่อบ่งบอกลักษณะของสิ่งที่ต้องการวัดหรือตรวจสอบในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง เพื่อให้เห็นสภาพและข้อเท็จจริงในสิ่งที่วัดนั้น

1.2 ลักษณะของตัวบ่งชี้

Johnstone (1981 อ้างถึงใน นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2545) ได้สรุปลักษณะของตัวบ่งชี้เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น ดังนี้

1. ตัวบ่งชี้ต้องระบุสารสนเทศที่เกี่ยวกับสิ่ง หรือสภาพที่ศึกษาอย่างกว้างๆ ตัวบ่งชี้ต้องให้สารสนเทศที่ถูกต้องแม่นยำไม่มากก็น้อย (more or less exactness) แต่ไม่จำเป็นต้องถูกต้องแม่นยำแน่นอนอย่างละเอียดถี่ถ้วน (precise)

2. ตัวบ่งชี้ความแตกต่างจากตัวแปร แม้ว่าตัวบ่งชี้และตัวแปรจะให้สารสนเทศเกี่ยวกับสิ่งหรือสภาพที่ศึกษาเหมือนกัน แต่ตัวแปรจะให้สารสนเทศของสิ่งหรือสภาพที่ต้องการศึกษาเพียงด้านเดียว (facet) ไม่สามารถสรุปสภาพโดยรวมทุกด้านได้ ในขณะที่ตัวบ่งชี้เป็นการรวมตัวแปรที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันนำเสนอเป็นภาพรวมของสิ่งหรือสภาพที่ต้องการศึกษา

3. ค่าของตัวบ่งชี้แสดงถึงปริมาณตัวบ่งชี้ต้องแสดงสภาพที่ศึกษาเป็นค่าตัวเลข หรือเป็นปริมาณเท่านั้น และการแปลความหมายค่าของตัวบ่งชี้ต้องแปลความหมายเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ ดังนั้นการสร้างตัวบ่งชี้ต้องมีการกำหนดความหมายและเกณฑ์เกี่ยวกับตัวบ่งชี้อย่างชัดเจน

4. ค่าของตัวบ่งชี้แสดงสารสนเทศ ณ ช่วงเวลาหนึ่งที่กำหนด เมื่อเวลาเปลี่ยนไปค่าตัวบ่งชี้ อาจเปลี่ยนแปลงได้

5. ตัวบ่งชี้เป็นหน่วยพื้นฐานสำหรับการพัฒนาทฤษฎีนักวิจัยควรเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นตัวบ่งชี้ โดยใช้ตัวบ่งชี้เป็นหน่วยพื้นฐานสำหรับการวิจัยเพื่อสร้างทฤษฎีใหม่หรือพัฒนาทฤษฎี

1.3 ประเภทของตัวบ่งชี้

การจัดการศึกษามีขอบข่ายกว้างขวางมากจึงมีการสร้างและพัฒนาตัวบ่งชี้ทางการศึกษาเป็นจำนวนมาก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการและเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก ซึ่งสรุปเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดประเภทได้ 7 แบบ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2545) ดังนี้

1. การจัดแยกประเภทตามทฤษฎีระบบ ตัวบ่งชี้การศึกษาแบ่งตามทฤษฎีระบบได้ 3 ประเภท ดังนี้

1.1 ตัวบ่งชี้ด้านปัจจัย (input indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่แสดงถึงปัจจัยป้อนของระบบการศึกษา

1.2 ตัวบ่งชี้ด้านกระบวนการ (process indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่แสดงถึงวิธีการดำเนินงานขั้นตอนต่างๆ ในระบบการศึกษา

1.3 ตัวบ่งชี้ด้านผลผลิต (output indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่แสดงถึงผลลัพธ์ตลอดจนผลกระทบที่เกิดขึ้นในระบบการศึกษา

2. การจัดแยกประเภทตามลักษณะนิยาม ในกระบวนการสร้างและพัฒนาตัวบ่งชี้ ต้องมีการให้นิยามตัวบ่งชี้ ลักษณะการให้นิยามแตกต่างกันทำให้นักวิชาการแบ่งประเภทตัวบ่งชี้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.1 ตัวบ่งชี้แบบอัตนัย (subjective indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่ใช้ในกรณีที่นักวิชาการยังมีความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษาไม่มากนัก หรือใช้ในกรณีที่มีการให้นิยามตัวบ่งชี้ไว้ยังไม่ชัดเจน เพื่อใช้ในการศึกษาเฉพาะเรื่องตามที่นักวิจัยกำหนดนิยามเฉพาะการศึกษานั้นๆ

2.2 ตัวบ่งชี้แบบปรนัย (objective indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่มีการให้นิยามไว้ชัดเจน และไม่มีส่วนที่ต้องใช้วิจารณญาณของนักวิชาการแต่อย่างใด ตัวบ่งชี้ประเภทนี้มักใช้ในการประเมินการติดตามและการเปรียบเทียบระบบการศึกษาที่เป็นการศึกษาในระดับนานาชาติ

3. การจัดแยกประเภทตามวิธีการสร้าง ซึ่งการจำแนกตามวิธีการนี้สอดคล้องกับ Johnstone (1981) แบ่งได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

3.1 ตัวบ่งชี้ตัวแทน (representative indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่สร้างขึ้นจากตัวแปรเพียงตัวเดียวให้เป็นตัวแทนตัวแปรอื่นๆ ที่บอกลักษณะหรือปริมาณของสภาพที่ต้องการศึกษาได้

3.2 ตัวบ่งชี้แยก (disaggregative indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่มีสถานะคล้ายตัวแปรหรือตัวบ่งชี้ย่อยโดยตัวบ่งชี้ย่อยแต่ละตัวบ่งชี้ลักษณะหรือปริมาณของสภาพที่ต้องการศึกษาเฉพาะด้านใดด้านหนึ่งเพียงด้านเดียว

3.3 ตัวบ่งชี้รวมหรือตัวบ่งชี้ประกอบ (composite indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่เกิดจากการรวมตัวแปรทางการศึกษาหลายๆ ตัวเข้าด้วยกัน โดยให้น้ำหนักความสำคัญของตัวแปรตามที่เป็นจริง ตัวบ่งชี้ชนิดนี้ให้สารสนเทศที่มีคุณค่า มีความเที่ยง และความตรงสูงกว่าตัวบ่งชี้สองประเภทแรก จึงเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการศึกษา การกำกับ ติดตามดูแล และการประเมินการศึกษา และเป็นที่ยอมรับใช้กันมากในปัจจุบัน

4. การจัดแยกประเภทตามลักษณะตัวบ่งชี้ที่ใช้สร้างตัวบ่งชี้ ลักษณะตัวแปรที่นำมาสร้างตัวบ่งชี้ทางการศึกษามีลักษณะแตกต่างกันแบ่งได้ 3 ประเภท ดังนี้

4.1 ตัวบ่งชี้แยกประเภทตามระดับการวัดของตัวแปร ซึ่งวิธีนี้จัดแยกได้ 4 ประเภท คือ ตัวบ่งชี้นามบัญญัติ (nominal indicators) ตัวบ่งชี้เรียงลำดับ (ordinal indicators) ตัวบ่งชี้อันตรภาค (interval indicators) และตัวบ่งชี้อัตราส่วน (ratio indicators) ถ้าตัวบ่งชี้การศึกษาสร้างจากตัวแปรระดับใด ตัวบ่งชี้การศึกษาที่ได้จะมีระดับการวัดตามตัวแปรนั้นด้วย

4.2 ตัวบ่งชี้แยกประเภทตามประเภทของตัวแปร ซึ่งวิธีนี้จัดแยกได้ 2 ประเภทคือ ตัวบ่งชี้สต็อก (stock indicators) จะแสดงถึงสถานะหรือปริมาณของระบบการศึกษา ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง และตัวบ่งชี้การลื่นไหล (flow indicators) จะแสดงถึงภาวะที่เป็นพลวัตในระบบการศึกษานั้น ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

4.3 ตัวบ่งชี้แยกประเภทตามคุณสมบัติทางสถิติของตัวแปร ซึ่งวิธีนี้จัดแยกได้ 2 ประเภท คือ ตัวบ่งชี้เกี่ยวกับการแจกแจง (distributive indicators) สร้างจากตัวบ่งชี้ที่เป็นค่าสถิติบอกลักษณะการกระจายของข้อมูล และตัวบ่งชี้ไม่เกี่ยวกับการแจกแจง non-distributive indicators) สร้างจากตัวบ่งชี้ที่เป็นปริมาณหรือเป็นค่าสถิติบอกลักษณะค่ากลาง

5. การจัดแยกประเภทตามลักษณะค่าของตัวบ่งชี้ ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

5.1 ตัวบ่งชี้สมบูรณ์ (absolute indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่ค่าตัวบ่งชี้บอกปริมาณที่แท้จริงและมีความหมายในตัวเอง เช่น จำนวนครู ใช้ในการเปรียบเทียบในกรณีที่มีขนาดและศักยภาพเท่ากัน

5.2 ตัวบ่งชี้สัมพัทธ์ หรือตัวบ่งชี้อัตราส่วน (relative or ratio indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่เป็นค่าปริมาณเทียบกับค่าอื่น เช่น จำนวนนักเรียนต่อครูหนึ่งคน สัดส่วนของอาจารย์วุฒิปริญญาโทต่อปริญญาเอกใช้ในการเปรียบเทียบในกรณีที่มีขนาดและศักยภาพที่แตกต่างกัน

6. การจัดแยกประเภทตามฐานการแปลความหมายในกระบวนการสร้างตัวบ่งชี้ต้องมีข้อกำหนดนิยามและเกณฑ์ที่ใช้ตลอดจนการแปลความหมาย ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

6.1 ตัวบ่งชี้อิงกลุ่ม (norm-referenced indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่มีการแปลความหมายเทียบกับกลุ่ม

6.2 ตัวบ่งชี้อิงเกณฑ์ (criterion-referenced indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่มีการแปลความหมายเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

6.3 ตัวบ่งชี้อิงตน (self-referenced indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่มีการแปลความหมายเทียบกับสภาพเดิม ณ ช่วงเวลาที่ต่างกัน

7. การจัดแยกประเภทตามลักษณะการใช้ตัวบ่งชี้ ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

7.1 ตัวบ่งชี้แสดงความหมาย (expressive indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่มีการใช้ประโยชน์เพื่อบรรยายสภาพของระบบการศึกษา

7.2 ตัวบ่งชี้ทำนาย (predictive indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่มีการใช้ประโยชน์เพื่อทำนายหรือพยากรณ์ปรากฏการณ์ทางการศึกษาด้านอื่นๆ

1.4 คุณสมบัติที่ดีของตัวบ่งชี้

ศิริชัย กาญจนวาสี (2550) ได้กล่าวว่าตัวบ่งชี้หรือตัวชี้วัดที่ดีควรมีคุณสมบัติที่สำคัญ ดังนี้

1. ความตรง (validity) ตัวบ่งชี้ที่ดีจะต้องบ่งชี้ตามคุณลักษณะที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ตัวบ่งชี้ที่สามารถวัดได้อย่างแม่นยำตรงตามคุณลักษณะที่มุ่งวัดนั้นมีลักษณะดังนี้

1.1 มีความตรงประเด็น (relevant) ตัวบ่งชี้ต้องวัดได้อย่างตรงประเด็นมีความเชื่อมโยงหรือเกี่ยวข้องกับคุณลักษณะที่มุ่งวัด

1.2 ความเป็นตัวแทน (representative) ตัวบ่งชี้ต้องมีความเป็นตัวแทนคุณลักษณะที่มุ่งวัดหรือมุมมองที่ครอบคลุมองค์ประกอบที่สำคัญของคุณลักษณะที่มุ่งวัดได้อย่างครบถ้วน

2. ความเที่ยง (reliability) ตัวบ่งชี้ที่ดีจะต้องบ่งชี้คุณลักษณะที่มุ่งวัดได้อย่างน่าเชื่อถือ คงเส้นคงวาหรือบ่งชี้ได้คงที่เมื่อทำการวัดซ้ำในช่วงเวลาเดียวกัน ตัวบ่งชี้ที่สามารถชี้ได้อย่างคงเส้นคงวาเมื่อทำการวัดซ้ำนั้นมีลักษณะดังนี้

2.1 ความเป็นปรนัย (objective) ตัวบ่งชี้ต้องชี้วัดได้อย่างเป็นปรนัย การตัดสินใจเกี่ยวกับค่าของตัวบ่งชี้ควรขึ้นอยู่กับสถานะที่เป็นอยู่หรือคุณสมบัติของสิ่งนั้นมากกว่าที่จะขึ้นอยู่กับความรู้สึกตามอัตวิสัย

2.2 มีความคลาดเคลื่อนต่ำ (minimum error) ตัวบ่งชี้ต้องชี้วัดได้อย่างมีความคลาดเคลื่อนต่ำ ค่าที่ได้จะต้องมาจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ

3. ความเป็นกลาง (neutrality) ตัวบ่งชี้ที่ดีจะต้องบ่งชี้ด้วยความเป็นกลางปราศจากความลำเอียง (bias) ไม่โน้มเอียงเข้าฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง ไม่นำมาโดยการบ่งชี้เฉพาะลักษณะความสำเร็จหรือความล้มเหลวหรือความไม่ยุติธรรม

4. ความไว (sensitivity) ตัวบ่งชี้ที่ดีจะต้องมีความไวต่อคุณลักษณะที่มุ่งวัด สามารถแสดงความผันแปรหรือความแตกต่างระหว่างหน่วยวิเคราะห์ได้อย่างชัดเจน โดยตัวบ่งชี้จะต้องมีมาตรและหน่วยวัดที่มีความละเอียดเพียงพอ

5. ความสะดวกในการนำไปใช้ (practicality) ตัวบ่งชี้ที่ดีจะต้องสะดวกในการนำไปใช้ให้ได้ดี และได้นำผลโดยมีลักษณะดังนี้

5.1 เก็บข้อมูลง่าย (availability) ตัวบ่งชี้ที่ดีจะต้องสามารถนำไปใช้วัดหรือเก็บข้อมูลได้สะดวก สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลจากการตรวจ นับ วัด หรือสังเกตได้ง่าย

5.2 แปลความหมายง่าย (interpretability) ตัวบ่งชี้ที่ดีควรให้ค่าการวัดที่มีจุดสูงสุดและต่ำสุด เข้าใจง่ายและสามารถสร้างเกณฑ์ตัดสินคุณภาพได้ง่าย

1.5 การสร้างและพัฒนาตัวบ่งชี้

หลักในการสร้างตัวบ่งชี้มีหลักการที่สำคัญ 4 ขั้นตอน (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2545) ดังนี้

1. วิธีการกำหนดนิยามของตัวบ่งชี้ ในการกำหนดนิยามของตัวบ่งชี้มีวิธีการที่สำคัญ 3 ขั้นตอน สามารถสรุปได้ดังนี้

1.1 การนิยามเชิงทฤษฎี (theoretical definition) เป็นการนิยามที่มีทฤษฎีรองรับ โดยคัดเลือกกลุ่มตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับคุณลักษณะที่ต้องการวัด แล้วจัดลำดับความสำคัญของตัวแปร กำหนดน้ำหนักของตัวแปรตามพื้นฐานทฤษฎี จากนั้นจึงสังเคราะห์ตัวแปรเป็นตัวบ่งชี้

1.2 การนิยามเชิงประจักษ์ (empirical definition) เป็นการนิยามที่มีมีลักษณะใกล้เคียงกับการนิยามเชิงทฤษฎีแต่การกำหนดน้ำหนักของตัวแปรแต่ละตัวที่จะนำมารวมกันในการพัฒนาตัวบ่งชี้ไม่ได้อาศัยแนวคิดเชิงทฤษฎีโดยตรง แต่อาศัยการวิเคราะห์จากข้อมูลเชิงประจักษ์และนิยมใช้กันมากในปัจจุบัน

1.3 การนิยามเชิงปฏิบัติ (pragmatic definition) เป็นการนิยามที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับตัวแปรย่อยที่เกี่ยวข้องกับตัวบ่งชี้ไว้แล้ว มีฐานข้อมูลหรือการสร้างตัวแปรประกอบจากตัวแปรย่อยหลายตัวไว้แล้ว นักวิจัยเพียงใช้วิธีการอนุมานในการคัดเลือกตัวแปรที่มีอยู่และนำพัฒนาเป็นตัวบ่งชี้ โดยการกำหนดวิธีการรวมตัวแปรย่อยและการกำหนดน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรย่อย อาจจะไม่จำเป็นเพราะไม่มีการอ้างทฤษฎีหรือตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร การนิยามด้วยวิธีนี้จึงมีจุดอ่อนมากที่สุดเมื่อเทียบกับวิธีอื่นๆ

2. การคัดเลือกตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งที่มุ่งวัด ในขั้นตอนนี้ต้องมีศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องหรือการคัดเลือกจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้สามารถระบุคุณลักษณะที่ต้องการวัดอย่างชัดเจน ไม่ควรให้มีตัวแปรจำนวนมาก เนื่องจากจะทำให้เกิดความซับซ้อนและแปลความหมายได้ยาก ควรมีการคัดเลือกตัวแปรที่สำคัญเท่านั้น ในกรณีที่มีตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันสูงไม่นิยมที่จะใช้ตัวแปรเหล่านั้นทั้งหมด เพราะผลที่ได้จะมีความคลาดเคลื่อนมาก ควรเลือกตัวแปรที่มีความสมบูรณ์มากที่สุด

3. การกำหนดวิธีการรวมตัวแปร เป็นวิธีการรวมตัวแปรองค์ประกอบเข้าด้วยกัน โดยมีแนวคิดหลักการ ดังนี้

3.1 การรวมทางพีชคณิต (additive) คือ ตัวแปรแต่ละตัวแปรสามารถทดแทนหรือชดเชยได้ด้วยตัวแปรอีกตัวหนึ่ง จึงทำให้ตัวบ่งชี้มีค่าไม่เปลี่ยนแปลง ดังสมการ

$$I = V_1 + V_2$$

เมื่อ I คือ ตัวบ่งชี้
 V_1 คือ ค่าของตัวแปรที่ 1
 V_2 คือ ค่าของตัวแปรที่ 2

การรวมตัวแปรด้วยวิธีการนี้ มักจะมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบระบบตั้งแต่ 2 ระบบขึ้นไปว่ามีความแตกต่างกันกี่หน่วยในเรื่องที่ต้องการศึกษา

3.2 การรวมแบบทวีคูณ (multiplicative) คือ การเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรหนึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานของอีกตัวแปรหนึ่งที่ไม่สามารถทดแทนหรือชดเชยกันได้ ตัวแปรที่พัฒนาขึ้นจะมีค่าสูงได้ต่อเมื่อตัวแปรองค์ประกอบทุกตัวมีค่าสูงทั้งหมด และตัวแปรองค์ประกอบแต่ละตัวจะต้องเสริมซึ่งกันและกัน จึงจะส่งผลต่อค่าตัวบ่งชี้ ดังสมการ

$$I = V_1 \cdot V_2$$

การรวมตัวแปรด้วยวิธีการนี้ มักจะมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบระบบตั้งแต่ 2 ระบบขึ้นไปว่าระบบหนึ่งมีค่าตัวบ่งชี้สูงกว่าอีกระบบหนึ่งกี่เท่าหรือคิดเป็นร้อยละเท่าไร

4. การกำหนดน้ำหนักความสำคัญของตัวแปร ซึ่งสามารถทำได้ด้วยการกำหนดน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรให้เท่ากัน (equal weight) และกำหนดให้ต่างกัน (differential weight) สำหรับการกำหนดน้ำหนักให้ต่างกัน มีวิธีการ 3 ขั้นตอน ดังนี้

4.1 การพิจารณาตัดสินโดยผู้เชี่ยวชาญ (expert judgment) เป็นการหาความสอดคล้องจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อสำรวจหาฉันทามติจากผู้เชี่ยวชาญโดยใช้การสัมภาษณ์หรือ

สอบถามจากแบบสอบถามจนได้คำตอบที่ชัดเจนสอดคล้องกันแล้วจึงนำข้อมูลมาใช้หาค่าน้ำหนักของตัวแปร

4.2 การวัดความสำคัญของตัวแปร (measurement effort required) เป็นการพิจารณาจากเวลาหรือค่าใช้จ่ายของการกระทำกิจกรรมใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปร นั่นก็คือถ้าหากเวลาหรือค่าใช้จ่ายของกิจกรรมบางอย่างสำหรับตัวแปรหนึ่งมากกว่าอีกตัวแปรหนึ่ง ตัวแปรนั้นควรมีการกำหนดน้ำหนักมากกว่าหรือน้อยกว่าอีกตัวแปรหนึ่ง โดยขึ้นอยู่กับบริบทของสิ่งที่ต้องการศึกษา

4.3 การใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์ (empirical data) เป็นการใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อกำหนดน้ำหนักของตัวแปร เช่น การวิเคราะห์องค์ประกอบ การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ การวิเคราะห์จำแนก หรือการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอล เป็นต้น

การสร้างและพัฒนาตัวบ่งชี้ มีหลักการพัฒนาที่สำคัญ 2 วิธี (Johnstone, 1981) ดังนี้

1. การจัดตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับสภาวะที่ต้องการแสดงโดยยึดหลักเหตุผลทางทฤษฎีแล้วดำเนินการจัดลำดับความสำคัญของตัวแปรเหล่านั้นตามหลักเกณฑ์เพื่อสังเคราะห์เป็นตัวบ่งชี้
2. การสร้างตัวบ่งชี้โดยอาศัยข้อมูลเชิงประจักษ์ที่นำมาวิเคราะห์แล้วจัดกลุ่มตัวแปรโดยใช้หลักเกณฑ์ทางสถิติเป็นพื้นฐานในการสร้าง

1.6 การตรวจสอบคุณภาพของตัวบ่งชี้

การพัฒนาตัวบ่งชี้สามารถดำเนินการควบคุมและตรวจสอบคุณภาพของตัวบ่งชี้ในแต่ละขั้น (วรวิณี แกมเกต และสุเทพ บุญช้อน, 2554) ได้ดังนี้

1. การตรวจสอบคุณภาพในเรื่องตัวแปรและการคัดเลือกตัวแปร ผู้พัฒนาตัวบ่งชี้จะต้องมีกรอบแนวคิดทฤษฎีที่ชัดเจนและมีคุณภาพ มีนิยามเชิงปฏิบัติการที่ถูกต้องรัดกุมสอดคล้องกับเป้าหมายในการนำตัวบ่งชี้ไปใช้ประโยชน์รวมถึงลักษณะ ประเภท ระดับการวัด กรอบแนวคิดในการเลือกตัวแปร และการสร้างโมเดล หรือการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ซึ่งสิ่งต่างๆ เหล่านี้ล้วนแต่จะช่วยให้ได้ข้อมูลที่ได้มีคุณภาพ และตัวบ่งชี้ที่มีความตรงภายใน (internal validity) มากขึ้น โดยมีแหล่งอิทธิพลอย่างน้อย 3 แหล่ง ที่จะทำให้ความตรงภายในลดลง หากการดำเนินการขาดการตรวจสอบหรือระมัดระวัง ได้แก่

1.1 ความครอบคลุมในการวัดตัวแปร การวัดตัวแปรเพียงบางส่วนซึ่งไม่ครอบคลุมมิติต่างๆ ของมโนทัศน์ที่ต้องการศึกษา อาจเกิดจากการนิยามเชิงปฏิบัติการไม่รัดกุมเพียงพอหรือเครื่องมือไม่สามารถวัดสิ่งที่นิยามไว้ได้

1.2 ความหมายของมโนทัศน์ที่ต้องการศึกษามีการเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพของเวลาหรือระบบการศึกษาของแต่ละสังคม

1.3 ความเป็นตัวแทนของตัวแปร นิยามของตัวแปรที่ใช้ ไม่ได้เป็นตัวแทนที่ดีของมโนทัศน์ที่ต้องการศึกษา นอกจากนี้ยังมีประเด็นที่ต้องการตรวจสอบ เพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการวัดและให้ได้ข้อมูลที่มีความเชื่อถือได้

2. การตรวจสอบคุณภาพในเรื่องการรวมหรือการสังเคราะห์ตัวแปรมีอยู่หลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีมีเงื่อนไขและความเหมาะสมในการนำไปใช้ประโยชน์ที่แตกต่างกัน การศึกษาและการพิจารณารายละเอียดเหล่านี้เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้ได้ตัวบ่งชี้ที่มีคุณภาพสอดคล้องกับเป้าหมายการนำไปใช้

3. การตรวจสอบคุณภาพในเรื่องการกำหนดน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรแม้ว่าจะไม่มีหลักเกณฑ์ตายตัว แต่การเลือกวิธีที่เหมาะสมกับธรรมชาติของตัวแปรและเป้าหมายในการนำไปใช้ประโยชน์เป็นประเด็นที่จะต้องพิจารณาตรวจสอบ

1.7 ประโยชน์ของตัวบ่งชี้

นงลักษณ์ วิรัชชัย (2545) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของตัวบ่งชี้ไว้ดังนี้

1. การกำหนดนโยบายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา ทำให้มีความชัดเจนคงเส้นคงวา และตรวจสอบได้ง่ายขึ้น เชื่อมโยงกันได้มากขึ้น

2. การกำกับและประเมินระบบการศึกษา เป็นการรวบรวมข้อมูลเพื่อการศึกษาค่าของตัวบ่งชี้ในแต่ละช่วงเวลา แล้วนำมาเปรียบเทียบกัน จะทำให้สามารถติดตามสภาพการเปลี่ยนแปลงได้อย่างถูกต้อง และการเปรียบเทียบค่าของตัวบ่งชี้กับเกณฑ์ที่กำหนดไว้จะช่วยให้สามารถติดตามกับตรวจสอบได้ว่า การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้ผลตามที่กำหนดไว้เพียงใด มีผลกระทบที่ไม่ได้คาดหมายไว้อย่างไรบ้าง

3. การจัดลำดับและการจัดจำแนกประเภทของระบบการศึกษา สามารถช่วยให้เห็นลักษณะที่เหมือนหรือต่างกันในการศึกษาในภาพรวมว่าประเทศใด ภูมิภาคใดมีระดับการพัฒนาต่ำกว่าเกณฑ์ และมีความจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วน

4. การวิจัยเพื่อพัฒนาระบบการศึกษา ตัวบ่งชี้ไม่สามารถให้สารสนเทศเกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุได้ แต่ตัวบ่งชี้จะมีประโยชน์ต่อการวิจัยเชิงอนาคตจึงเป็นเพียงการให้ข้อเสนอแนะหรือให้สมมติฐานการวิจัยสำหรับนักวิจัยได้ศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวบ่งชี้

5. การแสดงความรับผิดชอบต่อภาระหน้าที่และการประกันคุณภาพ เป็นการใช้ประโยชน์ตามหลักการประเมินแบบใหม่ โดยใช้ผลผลิต เป็นตัวกำกับหน่วยงานและองค์กรทุกระดับ

ตลอดจนมีส่วนกำหนดเกณฑ์เกี่ยวกับผลผลิตร่วมกันและมีอิสระในการกำหนดวิธีการบริหาร การดำเนินงานให้ได้ผลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และการประเมินผลเป็นหน้าที่ของบุคลากร ในหน่วยงาน

6. การกำหนดเป้าหมายที่ตรวจสอบได้ ในการประเมินต้องเริ่มต้นจากการพัฒนาตัวบ่งชี้ เพื่อให้เป็นข้อมูลพื้นฐานและใช้ในการตรวจสอบว่าการดำเนินงานได้ผลตามเป้าหมายในแต่ละชั้น ที่กำหนดไว้หรือไม่

1.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาตัวบ่งชี้

จรีพร ปานแก้ว (2552) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพของ โครงการครูทายาทตำรวจตระเวนชายแดน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิผลของ โครงการครูทายาทตำรวจตระเวนชายแดน และเพื่อตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้ ประสิทธิภาพของโครงการครูทายาทตำรวจตระเวนชายแดนที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยคือ ครูครูทายาทตำรวจตระเวนชายแดนที่ผ่านการฝึกอบรมระยะที่ 1 รุ่นที่ 1-5 จำนวน 285 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อพัฒนารอบแนวคิด ในการวิจัย และแบบสอบถามครูครูทายาทที่ผ่านการฝึกอบรม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติบรรยาย สถิติเชิงอ้างอิง คือ การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และการวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง ด้วยโปรแกรม LISREL ผลการวิจัยสรุปว่า ประสิทธิภาพของ โครงการครูทายาทตำรวจตระเวนชายแดนประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ด้าน ได้แก่ 1) องค์ประกอบประสิทธิผลด้านปัจจัยเบื้องต้น ประกอบด้วย 7 ตัวบ่งชี้ 2) องค์ประกอบ ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ ประกอบด้วย 2 ตัวบ่งชี้ และ 3) องค์ประกอบประสิทธิผลด้านผลผลิต ประกอบด้วย 5 ตัวบ่งชี้ และโมเดลตัวบ่งชี้ตามทฤษฎีมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ธีรวัฒน์ เลื่อนฤทธิ์ (2552) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาตัวบ่งชี้คัดสรร การปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิชาชีพครู โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ระดับการปฏิบัติงานของ ครูตามมาตรฐานวิชาชีพครู และวิเคราะห์ความสอดคล้องของตัวบ่งชี้ระหว่างระดับการปฏิบัติงาน ของครูในโรงเรียนกับผลการประเมินคุณภาพภายนอกมาตรฐานด้านครู และนำเสนอตัวบ่งชี้ คัดสรรสำหรับตัวบ่งชี้การปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิชาชีพครู กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูในสังกัด กรุงเทพมหานคร 1,822 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบวัดการปฏิบัติงานของครู และวิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยการทำ cross tabulation ผลการวิจัยสรุปว่า ตัวบ่งชี้ที่คัดสรรสำหรับการปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิชาชีพครูมีจำนวน 30 ตัวบ่งชี้

ศรีประภา เหล่าโชคชัยกุล (2552) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาตัวบ่งชี้ความอยู่ดีมีสุขของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น: การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้ ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลตัวบ่งชี้ และทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้ความอยู่ดีมีสุขของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นระหว่างกลุ่มนักเรียนในภูมิภาคที่แตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 932 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบสอบถามความอยู่ดีมีสุขของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติบรรยาย การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง และการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุด้วยโปรแกรม LISREL ผลการวิจัยสรุปว่า ตัวบ่งชี้ความอยู่ดีมีสุขของนักเรียนประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ คือ ด้านคุณลักษณะภายในบุคคล มี 9 ตัวบ่งชี้ และด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลมี 4 ตัวบ่งชี้ โมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และโมเดลมีความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดลและค่าน้ำหนักองค์ประกอบของแต่ละตัวบ่งชี้ระหว่างกลุ่มนักเรียนในภูมิภาคที่แตกต่างกัน

จากงานวิจัยดังกล่าวได้พัฒนาตัวบ่งชี้และตรวจสอบความตรงของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งผลการวิจัย พบว่า โมเดลที่สร้างขึ้นนั้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถาม และงานวิจัยเรื่องที่ 3 มีการตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดด้วย โดยพบว่า โมเดลมีความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล และค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ระหว่างภูมิภาคที่แตกต่างกัน

ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับคุณลักษณะความเป็นนักวิจัย

2.1 ความหมายของนักวิจัย

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543) ได้กล่าวถึงคำว่า “วิจัย” ซึ่งตรงกับคำศัพท์ภาษาอังกฤษว่า “RESEARCH” คำศัพท์นี้ที่ประชุม Pan Pacific Science Congress ในปีค.ศ.1961 สหรัฐอเมริกา ได้แยกอธิบายความหมายของตัวอักษรที่ประกอบกันเป็นคำว่า “RESEARCH” ไว้ดังนี้

R = Recruitment and Relationship หมายถึง การฝึกตนให้มีความรู้รวมทั้งรวบรวมผู้ที่มีความรู้เพื่อปฏิบัติงานร่วมกัน ติดต่อสัมพันธ์และประสานงานกัน

E = Education and Efficiency หมายถึง ผู้วิจัยจะต้องมีการศึกษา มีความรู้และสมรรถภาพสูงในการวิจัย

S = Sciences and Stimulation หมายถึง เป็นศาสตร์ที่ต้องมีการพิสูจน์ค้นคว้าเพื่อหาความจริง และผู้วิจัยต้องมีพลังกระตุ้นในความคิดริเริ่ม กระตือรือร้นที่จะทำวิจัย

E = Evaluation and Environment หมายถึง รู้จักการประเมินผลดูว่ามีประโยชน์สมควรจะทำต่อไปหรือไม่และต้องรู้จักใช้เครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ในการวิจัย

A = Aim and Attitude หมายถึง มีจุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายที่แน่นอน และมีทัศนคติที่ดีต่อการติดตามผลการวิจัย

R = Result หมายถึง ผลการวิจัยที่ได้มาจะเป็นผลไหนก็ตามจะต้องยอมรับผลการวิจัยนั้นอย่างดุขี้เพราะเป็นผลที่ได้จากการค้นคว้าศึกษาอย่างมีระบบ

C = Curiosity หมายถึง ผู้วิจัยจะต้องมีความอยากรู้อยากเห็น มีความสนใจ และขวนขวายในงานวิจัยอยู่ตลอดเวลา แม้ว่าความอยากรู้นั้นจะมีเพียงเล็กน้อยก็ตาม

H = Horizon หมายถึง เมื่อผลการวิจัยปรากฏออกมาแล้วยอมทำให้ทราบ แล้วเข้าใจในปัญหาเหล่านั้นได้เหมือนกับการเกิดแสงสว่างขึ้น แต่ถ้ายังไม่เกิดแสงสว่าง ผู้วิจัยจะต้องดำเนินต่อไปจนกว่าจะพบแสงสว่างในทางสังคมแสงสว่างหมายถึงผลวิจัยก่อให้เกิดสันติสุขแก่สังคมนั่นเอง

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (2554) ได้ให้ความหมายของนักวิจัยไว้ว่า คือผู้ที่ดำเนินการค้นคว้าหาความรู้อย่างเป็นระบบเพื่อตอบประเด็นที่สงสัย โดยมีระเบียบวิธีอันเป็นที่ยอมรับในแต่ละศาสตร์ที่เกี่ยวข้องซึ่งครอบคลุมทั้งแนวคิด มโนทัศน์ วิธีการที่ใช้ในการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

สรุปได้ว่า นักวิจัย หมายถึง ผู้ที่มีความสนใจในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้อย่างเป็นระบบเพื่อหาคำตอบในเรื่องที่สงสัย โดยใช้วิธีการที่หลากหลายเพื่อให้ได้ในข้อมูลนั้นๆ

2.2 คุณลักษณะความเป็นนักวิจัย

คุณลักษณะความเป็นนักวิจัย เป็นคุณสมบัติเบื้องต้นที่นักวิจัยควรมี ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักการศึกษาหลายท่านไว้ดังนี้

Best (1970 อ้างถึงใน ประพนอม กระจ่างศรี, 2542) ได้สรุปว่านักวิจัยควรมีความรู้ความสามารถในปัญหาที่จะทำการวิจัย โดยเฉพาะความรู้เกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัย มีความซื่อสัตย์ และกล้าหาญในการดำเนินงานวิจัย

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538) ได้กล่าวเกี่ยวกับคุณลักษณะของนักวิจัยไว้ว่า การวิจัยเป็นการใช้ความคิดสร้างสรรค์ ดังนั้นผู้ที่ทำวิจัยได้นั้นต้องเป็นผู้ที่มีความถนัดความพร้อมและความรักในงานประเภทนี้จริงๆ มิฉะนั้นจะไม่สามารถทำการวิจัยได้สำเร็จตลอดรอดฝั่ง คณะกรรมการที่เรียกว่า National Committee on Secondary Education ของอเมริกาได้กำหนดคุณลักษณะของนักวิจัยไว้ ดังนี้

1) ด้านอารมณ์และแรงขับ (emotional factor-drive) ผู้ที่จะทำการวิจัยประสบความสำเร็จจะต้องมีความอยากรู้อยากเห็นอันเกิดจากแรงขับภายในของตน มีความสุขที่จะแสดงออกเสนอความคิดสร้างสรรค์ด้วยตนเอง มีความรู้สึกทำงานนั้นมีคุณค่าจริงต่อตนเองและคนอื่น

2) ด้านความรู้และประสิทธิภาพ (knowledge-efficiency) ไม่มีใครพร้อมที่จะเป็นนักวิจัยที่มีประสิทธิภาพได้ถ้าขาดสิ่งต่อไปนี้ ความสามารถในการเลือก ค้นหา และเลือกใช้ความรู้จากงานวิจัยที่แล้วได้อย่างรวดเร็ว มีความรู้และความสามารถที่จะใช้กระบวนการทดลองที่เหมาะสมกับสภาพปัญหาและมีความสามารถในการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และตรรกวิทยาในการทดลอง มีทักษะในการใช้เครื่องมือการทดลองที่เหมาะสม มีทักษะในวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล รู้ว่าข้อมูลใดใช้สถิติแบบใด และยังสามารถเขียนและแปลกราฟได้ด้วย มีความสามารถที่จะสรุปผลข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีทักษะในการทดสอบ วิพากษ์วิจารณ์และพยากรณ์ข้อมูล และจัดระบบข้อมูลตลอดจนวิธีรายงานผล

3) ด้านการตัดสินใจและบังคับตน (volition-control) ผู้ที่จะเป็นนักวิจัยได้ คุณสมบัติด้านนี้ก็มีความสำคัญมาก อาจจะแยกมองในด้านสิ่งที่พอมองเห็นได้ชัด เช่น มีความกล้าคิด มีความอดทน ไม่เบื่อง่าย เปิดเผย ใจกล้า ถ่อมตัว ไม่ยกตนข่มท่าน ซื่อสัตย์ต่อหลักวิชา ในแง่พลังทั่วไป เช่น มีแนวทางของตนเอง เช่น คิดอย่างอิสระ รู้จักประมาณตน เช่น รู้จักกำลังและขอบเขตความสามารถของตน รู้จักควบคุมตนเองได้ และในแง่ความนึกคิด เช่น เกี่ยวกับธรรมชาติ เชื่อว่าธรรมชาติมีเอกลักษณ์ กฎ การเปลี่ยนแปลง เหตุและผล เกี่ยวกับตน เชื่อว่าตนมีศักยภาพ เข้าใจสังคม และเข้าใจการควบคุมตน เกี่ยวกับโอกาส เชื่อว่ามีโอกาสที่จะค้นหาความจริงได้ เพื่อประโยชน์แก่ตนและสังคม

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543) ได้กล่าวถึง คุณลักษณะที่สำคัญของนักวิจัยที่ดีไว้ ดังนี้

1) คุณสมบัติทางด้านความรู้สึกและอารมณ์ (emotion drive) นักวิจัยที่ดีจะต้องมีคุณสมบัติทางด้านความรู้สึกและอารมณ์ ดังนี้ เป็นผู้ที่มีความสนใจอยากรู้อยากเห็นในสิ่งต่างๆ อยู่ตลอดเวลา เป็นผู้ที่มีทัศนคติที่ดีต่อการแสวงหาความรู้หรือการทำวิจัย เป็นผู้ที่มีความสุขเพลิดเพลินต่องานวิจัยที่สร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ มีความสุขภายในอันเกิดจากผลงานมากกว่าที่จะมีความสุขอันเกิดจากวัตถุหรือสิ่งภายนอก และมีความสุขในงานที่มีประโยชน์ต่อคนอื่น ๆ เป็นผู้ที่มีจิตใจดี และมีความสามารถในการติดต่อประสานงานกับผู้อื่นได้ดี เป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้นในการทำงานวิจัย

2) คุณสมบัติทางด้านความรู้ (knowledge) คือเป็นผู้ที่มีความสามารถด้านการวิเคราะห์ คือสามารถวิเคราะห์คัดเลือกรายงานวิจัย และความรู้จากเอกสารต่างๆ ที่ต้องการได้เหมาะสมและ

รวดเร็ว และสามารถเลือกใช้ผลงานวิจัยได้ถูกต้อง เป็นคนทำงานอย่างเป็นระบบ สามารถวางแผนในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นผู้ที่มีความรอบรู้เกี่ยวกับระเบียบวิธีการวิจัย ได้แก่ การมีความรู้เกี่ยวกับรูปแบบของการวิจัยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีการต่างๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยเฉพาะวิธีการทางสถิติ ซึ่งจะเอื้ออำนวยต่อการทำวิจัยได้เป็นอย่างดี เป็นผู้ที่มีความสามารถในเชิงวิพากษ์วิจารณ์ และพยากรณ์คำตอบได้ดี เป็นผู้ที่มีความสามารถในเชิงสังเคราะห์ คือสามารถนำสิ่งที่ได้ศึกษาและข้อค้นพบ มาเขียนสรุปรายงานให้เข้าใจได้ง่ายและชัดเจน เป็นผู้ที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ดี

3) คุณสมบัติด้านการตัดสินใจ (decision) คือ นักวิจัยที่ดีต้องมีคุณสมบัติด้านการตัดสินใจ กล้าคิด กล้าตัดสินใจ มีความรอบคอบในการตัดสินใจ และใช้เหตุผลในการตัดสินใจ เป็นคนมีเหตุมีผลและเชื่อมั่นในหลักของเหตุและผล เป็นคนที่มีความสามารถประเมินฐานะและศักยภาพของตน เป็นคนที่มีความเชื่อมั่นในตนเอง รวมทั้งเชื่อมั่นในผลงานของตนเอง เป็นคนที่มีความขยันและอดทนต่อการแสวงหาความรู้ เป็นคนที่มีจิตใจกว้างยอมรับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ของผู้อื่นที่มีต่อผลงานวิจัยของตนเองทั้งทางบวกและทางลบ เป็นคนที่มีความสามารถในการควบคุมตนเอง ให้กระทำตามหลักวิชาที่ตั้งใจและมีความยุติธรรม เป็นคนที่มีความหวังที่จะได้เห็นผลงานวิจัยอยู่เสมอ เป็นผู้ที่มีความสามารถในการประเมินสิ่งต่างๆ ได้ถูกต้อง

Paulson (2001) ได้สรุปทักษะในการทำงานของนักวิจัยในศตวรรษที่ 21 ไว้ดังนี้

1) ด้านทัศนคติและลักษณะส่วนบุคคล ประกอบด้วย ความสามารถในการปรับตัว ลักษณะนิสัยที่มีความยืดหยุ่นได้ มีสามัญสำนึกที่ดี ความคิดสร้างสรรค์ ความรู้สึกในการมีส่วนร่วม ทัศนคติทางบวก การรักษากรรยาบรรณ ความสามารถในการควบคุมตนเอง ความน่าเชื่อถือ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ และความมั่นคง

2) ทักษะในการทำงาน ประกอบด้วย ทักษะทางด้านคอมพิวเตอร์ ทักษะในการทำงานเป็นทีม พื้นฐานการคิดคำนวณ ทักษะการอ่าน ทักษะการพูด ทักษะการฟัง และทักษะการเขียน

3) ทักษะในการประยุกต์ใช้ ประกอบด้วย ด้านเทคโนโลยี การคิดวิเคราะห์ การติดต่อประสานงาน การใช้สารสนเทศ การนำเสนองาน การแก้ปัญหา และการมีเหตุผล

4) ทักษะด้านอื่นๆ ประกอบด้วย มีความสามารถความเข้าใจด้านกฎหมาย สิ่งแวดล้อม ขององค์กร พื้นฐานการจัดการทรัพยากร การทำงานภายใต้งบประมาณ จริยธรรม ความสามารถด้านภาษาต่างประเทศ สมรรถนะทักษะทางด้าน การเจรจา การบริหารและควบคุมโครงการ และ การคิดอย่างเป็นระบบ

ภัทรา นิคมานนท์ (2544) ได้นำเสนอเกี่ยวกับคุณสมบัติที่จำเป็นของนักวิจัยไว้ดังนี้

- 1) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ช่างคิด ช่างสังเกต ช่างสงสัยในสิ่งต่างๆ มีความละเอียดอ่อน อยากรู้อยากเห็น
- 2) มีความรู้ความสามารถทั้งด้านที่เกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัย และขอบข่ายของความรู้ ที่เกี่ยวกับปัญหาที่จะทำวิจัย ซึ่งจะทำให้ผู้วิจัยสามารถมองเห็นปัญหาที่จะทำวิจัยได้ถูกต้องและรวดเร็ว
- 3) มีใจกว้างพอที่จะรับฟังความคิดเห็น คำติชมจากบุคคลอื่น เปิดโอกาสให้ผู้รู้และเกี่ยวข้องกับการงานวิจัยในสาขาหรือเรื่องที่ทำแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่แล้วนำข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะเหล่านั้นมาใคร่ครวญ เพื่อปรับปรุงแก้ไขงานวิจัยของตนอย่างจริงจัง
- 4) กล้าคิด กล้าตัดสินใจ การทำวิจัยอาจมีปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานได้ตลอดเวลา นักวิจัยต้องกล้าตัดสินใจอย่างรวดเร็ว เพื่อให้งานดำเนินไปด้วยดี ไม่หยุดชะงัก
- 5) นักวิจัยต้องไม่มีอคติ การทำวิจัยต้องไม่นำความรู้สึกส่วนตัวเข้าไปเกี่ยวข้องกับการงานที่จะต้องมีใจเป็นกลาง มิฉะนั้นจะทำให้งานวิจัยถูกบิดเบือนข้อเท็จจริง ซึ่งจะทำให้ผลงานขาดความน่าเชื่อถือได้
- 6) นักวิจัยต้องมีความอดทนและตรงต่อเวลา งานวิจัยเป็นงานที่ซ้ำซากเสียเวลา เมื่อมีความผิดพลาดเกิดขึ้นนักวิจัยต้องแก้ไขครั้งแล้วครั้งเล่า นักวิจัยต้องมีความอดทนปฏิบัติงานซ้ำๆ เพื่อแก้ไขสิ่งผิดพลาด และจะต้องมีความอดทนในการติดตามเก็บข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูลให้เสร็จสิ้น ลุล่วงด้วยดีตามกำหนดเวลา
- 7) นักวิจัยต้องมีมนุษยสัมพันธ์ การทำวิจัยต้องมีการติดต่อกับบุคคลหลายกลุ่มหลายระดับ เพื่อขอความอนุเคราะห์ ความร่วมมือ ความช่วยเหลือในการรวบรวมข้อมูล การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีจะช่วยให้ นักวิจัยได้รับความร่วมมือ ช่วยเหลือให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องตามที่ต้องการได้
- 8) นักวิจัยต้องมีความสามารถในการบริหารงานวิจัย การทำวิจัยต้องอาศัยบุคคลหลายฝ่ายร่วมมือในการทำงาน เช่น ฝ่ายรวบรวมข้อมูล ฝ่ายวิเคราะห์ข้อมูล ฝ่ายจัดพิมพ์ เป็นต้น
- 9) นักวิจัยต้องรู้จักประมาณตน รู้จักกำลังความสามารถและขอบเขตความรู้ของตน ไม่ทำงานใหญ่ที่เกินกำลังความสามารถของตน ทั้งด้านกำลังทรัพย์ เวลา และความรู้ ซึ่งเป็นแนวทางแห่งความล้มเหลวในการวิจัย
- 10) ต้องรู้จักประหยัดทั้งเงินทุน กำลังคน เวลา และทรัพยากรอื่นๆ เพื่อป้องกันมิให้เกิดปัญหาเรื่องงบประมาณไม่เพียงพอ เวลาหรือกำลังคนไม่เพียงพอที่จะทำให้งานวิจัยเสร็จสมบูรณ์

ได้ผลงานวิจัยที่ใช้งบประมาณต่ำแต่มีคุณภาพย่อมเกิดจากความสามารถของผู้วิจัยที่มีการวางแผนและบริหารงานที่ดี

กรวิกา ชูพลสัตว์ (2545) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์กระบวนการพัฒนานักวิจัย: กรณีศึกษาผู้ช่วยวิจัยของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยศึกษาพบว่านักวิจัยที่ดีจะต้องมีคุณลักษณะนักวิจัย 2 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ด้านความรู้ความสามารถในระเบียบวิธีวิจัย และ 2) ทักษะเชิงวิทยาศาสตร์และลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย คือ ความอยากรู้อยากเห็น ความกระตือรือร้นในการแสวงหาข้อเท็จจริงเพื่ออธิบายปัญหา ศึกษาค้นคว้าทดลองอยู่เสมอ เชื่อสัจย์และมีใจเป็นกลาง ไม่มีอคติ ยอมรับฟังความคิดเห็นและคำวิจารณ์ของผู้อื่น ช่างสังเกต อย่างมีระบบ กล่าววิพากษ์วิจารณ์ด้วยหลักเหตุผล มีความตั้งใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีความรับผิดชอบต่อผลสำเร็จของงาน มีความคิดอิสระ ริเริ่มและสร้างสรรค์ ไม่เชื่อสิ่งใดง่ายๆ ใช้สารสนเทศเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจ มีความละเอียดรอบคอบ ทำงานเป็นระบบ

จรัส สุวรรณเวลา (2545) ได้สรุปว่าคุณลักษณะของนักวิจัยที่ดีมีดังนี้ 1) ความเป็นผู้ที่ชอบสงสัย ไม่เชื่อง่ายๆ 2) ความเป็นผู้มีวิจรรย์ญาณ สามารถเลือกเชื่อได้อย่างถูกต้อง 3) ความเป็นผู้มีใจกว้าง สามารถรับฟังข้อมูลและเหตุผลใหม่และยอมเปลี่ยนความคิด ความเชื่อได้ 4) ความเป็นผู้มีความสุจริตทั้งในการสังเกต การบันทึก การบอกเล่า สื่อสารและการคิด 5) มีความสุขจากการได้ค้นพบ

สิริมา ภิญญอนันตพงษ์ (2545) ได้กล่าวว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเด็กนักวิจัย จะต้องมีการพัฒนาความสามารถที่แสดงถึงพฤติกรรมโดยมีทักษะด้านต่างๆ ดังนี้

1) ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง พฤติกรรมที่เด็กแสดงออกในด้านการมีความคิดหลากหลาย ความคิดริเริ่ม มีจินตนาการ พฤติกรรมไม่เลียนแบบ ซึ่งเป็นความสามารถของสมองในการคิดจินตนาการผสมผสานความรู้ที่ได้รับและประสบการณ์เดิมใช้ในรูปแบบที่แปลกใหม่ มีลักษณะเฉพาะเป็นของตนเอง

2) ทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง พฤติกรรมที่เด็กแสดงออกในด้านการตัดสินใจการแก้ไขข้อขัดแย้ง ซึ่งเป็นความสามารถในการแก้ปัญหาคือ ปัญหาของตนเองต้องแก้ทันที ปัญหาของตนเองที่ไม่ต้องแก้ทันที และปัญหาของตนเองที่เกี่ยวข้องกับผู้อื่น

3) กระบวนการเรียนรู้ หมายถึง พฤติกรรมที่เด็กแสดงออกในด้านการวางแผน ค้นคว้า ปฏิบัติ และทดลอง โดยเด็กได้มีการคิดริเริ่มด้วยตนเองในการทำกิจกรรมต่างๆ และครุคอยช่วยเหลือให้คำแนะนำ และกระตุ้นด้วยคำถาม

4) มนุษย์สัมพันธ์ หมายถึง พฤติกรรมที่เด็กแสดงออกในด้านการให้ความร่วมมือการทำงานกลุ่ม การช่วยเหลือ และมีการแบ่งปัน

5) การสื่อความหมาย หมายถึง พฤติกรรมที่เด็กแสดงออกในด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน

6) ความมีวินัย หมายถึง พฤติกรรมที่เด็กแสดงออกในด้านความรับผิดชอบงาน การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ และรู้จักการรอคอย

7) ทักษะการสังเกต หมายถึง พฤติกรรมที่เด็กแสดงออกในด้านการแสดงความสนใจ ความอยากรู้อยากเห็น การตั้งคำถาม ชักถามในสิ่งที่สงสัยขณะที่เด็กปฏิบัติกิจกรรมและทำงาน

8) ผู้นำ หมายถึง พฤติกรรมที่เด็กแสดงออกในด้านการเป็นผู้คิดริเริ่ม ผู้ให้ และผู้รับ ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบเด็กนักวิจัยช่วยส่งเสริมพัฒนาทักษะด้านต่างๆ แก่เด็กปฐมวัยซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานในการดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุข เป็นพัฒนาการคิดในด้านต่างๆ และสามารถพัฒนาวิธีการสร้างความรู้อย่างมีรูปแบบขั้นตอน โดยใช้ทักษะกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองด้วยวิธีปฏิบัติจริง โดยมีครูคอยช่วยเหลือให้คำแนะนำ และกระตุ้นด้วยคำถาม

David and Sutton (2004) ได้สรุปคุณสมบัติของนักวิจัยไว้ว่า บุคคลที่ทำงานวิจัยอย่างน้อยควรมีคุณสมบัติพื้นฐาน 12 ประการหรือฝึกฝนพัฒนาให้มีคุณสมบัติเหล่านี้ ได้แก่ 1) มีความอยากรู้อยากเห็น นักวิจัยต้องมีความสนใจจนขวนขวายหาความรู้ในสิ่งที่สนใจ ช่างคิด ช่างสังเกต และช่างสงสัย 2) มีเหตุผล นักวิจัยต้องมีเหตุผลในการเชื่อปรากฏการณ์ต่างๆ ต้องมีหลักฐานและเหตุผลที่ชัดเจนจึงจะเชื่อ 3) มีวิจารณ์ญาณ มีความสามารถในการใช้เหตุผล พิเคราะห์แยกแยะว่าสิ่งใดควรเชื่อ สิ่งใดไม่ควรเชื่อ 4) มีความรอบรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่กำลังดำเนินการเพื่อประกอบการพิจารณาตัดสินใจ 5) มีความอดทน เนื่องจากการทำวิจัยต้องใช้ความอดทนอย่างมากในแต่ละขั้นตอนของการวิจัย ตั้งแต่เริ่มต้นจนสำเร็จ 6) มีมนุษยสัมพันธ์ เป็นองค์ประกอบสำคัญในการติดต่อประสานงานกับบุคคลอื่น 7) มีความสามารถในการปรับตัว ผู้วิจัยต้องสามารถปรับตัวให้เข้ากับวิถีชีวิตของบุคคลในสังคมที่กำลังดำเนินการวิจัยด้วย 8) มีใจกว้าง นักวิจัยต้องไม่มีทิฐิ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น 9) มีความคิดสร้างสรรค์ นักวิจัยต้องมีความคิดริเริ่มใหม่ๆ หรือนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาวิเคราะห์ สังเคราะห์องค์ความรู้ใหม่ 10) มีความซื่อสัตย์ ทั้งต่อตนเองและผู้อื่น ต้องซื่อสัตย์กับข้อมูลที่เก็บได้และวิเคราะห์สังเคราะห์ตามสภาพความเป็นจริง 11) มีความรับผิดชอบ นักวิจัยต้องมีความรับผิดชอบต่อสิ่งที่ทำ ต้องทำงานวิจัยจนเสร็จเรียบร้อยตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้โดยไม่ละทิ้งกลางคัน 12) มีความสุขกับการทำงาน นักวิจัยต้องมีความรักและมีความสุขกับงานที่ทำ เพราะจะทำให้งานที่ออกมา มีความสร้างสรรค์และสมบูรณ์

ศศิมาจ ขวัญเมือง (2548) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยของ อาจารย์มหาวิทยาลัยของรัฐ: การวิเคราะห์หัตถ์เลขและเครือข่ายใยประสาท โดยศึกษาพบว่า นักวิจัยที่ดีต้องมีคุณลักษณะ 4 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านความคิด ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความเป็นผู้มีวิจรรย์ญาณ ความเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ 2) ด้านจิตวิสัย ได้แก่ ความเป็นผู้มีใจกว้าง ความเป็นผู้มีชีวิตที่ซื่อสัตย์ ความเป็นผู้มีความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ 3) ด้านการบังคับตน ได้แก่ ความเป็นผู้มีวินัย ความเป็นผู้มีอดทน 4) ด้านทักษะทางภาษา ได้แก่ ความเป็นผู้มีทักษะ ภาษาที่ทำให้ก้าวสู่ความเป็นนานาชาติ

ศศันภุฎ กิจจรรุญ (2549) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน คุณลักษณะของนักวิจัยสถาบันของสถาบันอุดมศึกษา โดยศึกษาพบว่าคุณลักษณะของนักวิจัย ประกอบด้วย 3 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการทำวิจัย ประกอบด้วย ทศนคติ เชิงวิทยาศาสตร์ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การสร้างเครือข่าย การทำงานเป็นระบบ และความเร็วในการทำงาน 2) ด้านความรู้ทางการวิจัย ประกอบด้วย ระเบียบวิธีวิจัย การออกแบบวิจัย การวางแผน ดำเนินการวิจัย การเลือกใช้เทคนิคการวิเคราะห์ทางสถิติ การใช้คอมพิวเตอร์และการรายงานผล วิจัย และ 3) ด้านจรรยาบรรณนักวิจัย

อุดมศิลป์ ปิ่นสุข (2550) ได้สรุปว่าคุณลักษณะที่โดดเด่นของนักวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่

1) ด้านความรู้ ในฐานะนักการเป็นนักศึกษา พวกเขาควรมีความรู้ครบถ้วนตามที่หลักสูตร กำหนด แต่ในฐานะที่เป็นผู้สร้างองค์ความรู้ให้กับสังคมต่อไปในอนาคต พวกเขาก็ควรเฝ้าหาความรู้ ข้นสูงขึ้นไปและควรรู้รอบในเรื่องทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ ในระดับที่สามารถอธิบายให้คนทั่วไป เข้าใจได้ พร้อมทั้งจำเป็นที่จะต้องมีความรู้ลึกซึ้งในสาขาที่ตนกำลังจะเป็นผู้เชี่ยวชาญ

2) ด้านทักษะ นักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ก็จำเป็นต้องมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อย่างครบถ้วน ถ้าเป็นนักทดลอง ก็ควรมีทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ นักวิจัยที่ดี ควรสร้างใจพิวิจัยได้เอง สามารถสื่อสารได้ดี ทั้งการพูด การอ่าน การเขียน ทั้งภาษาไทยและ ภาษาอังกฤษ รวมทั้งจะต้องเสนอผลงานได้ดีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ที่สำคัญที่สุดคือ นักวิจัยจะต้องเขียนบทความวิชาการได้ดี เพื่อให้มีโอกาสได้รับการตีพิมพ์สูง ทักษะอีกประการ ที่เยาวชนมักมองข้ามคือการทำงานเป็นทีม และถ้าจะเป็นนักวิทยาศาสตร์ผู้ยิ่งใหญ่ มีทีมวิจัย ขนาดใหญ่ ก็อาจจะต้องมีทักษะการบริหารจัดการเท่าที่จำเป็น

3) ด้านทัศนคติ การมีทัศนคติที่เป็นบวกต่ออาชีพนักวิจัยเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นมาก นักศึกษาที่ตัดสินใจเลือกทางเดินในการที่จะเป็นนักวิจัยที่ดีในอนาคตควรจะมีใจรักใฝ่หา และ

รู้สึกว่่านักวิจัยเป็นอาชีพที่ทรงภูมิและมีเกียรติ ความกังวลใจหรือความกดดันเรื่องค่าตอบแทน และการครองชีพก็น่าจะมีน้อยลงเพราะประเทศไทยได้ส่งเสริมการวิจัยอย่างมากในช่วง 5-10 ปีที่ผ่านมา มีองค์กรและหน่วยงานมากมายที่สนับสนุนการวิจัย และมีค่าตอบแทนเพิ่มจากเงินเดือนสำหรับบุคลากรในภาคส่วนต่างๆ ที่มีการทำงานวิจัย และเพื่อที่จะได้เป็นนักวิจัยที่ดีต่อไป เยาวชนควรมีทัศนคติในการมุ่งมั่นพัฒนาตนเอง มีความใฝ่รู้ และเป็นบุคคลจำพวกชอบลงมือทำเยาวชนควรสร้างเสริมการมีวินัยและความรับผิดชอบ นอกจากนี้สิ่งที่จะได้เป็นนักวิจัยที่ดีต่อไป เยาวชนควรให้เครดิตในการมุ่งมั่นพัฒนาตนเอง มีความใฝ่รู้ และเป็นบุคคลจำพวกชอบลงมือทำเยาวชนควรสร้างเสริมการมีวินัยและความรับผิดชอบ นอกจากนี้สิ่งที่จะได้เป็นนักวิจัยที่ดีต่อไป เยาวชนควรให้เครดิตผู้ร่วมงาน เยาวชนควรให้เครดิตผู้ร่วมงานทุกคนตามสมควรทุกครั้งที่มีโอกาส การมีคุณธรรม จริยธรรม ก็เป็นประเด็นที่สังคมไทยให้ความสนใจมากในช่วงที่ผ่านมา เยาวชนก็ควรเห็นความสำคัญและควรพัฒนาตนเองในแนวทางที่จะทำให้ตนเองเป็นนักวิจัยที่มีคุณธรรมและจริยธรรมสูง

กรรวรณ์ แสงไชย (2551) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของวิธีสอนแบบกำกับตนเองและคะแนนเฉลี่ยสะสมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และลักษณะพื้นฐานความเป็นนักวิจัยของนักเรียน โดยสรุปว่าลักษณะพื้นฐานความเป็นนักวิจัยแบ่งได้เป็น 4 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านความรู้ความสามารถ ประกอบด้วย มีความรู้ทางวิชาการ ทำงานอย่างเป็นระบบ รอบคอบ มีเหตุผล มีวิจรรย์ญาณ สามารถติดต่อประสานงานกับผู้อื่นได้ดี มีความสามารถเชิงวิเคราะห์ สังเคราะห์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ 2) ด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการทำวิจัย ประกอบด้วย มีความอยากรู้อยากเห็น ใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีเจตคติที่ดี มีความซื่อสัตย์ และมีคุณธรรม 3) ด้านการตัดสินใจ ประกอบด้วย รู้จักประมาณตน ประเมินฐานะและศักยภาพของตนได้ดี ประเมินสิ่งต่างๆ ได้ถูกต้อง และ 4) ด้านการบังคับตน ประกอบด้วย มีความพยายามควบคุมตนเองได้ มีความอดทน มีความรับผิดชอบ มีความขยัน มีเป้าหมายในการทำงาน เชื่อว่ามีโอกาสที่จะค้นหาความจริงได้

ณรงค์ โพธิ์พฤชานันท์ (2551) ได้สรุปไว้ว่าลักษณะสำคัญของนักวิจัยที่ดีนั้นจะต้องมีคุณสมบัติทางด้านความรู้สึกและอารมณ์(emotion drive) ดังนี้ 1) เป็นผู้ที่มีความอยากรู้อยากเห็น แต่ไม่ใช่สอดรู้สอดเห็น และมีความสนใจในสิ่งต่างๆ อยู่ตลอดเวลา 2) เป็นผู้ที่มีทัศนคติต่อการแสวงหาความรู้หรือการทำวิจัย 3) เป็นผู้ที่มีความสุขเพลิดเพลินต่องานวิจัยที่สร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ มีความสุขภายในอันเกิดจากผลงานมากกว่าที่จะมีความสุขอันเกิดจากวัตถุหรือสิ่งภายนอก และมีความสุขถ้างานที่ทำมีประโยชน์ต่อสังคมและคนอื่นฯ 4) เป็นผู้ที่มีจิตใจดีและมีความสามารถในการติดต่อประสานงานกับผู้อื่นได้ดี 5) เป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้นในการทำงานวิจัย

Rose (2009) ได้ทำการศึกษาเรื่อง นักเรียนนักวิจัย: กรอบการทำงานโดยใช้หลักการวิจัยปฏิบัติการเพื่อปรับปรุงการสอน การจัดการเรียนการสอนเพื่อเตรียมนักเรียนในการทำวิจัยในเป็นรายบุคคลและเป็นทีม ซึ่งครูเหล่านี้ยังได้กำกับดูแลโครงการวิจัยของนักเรียนอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบตามหลักของการวิจัยปฏิบัติการซึ่งครูผู้สอนสามารถช่วยเตรียมความพร้อมสำหรับปัญหาที่อาจเกิดขึ้น เนื่องจากนักเรียนขาดความรู้หรือการตั้งสมมติฐาน นอกจากนี้ยังอาจพบความยากลำบากที่ไม่อาจคาดคิดของการร่วมมือกันในการทำงาน ซึ่งหลักการวิจัยปฏิบัติการรวมถึงการวางแผนการสอนและการใช้การสังเกต โดยการวิจัยในครั้งนี้ได้พัฒนาคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักศึกษา ดังนี้ 1) ด้านวิธีวิจัย รวมถึงการเรียนรู้ในการสัมภาษณ์ การสนทนากลุ่ม การสังเกตแบบมีส่วนร่วม การเขียนบันทึก การสำรวจ การวิเคราะห์ข้อมูล 2) ด้านความร่วมมือในทีมวิจัย การฟังและการสื่อสาร การจัดการความขัดแย้ง การแบ่งงาน ความเป็นผู้นำ การตัดสินใจ การแก้ปัญหา ความคิดสร้างและการใช้ทีมงาน 3) ด้านจริยธรรมนักวิจัย การอภิปรายเกี่ยวกับการทำงานเป็นทีมและความร่วมมือในการทำวิจัย 4) ด้านการบริหารจัดการโครงการวิจัย รวมถึงการวางแผนโครงการ การเตรียมการบันทึกความเข้าใจ ประกอบด้วยระยะเวลาของโครงการและการรายงานความคืบหน้า และ 5) ด้านความเข้าใจในการวิจัยปฏิบัติการของนักศึกษา รวมถึงการมุ่งมั่นในการปรับปรุงงานวิจัยปฏิบัติการ

จากการศึกษาคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยได้มีนักการศึกษาได้แบ่งถึงคุณลักษณะดังกล่าวทั้งเหมือนและแตกต่างกัน สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีต่างๆ โดยการบูรณาการ สังเคราะห์ เพื่อให้ได้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา โดยได้นำเสนอไว้ในหัวข้อต่อไป

2.3 องค์ประกอบของคุณลักษณะความเป็นนักวิจัย

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยซึ่งแสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบที่หลากหลายในการศึกษาวิจัย ผู้วิจัยจึงนำเสนอภาพรวมขององค์ประกอบโดยการสังเคราะห์เพื่อให้ชัดเจนยิ่งขึ้น รายละเอียดดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 องค์ประกอบของคุณลักษณะความเป็นนักวิจัย

องค์ประกอบ คุณลักษณะความเป็นนักวิจัย	ส่วน และอังคนา สายยศ (2538)	พงษ์รัตน์ ทวีรัตน์ (2543)	Paulson (2001)	กรวิภา พูลสวัสดิ์ (2545)	ศศิภาฯ ทวีญเมือง (2548)	ศศินันท์ กิจจบุญ (2549)	อุดมศิลป์ ปิ่นสุข (2550)	กรวรรณ แสงไทย (2551)	Rose (2009)	รวม	องค์ประกอบที่เลือกศึกษา
- ด้านอารมณ์ ความรู้สึก แรงขับ	✓	✓								2	
- ด้านความรู้ความสามารถ	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	7	✓
- ด้านการตัดสินใจ	✓	✓						✓		3	
- ด้านทัศนคติ และลักษณะนิสัย			✓	✓		✓		✓		4	✓
- ด้านทักษะในการทำงาน			✓							1	
- ด้านทักษะในการประยุกต์ใช้			✓							1	
- ด้านทักษะพิเศษ			✓							1	
- ด้านความคิด					✓					1	
- ด้านจิตวิสัย					✓					1	
- ด้านการบังคับตน	✓				✓			✓		3	
- ด้านทักษะภาษา					✓					1	
- ด้านจรรยาบรรณนักวิจัย						✓			✓	2	
- ด้านทักษะนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์							✓			1	
- ด้านความร่วมมือในทีมวิจัย								✓		1	
- ด้านการบริหารจัดการโครงการวิจัย								✓		1	
- ด้านความเข้าใจในการวิจัย								✓		1	

จากตารางที่ 2.1 จะเห็นได้ว่าการศึกษเกี่ยวกับคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยนั้น มีการศึกษาในองค์ประกอบที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงใช้เกณฑ์ในการเลือกองค์ประกอบมากที่สุด 2 อันดับแรก หรือองค์ประกอบที่สังเคราะห์จากแนวคิดของนักการศึกษาที่เหมือนกัน 4 คนขึ้นไป จากทั้งหมด 9 คน คือองค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ และด้านทัศนคติและลักษณะนิสัย ที่เอื้อต่อการวิจัย และในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการศึกษาคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา ซึ่งได้ศึกษาตามแนวคิดทฤษฎีต่างๆ และจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา ผู้วิจัยได้นำมาสร้างตารางสังเคราะห์ตัวเองซึ่งคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา เพื่อแสดงให้เห็นถึงตัวเองซึ่งที่นักวิจัยหลายท่าน ได้ทำการศึกษาไว้ รายละเอียดดังตารางที่ 2.2

เมื่อสังเคราะห์แนวคิดทฤษฎีดังที่กล่าวรายละเอียดมาข้างต้น ดังผลการสังเคราะห์ในตารางที่ 2.2 พบว่า มีคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยจำนวนมาก ผู้วิจัยจึงคัดเลือกตัวแปรโดยใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกตัวแปรที่มีผู้กล่าวถึงเป็นสัดส่วน 1 ใน 3 จากนักการศึกษาทั้งหมด ซึ่งก็คือตัวแปรจากแนวคิดของนักการศึกษาที่เหมือนกัน 5 คนขึ้นไป จากทั้งหมด 15 คน ได้ตัวแปรจำนวน 12 ตัวแปร ได้แก่ 1) มีความรู้ความสามารถทางการวิจัย 2) มีความอยากรู้อยากเห็น ช่างสงสัย 3) มีความซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลาง ไม่อคติ 4) ยอมรับฟังความคิดเห็นและคำวิจารณ์ของผู้อื่น 5) มีความรับผิดชอบต่อผลสำเร็จของงาน 6) มีความคิดอิสระ ริเริ่มและสร้างสรรค์ 7) มีวิจารณ์ญาณ ไม่เชื่อสิ่งใครง่ายๆ 8) ใช้สารสนเทศเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจ 9) มีความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ 10) มีมนุษยสัมพันธ์ มีทักษะการทำงานเป็นทีม 11) มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย 12) มีความอดทน

2.4 การพัฒนาคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียน

Elmesky and Tobin (2005) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยการขยายบทบาทของนักเรียนนักวิจัย ซึ่งได้ทำการสำรวจบทบาทของนักเรียนนักวิจัยมากกว่า 5 ปี ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษา โดยนักเรียนเป็นสมาชิกและบทบาทการมีส่วนร่วมของทีมวิจัย มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการจัดการเรียนการสอนของครู การมีส่วนร่วมในชั้นเรียนของนักเรียน และวัฒนธรรมของนักเรียนที่เอื้อต่อการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้นำทางการวิจัยในครั้งนี้ และนักเรียนมีส่วนร่วมในการวิจัย การสัมภาษณ์ การเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความสามารถในการวิจัยดีขึ้น มีเทคนิคในการสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

Bland and Atweh (2007) ได้ทำการศึกษาเรื่อง นักเรียนนักวิจัย: เสียงของนักเรียนในการวิจัยแบบมีส่วนร่วม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินโครงการที่ใช้การวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมระหว่างนักเรียน ครู โรงเรียน มหาวิทยาลัย โดยให้นักเรียนเป็นผู้สัมภาษณ์โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีความสามารถในการพูด จากนั้นจึงพัฒนากระบวนการวิจัยแบบมีส่วนร่วม พัฒนาการวิจัยแบบมีส่วนร่วม และศึกษาความสัมพันธ์ของการวิจัยแบบมีส่วนร่วม ซึ่งเน้นถึงบทบาทการให้ความช่วยเหลือของนักเรียนและควมมีส่วนร่วมในโรงเรียน โดยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ส่งเสริมให้นักเรียนสำรวจอุปสรรคความสำเร็จของโรงเรียน พบว่าโครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม โดยมีนักเรียน ครู และนักวิจัยของมหาวิทยาลัย สามารถทำงานร่วมกันได้ดี ทำให้ทราบถึงแนวทางการพัฒนาปรับปรุงโรงเรียนต่อไป

Thomson and Gunter (2007) ได้ทำการศึกษาเรื่อง วิธีวิจัยของนักเรียนนักวิจัย: การใช้ประสบการณ์และความเชี่ยวชาญเพื่อพัฒนาวิธีการวิจัย มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียน การสอนของครู และการปฏิบัติตามนโยบายของโรงเรียน โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในโครงการวิจัย โดยนักเรียนได้มีการรวมตัวกันและจัดตั้งสถานักเรียนเพื่อเป็นตัวแทนในการดำเนินการวิจัย ทำให้ได้เห็นทัศนคติของนักเรียน พื้นฐานความเป็นนักวิจัย โดยนักเรียนได้มีการวางแผนการดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอนจนสำเร็จโครงการ ทำให้ได้ทราบว่านักเรียนมีความสามารถในการสัมภาษณ์และได้ข้อมูลมากกว่าครูสัมภาษณ์เอง เพราะนักเรียนจะใช้ภาษาที่เข้าใจกันเองและผู้ที่ถูกสัมภาษณ์ก็จะตอบตามความเป็นจริง เนื่องจากเป็นนักเรียนด้วยกัน ทำให้โครงการนี้ได้พัฒนาให้นักเรียนมีความเป็นนักวิจัยมากขึ้น

Koirala-Azad (2008) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การค้นหาความจริง: นักศึกษาเนปาลเป็นนักวิจัยและนักกิจกรรม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนและพัฒนาประสิทธิภาพการวิจัยแบบมีส่วนร่วมของนักศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักศึกษาระดับปริญญาโท จำนวน 650 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ และการสนทนากลุ่ม วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า มีนักเรียนที่มีความพึงพอใจต่อการเรียนและไม่พึงพอใจด้วย โดยกลุ่มที่ไม่พึงพอใจจะมีการแสดงออกที่รุนแรงและกระบวนการวิจัยแบบมีส่วนร่วมนี้ทำให้นักศึกษาได้พัฒนาทักษะการบวนการวิจัยของตนเองและสามารถทำงานเป็นทีมได้ดี เนื่องจากต้องมีการติดต่อประสานงานและร่วมมือกันในการวิจัย

Meerah and Arsad (2010) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาทักษะวิจัยในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการเรียนรู้และทักษะวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาในประเทศมาเลเซียจากการทำโครงการ (ในรายวิชาสังคมศาสตร์) ซึ่งเป็นการศึกษาเชิงคุณภาพในลักษณะของการสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง จากการสัมภาษณ์ครูและนักเรียน 4 โรงเรียน ใน 3 ส่วน คือ การใช้หลักสูตรของครู ทักษะวิจัยของนักเรียน และทัศนคติของนักเรียนต่อหลักสูตร ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมัศึกษามีการพัฒนาทักษะวิจัยที่ดีขึ้น มีความสนุกสนานเพลิดเพลินกับการทำโครงการ มีความคิดสร้างสรรค์ มีแรงจูงใจการทำโครงการ ได้รับประสบการณ์ของการเป็นนักวิจัยที่ดี การวางแผน การดำเนินงาน การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอข้อมูล มีทักษะการทำงานเป็นทีม การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ นอกจากนี้ยังได้เรียนรู้การสร้างแบบสอบถามและการสัมภาษณ์อีกด้วย

Sahhuseyinoglu (2010) ได้ทำการศึกษาเรื่อง เด็กนักวิจัย: รายงานจากนักเรียนชาวตุรกีในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนอนุบาล

ในวิชาวิทยาศาสตร์ เน้นการเรียนรู้แบบนักวิจัย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนอนุบาล 2 ห้องเรียน จำนวน 28 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแผนการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกต และแบบสัมภาษณ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เอกสาร และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า จากการจัดการเรียนการสอนใน 6 สัปดาห์ โดยในแต่ละสัปดาห์เน้นกระบวนการดังนี้ การสร้างความอยากรู้อยากเห็น กระตุ้นให้ตั้งคำถาม การเก็บรวบรวมข้อมูล การเดาพฤติกรรมหรือคำตอบ และการแลกเปลี่ยนกันกับเพื่อน เด็กทุกคนได้ฝึกทักษะให้เป็นนักวิทยาศาสตร์และนักวิจัยในการเรียนรู้เพื่อค้นคว้าหาคำตอบ ซึ่งเด็กชื่นชอบและสนุกสนานกับการเรียนรู้ด้วยประสบการณ์จริง นอกจากนี้ยังเป็นการพัฒนากระบวนการคิดและการตั้งคำถาม เด็กมักจะมีคำถามระหว่างการเรียนรู้เสมอว่า “ใคร” “ทำไม” “อะไร” “อย่างไร” “เมื่อไหร่” “ที่ไหน” ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้และเข้าใจความเป็นไปต่างๆ ของสิ่งแวดล้อมได้ดีขึ้น

จากการศึกษาผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น พบว่า ได้มีการปลูกฝังและพัฒนาคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนในระดับชั้นต่างๆ เพื่อให้มีคุณลักษณะความเป็นนักวิจัย ในด้านเทคนิคการสัมภาษณ์ การทำงานร่วมกันเป็นทีม มีความคิดสร้างสรรค์ วางแผน การดำเนินงาน การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ความอยากรู้อยากเห็น ตลอดจนการเรียนรู้เพื่อค้นคว้าหาคำตอบในสิ่งที่ตนเองสงสัย นั้นแสดงว่าคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยเป็นคุณลักษณะที่สำคัญที่นักเรียนควรได้รับการพัฒนา

ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับการตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล

3.1 ความหมายของความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล

Joreskog and Sorbom (1989 อ้างถึงใน นางลักษณ วัชรชัย, 2542) ได้กล่าวไว้ว่าการวิเคราะห์หลายกลุ่มพหุ (multiple group analysis) เป็นวิธีการทางสถิติที่ใช้การเปรียบเทียบโครงสร้างขององค์ประกอบ (factor structure) จากกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่สองกลุ่มขึ้นไปพร้อมๆ กัน ซึ่งสมาชิกในแต่ละกลุ่มจะต้องเป็นอิสระต่อกัน โดยกลุ่มตัวอย่างอาจจะเป็นกลุ่มที่เกิดจากการจัดแบ่งกลุ่มตามตัวแปรจัดประเภท เช่น ตัวแปรเพศ เชื้อชาติ ระดับการศึกษา ช่วงอายุ หรืออาจเป็นกลุ่มประชากรที่มาจากประเทศหรือพื้นที่ที่มีวัฒนธรรมต่างกัน หรืออาจเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเชิงทดลองที่มีกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กล่าวได้ว่าการวิเคราะห์กลุ่มพหุใช้ได้กับการวิจัยที่มีการแบ่งกลุ่มทุกประเภท โดยมีเงื่อนไขในการแบ่งกลุ่มว่าหน่วยตัวอย่างทุกหน่วยต้องเป็นสมาชิกของกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเพียงกลุ่มเดียว โดยไม่เป็นสมาชิกร่วมกันในสองกลุ่ม

Maccallum (2003) ได้ให้ความหมายของ ความไม่แปรเปลี่ยนของการวัด หมายถึง การวัดคุณลักษณะจากหลายๆ รายการหรือตัวชี้วัดของปัจจัยในรูปแบบของปัจจัยร่วมกัน ซึ่งสามารถวัดได้จากความแตกต่างของประชากร 2 กลุ่มขึ้นไป (เพศ, วัฒนธรรม, เชื้อชาติ, อายุ, อาชีพ, หรืออื่นๆ) สามารถวิเคราะห์ผลการวัดได้จากการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มหรือ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรอื่นๆ ในกลุ่ม

Ellis et al. (2008) ได้สรุปว่าความไม่แปรเปลี่ยนของการวัด (measurement invariance) หมายถึง ความเท่าเทียมของการวัดหรือความสอดคล้องของการวัดข้ามกลุ่ม ซึ่งสามารถแบ่งได้ เป็น ด้านเวลา เชื้อชาติ สัญชาติ เพศ หรือจำนวนของปัจจัย โดยมุ่งเน้นการประเมินความ แปรปรวนระหว่างกรวัดในบริบทของสองกลุ่มขึ้นไป โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบว่า “คุณลักษณะเดียวกันจะต้องมีความสัมพันธ์กับชุดของข้อมูลเดียวกันในทางเดียวกันในแต่ละกลุ่ม”

นางลักษณ วิรัชชัย (2542) ได้กล่าวว่า การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลลิสเรล ระหว่างกลุ่ม เป็นการทดสอบสมมติฐานทางสถิติว่า โมเดลลิสเรลมีเมทริกซ์พารามิเตอร์ ไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มประชากรโดยพิจารณาจากค่าสถิติทดสอบความกลมกลืนคือค่าไค-สแควร์ ซึ่งเป็นค่าสถิติทดสอบในภาพรวมทุกกลุ่ม ในที่นี้เรียกว่า ค่าไค-สแควร์รวม (overall chi-square) ซึ่งถ้าค่าไค-สแควร์รวมมีค่าต่ำกว่าค่าวิกฤตอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าโมเดลลิสเรล ในภาพรวมของกลุ่มประชากรทุกกลุ่มหรือกลุ่มพหุสอดคล้องกลมกลืนกันกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ในกรณีตรงกันข้าม ถ้าค่าไค-สแควร์รวมมีค่าสูงกว่าค่าวิกฤตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า โมเดลลิสเรลในภาพรวมของทุกกลุ่มประชากรหรือกลุ่มพหุไม่สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูล เชิงประจักษ์ นอกจากนักวิจัยจะตีความหมายจากค่าไค-สแควร์รวมแล้ว นักวิจัยยังต้องพิจารณา จากค่าสถิติที่เป็นดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดลด้วย ได้แก่ ค่าดัชนี GFI ค่าดัชนี RMSEA ค่าดัชนี RMR และค่าดัชนี critical N

ยงยุทธ ไชยพงศ์ (2553) ได้กล่าวว่าความไม่ผันแปรในการวัด (measurement invariance) เป็นการแสดงให้เห็นว่าการจัดทำข้อสรุปไม่ควรให้ผลที่แตกต่างกันอันเนื่องมาจากการใช้มาตรวัด ในขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลที่แตกต่างกัน

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล เป็นการ วิเคราะห์คุณลักษณะต่างๆ จากกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มขึ้นไป โดยมีความเชื่อว่า คุณลักษณะนั้นๆ ต้องไม่มีความแปรเปลี่ยนในระหว่างกลุ่ม

3.2 หลักการตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล

Jaccard and Wan (1996); Bollen (1989); Joreskog and Sorbom (1989) (อ้างถึงใน นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) ได้ให้หลักการในการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลไว้ว่า การวิเคราะห์ประกอบด้วยการทดสอบรูปแบบโมเดล (model form) และการทดสอบค่าพารามิเตอร์ (parameter) ว่ามีความไม่เปลี่ยนแปลงระหว่างกลุ่มประชากรหรือไม่ ดังนี้

1. การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล หมายถึง การทดสอบว่าโมเดลลิสเรดตามทฤษฎีที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของกลุ่มประชากรแต่ละกลุ่มนั้น ประกอบด้วยจำนวนตัวแปรในโมเดล รูปแบบลักษณะโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเป็นแบบเดียวกันหมดทุกกลุ่ม เมทริกซ์พารามิเตอร์ทั้ง 8 เมทริกซ์ในการวิเคราะห์โมเดลลิสเรด มีขนาดเมทริกซ์เท่ากัน มีรูปแบบเมทริกซ์ (matrix form) และสถานะเมทริกซ์ (matrix mode) เป็นแบบเดียวกันทุกกลุ่ม

2. การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ในโมเดล เป็นการทดสอบที่ต้องทำหลังจากที่ได้ทดสอบแล้วว่า รูปแบบโมเดลไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มประชากร ถ้ายังพิสูจน์ไม่ได้ว่ารูปแบบโมเดลไม่แปรเปลี่ยนก็ไม่ควรทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ในโมเดล หมายถึงการทดสอบต่อจากการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล คือ จากที่ทราบว่าเมทริกซ์พารามิเตอร์ทั้ง 8 เมทริกซ์ มีรูปแบบเมทริกซ์และสถานะเมทริกซ์ เป็นแบบเดียวกันสำหรับทุกกลุ่มประชากรแล้วขั้นตอนนี้เป็นการทดสอบว่า ค่าพารามิเตอร์ในแต่ละเมทริกซ์มีค่าเท่ากันทุกกลุ่มประชากร โดยหลักการทดสอบจะทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของเมทริกซ์พารามิเตอร์ที่มีความเข้มงวดน้อยที่สุด (least restriction) ไปจนถึงการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของเมทริกซ์พารามิเตอร์ที่มีความเข้มงวดมากที่สุด (most restriction)

Byrne (1998 อ้างถึงใน รัชนก ทุมชาติ, 2551) ได้ให้หลักการไว้ว่าวิเคราะห์โมเดลกลุ่มพหุเป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มตัวอย่าง โดยมุ่งความสนใจที่จะตอบปัญหาข้อใดข้อหนึ่ง จาก 5 ข้อ ดังนี้

1. แบบจำลองการวัดมีความไม่เปลี่ยนแปลงระหว่างกลุ่มหรือไม่
2. โครงสร้างขององค์ประกอบ (factor structure) มีค่าเท่ากันในทุกกลุ่มประชากรหรือไม่
3. อิทธิพลเชิงสาเหตุในแบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงสาเหตุมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มหรือไม่
4. ค่าเฉลี่ยตัวแปรแฝงในแบบจำลองมีความแตกต่างระหว่างกลุ่มประชากรหรือไม่

5. โครงสร้างขององค์ประกอบของเครื่องมือที่ใช้วัด ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างอิสระหลายกลุ่ม จากประชากรเดียวกันให้ผลเหมือนกันหรือไม่

3.3 การวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล

นงลักษณ์ วิรัชชัย (2542) ได้กล่าวว่า โมเดลลิสเรล เป็นโมเดลที่แสดงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรที่สร้างขึ้น โดยวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนระหว่างโมเดลการวิจัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากทฤษฎีหรือการวิจัยที่ผ่านมา กับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งหัวใจสำคัญของโมเดลลิสเรลอยู่ที่การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วม ที่ได้จากข้อมูลเชิงประจักษ์กับเมทริกซ์ที่ได้จากการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่คำนวณได้จากโมเดลลิสเรลที่เป็นสมมติฐานการวิจัย เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์และรายงานดัชนีความสอดคล้องด้วย

ข้อตกลงเบื้องต้น (assumptions) ของโมเดลลิสเรลสามารถสรุปได้ 4 ข้อ (Mueller, 1988; Joreskog and Sorbom, 1989 อ้างถึงใน นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) ดังนี้

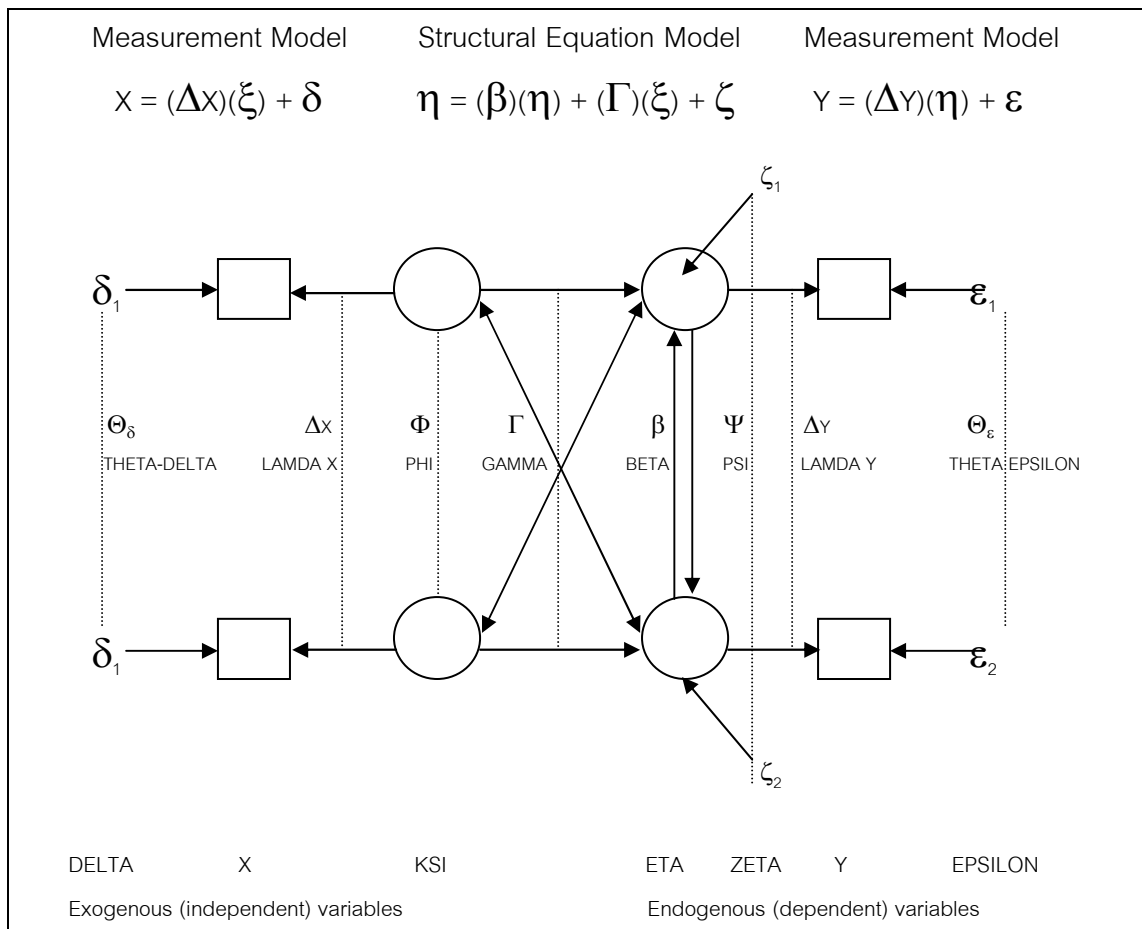
1. ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมดในโมเดลเป็นความสัมพันธ์เชิงเส้น (linear) แบบบวก (additive) และเป็นความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (causal relationship)

2. ลักษณะการแจกแจงของตัวแปรทั้งตัวแปรภายนอกและตัวแปรภายใน และความคลาดเคลื่อนต้องเป็นการแจกแจงแบบปกติ ความคลาดเคลื่อน (e, d, z) ต้องมีค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์

3. ลักษณะความเป็นอิสระต่อกันระหว่างตัวแปรกับความคลาดเคลื่อนแบ่งเป็น 4 ข้อ คือ 1) ความคลาดเคลื่อน e และตัวแปรแฝง E เป็นอิสระต่อกัน 2) ความคลาดเคลื่อน d และตัวแปรแฝง K เป็นอิสระต่อกัน 3) ความคลาดเคลื่อน z และตัวแปรแฝง K เป็นอิสระต่อกัน 4) ความคลาดเคลื่อน e, d และ z เป็นอิสระต่อกัน

4. สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลแบบอนุกรมเวลา (time series data) ที่มีการวัดข้อมูลมากกว่า 2 ครั้ง การวัดตัวแปรต้องไม่ได้รับอิทธิพลจากช่วงเวลาเหลือม (time lag) ระหว่างการวัด

โมเดลใหญ่ในโปรแกรมลิสเรลประกอบด้วย โมเดลที่สำคัญสองโมเดล ได้แก่ โมเดลการวัด (measurement model) เป็นโมเดลที่แสดงความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นระหว่างตัวแปรแฝงและตัวแปรสังเกตได้ ประกอบด้วย โมเดลการวัดสำหรับตัวแปรภายนอกและโมเดลการวัดสำหรับตัวแปรภายในและโมเดลสมการโครงสร้าง (structural equation model) เป็นโมเดลที่แสดงความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นระหว่างตัวแปรแฝงในโมเดลการวิจัย ลักษณะของโมเดลพร้อมด้วยสัญลักษณ์ตามแบบของ Joreskog and Sorbom (1989 อ้างถึง นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) รายละเอียดแสดงดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 โมเดลใหญ่ในโปรแกรมลิสเรล

ในที่นี้ NX = จำนวนตัวแปรภายนอกสังเกตได้

NY = จำนวนตัวแปรภายในสังเกตได้

NK = จำนวนตัวแปรภายนอกแฝง

NE = จำนวนตัวแปรภายในแฝง

เวกเตอร์ของตัวแปรในโมเดลมีสัญลักษณ์อักษรกรีก คำอ่านและความหมายดังต่อไปนี้

$X = E_k s$ = เวกเตอร์ตัวแปรภายนอกสังเกตได้ X ขนาด $(NX \times 1)$

$Y = W_i$ = เวกเตอร์ตัวแปรภายในสังเกตได้ Y ขนาด $(NY \times 1)$

$\xi = X_i$ = เวกเตอร์ตัวแปรภายนอกแฝง K ขนาด $(NK \times 1)$

$\eta = E_t a$ = เวกเตอร์ตัวแปรภายในแฝง E ขนาด $(NE \times 1)$

$\delta = D_t d$ = เวกเตอร์ความคลาดเคลื่อน d ในการวัดตัวแปร X ขนาด $(NX \times 1)$

ε = Epsilon = เวกเตอร์ความคลาดเคลื่อน e ในการวัดตัวแปร Y ขนาด $(NY \times 1)$

ζ = Zeta = เวกเตอร์ตัวแปรภายนอกสังเกตได้ X ขนาด $(NX \times 1)$

เมทริกซ์พารามิเตอร์อิทธิพลเชิงสาเหตุ หรือสัมประสิทธิ์การถดถอย (Causal effects or regression coefficients) รวม 4 เมทริกซ์และเมทริกซ์พารามิเตอร์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วม (variance-covariance) รวม 4 เมทริกซ์ที่มีสัญลักษณ์อักษรกรีก คำอ่าน ด้วยย่อภาษาอังกฤษ และความหมายดังนี้

Δ_X = Lamda-X = LX
= เมทริกซ์สัมประสิทธิ์การถดถอยของ X บน K ขนาด $(NX \times NK)$

Δ_Y = Lamda-Y = LY
= เมทริกซ์สัมประสิทธิ์การถดถอยของ Y บน E ขนาด $(NY \times NE)$

Γ = Gamma = GA
= เมทริกซ์อิทธิพลเชิงสาเหตุจาก K ไป E ขนาด $(NE \times NK)$

β = Beta = BE
= เมทริกซ์อิทธิพลเชิงสาเหตุระหว่าง E ขนาด $(NE \times NE)$

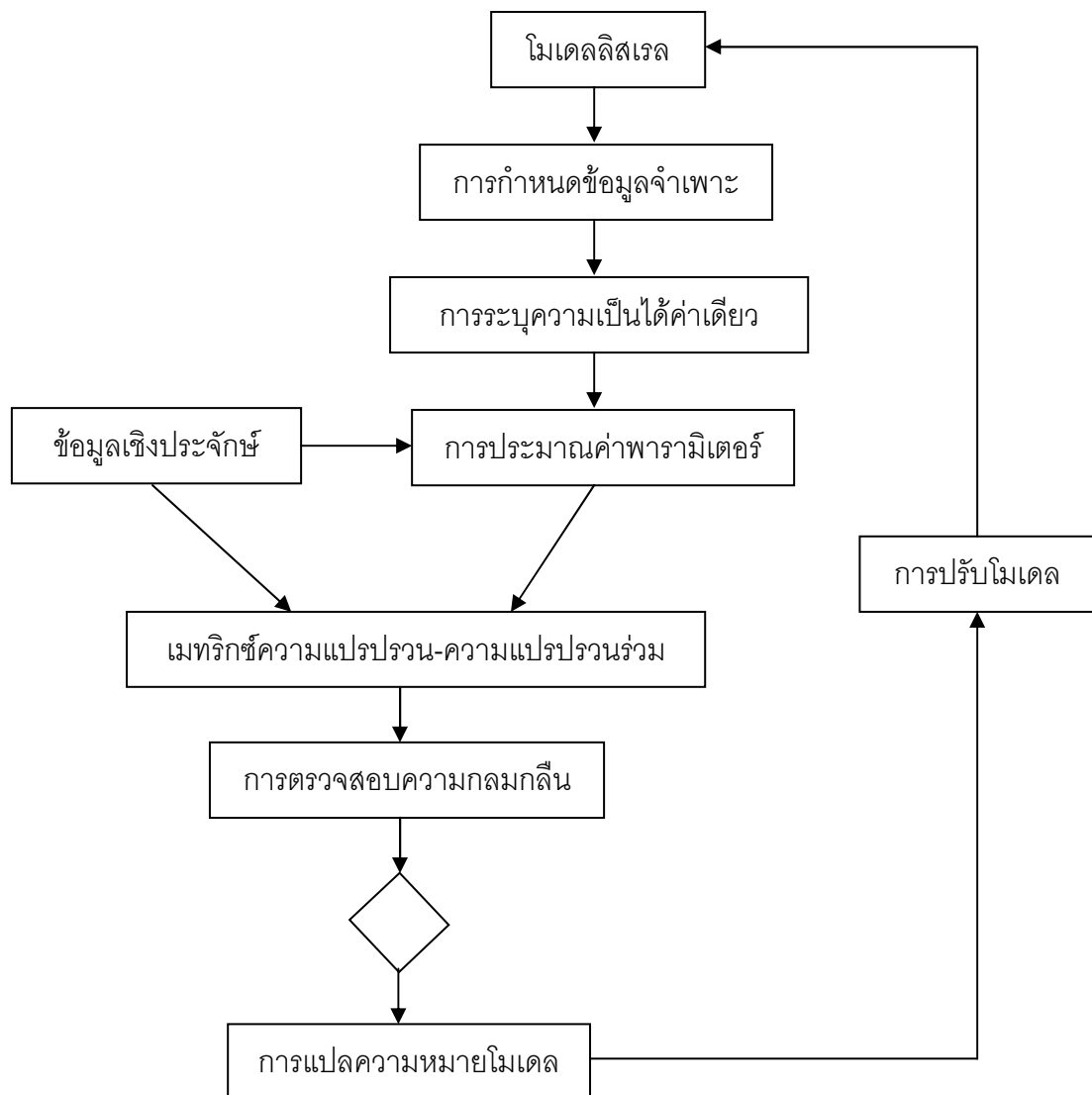
Φ = Phi = PH
= เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปรภายในแฝง K ขนาด $(NK \times NK)$

Ψ = Psi = PS
= เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างความคลาดเคลื่อน z ขนาด $(NE \times NE)$

Θ_δ = Theta-delta = TD
= เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างความคลาดเคลื่อน d ขนาด $(NX \times NX)$

Θ_ε = Theta-episilon = TE
= เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างความคลาดเคลื่อน e ขนาด $(NY \times NY)$

เมื่อผู้วิจัยตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อมูลเชิงประจักษ์กับโมเดลลิสเรล ถ้าพบว่าไม่สอดคล้องนักวิจัยอาจปรับโมเดลลิสเรล และดำเนินการวิเคราะห์หิใหม่อีกรอบหนึ่ง ถ้าพบว่ามี ความสอดคล้องระหว่างข้อมูลเชิงประจักษ์และโมเดลลิสเรลจึงจะแปลความหมายผล การวิเคราะห์ข้อมูลได้ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการต่อเนื่องกันดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์หิโมเดลลิสเรล (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542)

Jaccard and Wan (1996); Bollen (1989); Joreskog and Sorbom (1989) (อ้างถึงใน นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) ได้เสนอขั้นตอนสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มพหุโดยใช้ลิสเรล แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์กลุ่มพหุโดยไม่การกำหนดเงื่อนไขบังคับ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างเพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ในโมเดลอิสระแต่ละกลุ่มประชากรแยกจากกัน และเพื่อทดสอบว่าโมเดลอิสระในแต่ละกลุ่มประชากรแต่ละกลุ่มนั้นสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลจะรายงานค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (goodness of fit indices) ของการทดสอบทุกกลุ่มประชากรเป็นภาพรวม ซึ่งดัชนีวัดระดับความกลมกลืนรวม (overall goodness of fit) ได้มาจากดัชนีวัดระดับความกลมกลืนจากกลุ่มประชากรแต่ละกลุ่มรวมกัน ถ้าผลการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้ได้ค่าไค-สแควร์รวมไม่มีนัยสำคัญทางสถิติแสดงว่าโมเดลแต่ละกลุ่มประชากรสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ทุกกลุ่ม ส่วนในกรณีที่ค่าไค-สแควร์รวมมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าโมเดลของประชากรอย่างน้อยหนึ่งกลุ่มไม่สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งต้องปรับโมเดลแล้ววิเคราะห์ใหม่ เพื่อให้ได้โมเดลปรับแก้ที่มีลักษณะโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

2. การวิเคราะห์กลุ่มพหุมีการกำหนดเงื่อนไขบังคับ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างหลายกลุ่ม ซึ่งต้องมีการกำหนดเงื่อนไขบังคับเพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลระหว่างกลุ่มประชากรแต่ละกลุ่ม ในขั้นตอนนี้ต้องทำการวิเคราะห์หลายครั้งตามจำนวนสมมติฐานที่ต้องการตรวจสอบ จะได้ค่าพารามิเตอร์และดัชนีวัดระดับความกลมกลืน และตีความหมายว่าโมเดลมีความไม่แปรเปลี่ยนอย่างไรบ้างระหว่างกลุ่มประชากรในการทดสอบแต่ละครั้ง

3. การวิเคราะห์สรุป เป็นการวิเคราะห์คำนวณหาผลต่างของดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ได้จากการทดสอบสมมติฐานในขั้นตอนที่ 2 ระหว่างคู่ที่มีเงื่อนไขบังคับน้อยกว่ากับเงื่อนไขที่มีบังคับมาก จากผลต่างของดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ได้นำมาตีความสรุปผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับโมเดลกลุ่มพหุทั้งหมด ซึ่งถ้าจุดมุ่งหมายของการวิจัยมุ่งตอบปัญหาว่ามีความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลระหว่างกลุ่มประชากรหรือไม่ อย่างไร การตีความหมายจะเน้นที่ลักษณะผลการทดสอบสมมติฐานว่าโมเดลที่ไม่แปรเปลี่ยนมีลักษณะอย่างไร พารามิเตอร์ใดที่แปรเปลี่ยนและพารามิเตอร์ใดไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มประชากร แต่ถ้าจุดมุ่งหมายของการวิจัยมุ่งตอบปัญหาเกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์หรืออิทธิพลของตัวแปรปรับจะต้องตีความหมายเพิ่มจากการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนให้สามารถตอบคำถามวิจัยได้ด้วย

3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล

Wheeler, Vassar and Hale (2010) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การศึกษาทัศนคติทางสังคมวัฒนธรรมโดยวัดความไม่แปรเปลี่ยนตามเพศ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทัศนคติทางสังคมวัฒนธรรมของนักศึกษา โดยวัดความไม่แปรเปลี่ยนตามเพศ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 392 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสอบถามทัศนคติทางสังคมวัฒนธรรม การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติบรรยาย และวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) ผลการวิจัยพบว่า ทัศนคติทางสังคมวัฒนธรรมของนักศึกษาประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ และทัศนคติทางสังคมวัฒนธรรมของนักศึกษาไม่แปรเปลี่ยนตามเพศ

Alivernini (2011) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การศึกษาความไม่แปรเปลี่ยนของแบบวัดความสามารถในการอ่านภาษาอิตาลีเลียน: การวิเคราะห์ทางจิตวิทยา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบโครงสร้างของปัจจัยและความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดความสามารถในการอ่านภาษาอิตาลีเลียนตามโครงการศึกษาความสามารถในการอ่านแห่งชาติ(PIRLS) 2006 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนระดับประถมศึกษา จำนวน 667 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบวัดความสามารถในการอ่าน (แบบวัดแบบหลายตัวเลือก 13 ข้อและคำถามปลายเปิด 14 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติบรรยาย และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการอ่านของนักเรียนชายและหญิงไม่แตกต่างกัน

Gardner and Qualter (2011) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การตรวจสอบโครงสร้างปัจจัย ความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดและความไม่แปรเปลี่ยนของโครงสร้างของแบบวัดความฉลาดทางอารมณ์ เวอร์ชัน 2.0 เนื่องจากศึกษาความฉลาดทางอารมณ์ในก่อนหน้านี้ไม่มีการตรวจสอบการวัดและความไม่แปรเปลี่ยนของโครงสร้างการวัดข้ามกลุ่มอายุ ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อสามารถตีความได้ชัดเจนขึ้น ในด้านความแตกต่างในมิติของการพัฒนาความสามารถทางอารมณ์ โดยใช้การวิเคราะห์ CFA มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบโครงสร้างโมเดล สำหรับความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดความฉลาดทางอารมณ์ของคนวัยหนุ่มสาวและวัยผู้ใหญ่ และวิเคราะห์โครงสร้างแฝงในการสำรวจข้ามปัจจัย กลุ่มตัวอย่างในครั้งคือ กลุ่มคนวัยหนุ่มสาว (18-31 ปี) จำนวน 258 คน และวัยผู้ใหญ่ (32-79 ปี) จำนวน 262 คน รวมทั้งสิ้น 520 คน ที่ได้รับการเลือกตัวอย่างแบบก้อนหิมะ (snowball sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบวัดความฉลาดทางอารมณ์ เวอร์ชัน 2.0 จำนวน 141 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า ความฉลาดทางอารมณ์วัดได้จาก 3 ปัจจัย คือ การแสดงออกทางอารมณ์ ความเข้าใจในอารมณ์ และการจัดการอารมณ์ โดยมีความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดโครงสร้างปัจจัย และน้ำหนักองค์ประกอบ

Fonseca-Padrero et al.(2011) การวัดบุคลิกภาพและการตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดข้ามกลุ่มอายุและเพศที่แตกต่างกัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบมิติโครงสร้างและความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดของแบบวัดบุคลิกภาพ (Schizotypal Personality Questionnaire-Brif: SPQ-B) ข้ามเพศและกลุ่มอายุที่แตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยในครั้งนี้คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษา จาก 12 โรงเรียนและนักศึกษาระดับปริญญาตรี (สาขาจิตวิทยา, การศึกษา, วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์, กฎหมาย, วิศวกรรมอุตสาหกรรม, พยาบาล, การบำบัดด้วยการพูด และอายุรเวช) จำนวน 1,789 คน เป็นเพศชาย 754 คน หญิง 1035 คน และกลุ่มอายุ 12-15 ปี 549 คน อายุ 16-18 ปี 782 คน และอายุ 19-25 ปี 458 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล คือ แบบสอบถามเพื่อวัดบุคลิกภาพ (SPQ-B) จำนวน 22 ข้อ เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ และแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การวิเคราะห์สถิติแบบบรรยาย การตรวจสอบองค์ประกอบเชิงยืนยันของปัจจัย CFA และความไม่แปรเปลี่ยนของการวัด ด้วยโปรแกรม LISREL ผลการวิจัยพบว่า แบบสอบถามมีค่าความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในมีค่าสูงคือ .89 องค์ประกอบของการวัดบุคลิกภาพวัดได้จาก ความรู้ความเข้าใจ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรู้สึกสับสนสำหรับเมทริกซ์ของความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดและน้ำหนักองค์ประกอบไม่มีความแตกต่างกันระหว่างเพศและกลุ่มอายุ

วรรณิ แกมเกตุ (2540) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู: การประยุกต์ใช้โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุและโมเดลเอ็มทีเอ็มเอ็ม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ในโมเดลประสิทธิภาพการใช้ครูระหว่างกลุ่มโรงเรียนต่างสังกัด โดยการประยุกต์ใช้โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุ และเพื่อตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูโดยใช้โมเดลเอ็มทีเอ็มเอ็มและเพื่อเปรียบเทียบความสอดคล้องของโมเดลเอ็มทีเอ็มเอ็ม 3 โมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ระหว่างโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน โมเดลการวิเคราะห์ส่วนประกอบความแปรปรวนร่วม และโมเดลผลคูณโดยตรง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ครูจำนวน 10,168 คน จากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร สำนักงานการศึกษาท้องถิ่น สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กรมสามัญศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ผลการวิจัยพบว่า ผลการวิเคราะห์ตัวแปรตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครูส่วนใหญ่สอดคล้องกันระหว่างกลุ่มโรงเรียนทั้ง 5 สังกัด และระหว่างโมเดลการพัฒนาตัวบ่งชี้ที่ตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการทางตรงและทางอ้อม แต่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบและลำดับความสำคัญของตัวแปรแตกต่างกัน และโมเดลประสิทธิภาพการใช้ครูของตัวแปรที่วัดโดยใช้วิธีการวัดทางตรงและทางอ้อมของกลุ่มโรงเรียน

ทั้ง 5 สังกัด มีความแปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์น้ำหนักองค์ประกอบ และความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อน โมเดลที่วัดโดยใช้วิธีการทางอ้อมยังมีความแปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของตัวแปรภายในองแฝงด้วย

ปวลัย วรสุต (2547) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบที่สำคัญของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตกรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบที่สำคัญของนักเรียนตามทฤษฎีของดิกแมน จำแนกตามเพศ และแผนการเรียน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 1,249 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบ และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติบรรยาย วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบโมเดลมีความไม่แปรเปลี่ยนทุกกลุ่ม โมเดลมีลักษณะเป็นแบบเดียวกัน

ศิริพร พูลรักษ์ (2547) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาโมเดลการวัดและโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของประสิทธิภาพการใช้ครูและการศึกษาความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลระหว่างสังกัด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดและโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของประสิทธิภาพการใช้ครูและการศึกษาความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัดและโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของประสิทธิภาพการใช้ครูระหว่างประชากรครูสังกัดโรงเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ภายใต้การกำกับของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้การศึกษา คือ ผู้บริหาร 200 คน และครู 1,200 คน จาก 200 โรงเรียนในเขตภาคกลาง เครื่องมือที่ใช้การเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามสำหรับผู้บริหารและครู สถิติที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลคือ สถิติพื้นฐาน การทดสอบความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย และการตรวจสอบความตรงและความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลด้วยโปรแกรม LISREL ผลการวิจัยสรุปว่า โมเดลการวัดและโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของประสิทธิภาพการใช้ครูที่พัฒนาขึ้นสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดีมาก และโมเดลการวัดและโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของประสิทธิภาพการใช้ครูมีความไม่แปรเปลี่ยนด้านรูปแบบและน้ำหนักองค์ประกอบระหว่างกลุ่มประชากรครูทั้งสองสังกัด

กัญย์สินี วิเศษสิงห์ (2550) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลเชิงสาเหตุของทักษะการปฏิบัติงานทางการพยาบาลของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 4 ในวิทยาลัยพยาบาล สังกัดสถาบันพระบรมราชชนก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุและทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของทักษะการปฏิบัติงาน

ทางการพยาบาลของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาพยาบาลจำนวน 1,251 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดมาตรฐานค่า 5 ระดับ และแบบ Rubric scoring 5 ระดับ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้น การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน การวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุ และทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล ผลการวิจัยพบว่า โมเดลเชิงสาเหตุของทักษะการปฏิบัติงานทางการพยาบาลของนักศึกษามีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และมีความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดลเชิงสาเหตุ แต่มีความแปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ระหว่าง 2 โมเดลที่ศึกษา โดยพบว่าปัจจัยด้านผู้เรียนมีอิทธิพลสูงกว่าปัจจัยด้านผู้สอนและปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมและตัวแปรที่มีองค์ประกอบมากที่สุดในปัจจัยด้านผู้เรียน คือกระบวนการเรียนรู้ในการฝึกปฏิบัติ

ณัททัย วันทา (2550) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุความเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้: การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนตามขนาดของโรงเรียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุความเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ของโรงเรียน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุความเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ของโรงเรียนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และเพื่อตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลเชิงสาเหตุความเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ระหว่างขนาดโรงเรียนที่แตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่าง คือ โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 300 โรงเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติบรรยาย การวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และการวิเคราะห์โมเดลลิสเรล ผลการวิจัยพบว่า โมเดลเชิงสาเหตุความเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ของโรงเรียนโดยภาพรวมมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์และไม่มีความแปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดลระหว่างโรงเรียนขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ และไม่มีความแปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ของเมทริกซ์อิทธิพลเชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรแฝงภายใน ค่าพารามิเตอร์ของเมทริกซ์อิทธิพลเชิงสาเหตุจากตัวแปรแฝงภายในไปยังตัวแปรแฝงภายใน และค่าพารามิเตอร์ของเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรแฝงภายใน

ศรีประภา เหล่าโชคชัยกุล (2552) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาตัวบ่งชี้ความอยู่ดีมีสุขของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น: การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้ความอยู่ดีมีสุขของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นระหว่างกลุ่มนักเรียนในภูมิภาคที่แตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 932 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามความอยู่ดีมีสุขของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติภาคบรรยาย การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง และ

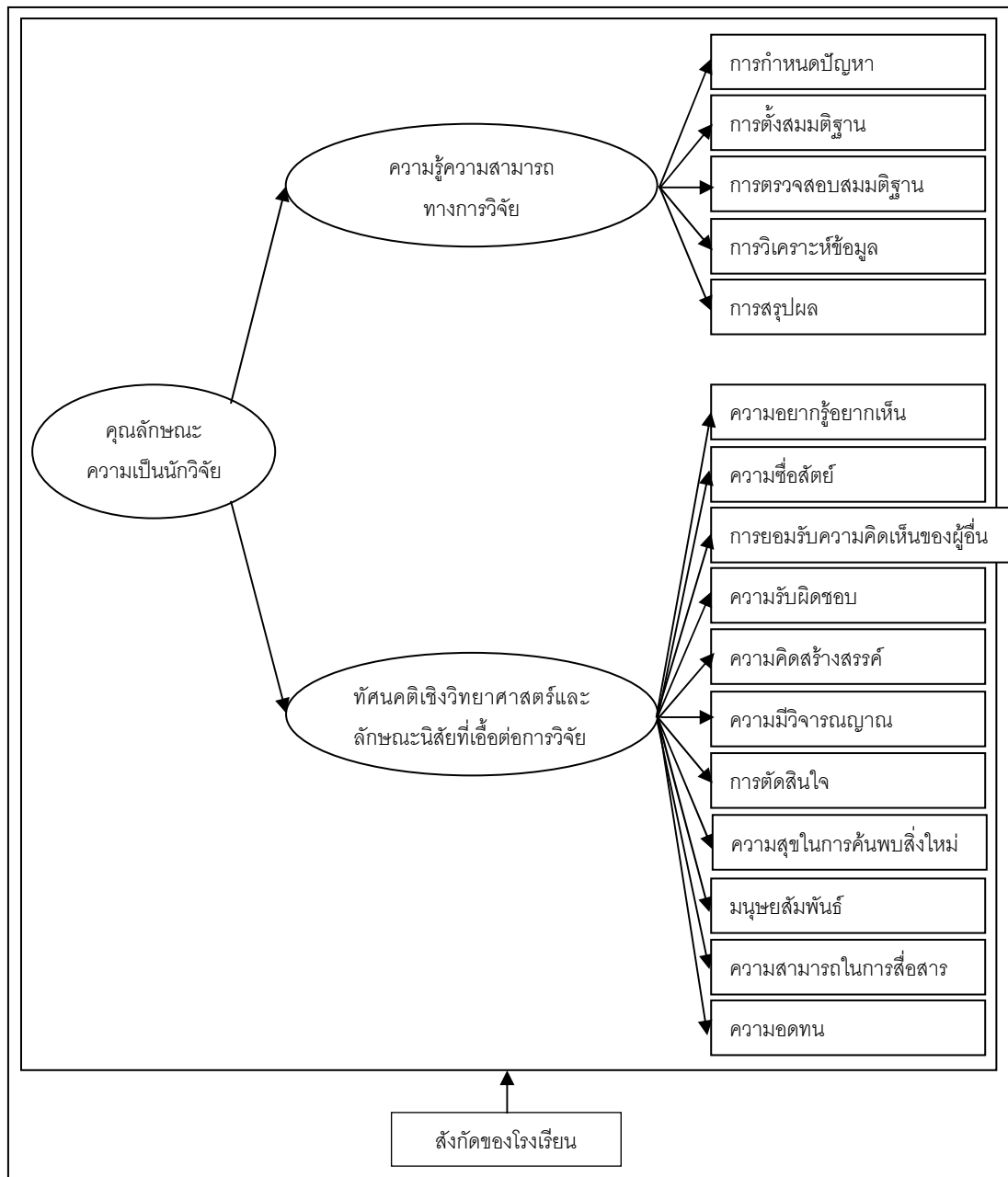
การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุด้วยโปรแกรมลิสเรล ผลการวิจัยพบว่า โมเดลตัวบ่งชี้ความอยู่ดีมีสุขของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น มีความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล และค่าน้ำหนักองค์ประกอบของแต่ละตัวบ่งชี้ระหว่างกลุ่มนักเรียนในภูมิภาคที่แตกต่างกัน แต่จะมีความแปรเปลี่ยนของค่าน้ำหนักองค์ประกอบขององค์ประกอบหลักด้วยคุณลักษณะภายในบุคคล และด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

จากการวิจัยดังกล่าวเป็นงานวิจัยที่มีการตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลโดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มขึ้นไป ซึ่งผลการวิจัยมีความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล แต่จะมีความแปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในโมเดล

ตอนที่ 4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา โดยมีขั้นตอนการพัฒนากรอบแนวคิดการวิจัย 3 ขั้นตอนดังนี้ 1) การบูรณาการแนวคิดทฤษฎีของนักการศึกษาและคัดเลือกตัวแปรที่มีความเหมาะสม เพื่อเป็นกรอบแนวคิดเบื้องต้น ในการวิจัย 2) การตรวจสอบกรอบแนวคิดโดยการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญในเรื่องการพัฒนากรอบแนวคิดและตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัย และ 3) การพัฒนากรอบแนวคิดการวิจัยจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (exploratory factor analysis: EFA) เพื่อให้ได้กรอบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้ รายละเอียดการพัฒนากรอบแนวคิดในแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การบูรณาการแนวคิดทฤษฎีของนักการศึกษา โดยผู้วิจัยได้ศึกษาและบูรณาการแนวคิดทฤษฎีของนักการศึกษาหลายท่านและได้คัดเลือกตัวแปรที่เหมาะสมแบ่งเป็น 2 องค์ประกอบ จำนวน 12 ตัวแปร และจากการศึกษาองค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย ซึ่งวัดได้จากการกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การตรวจสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล นั่นคือองค์ประกอบที่ 1 ด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย ประกอบด้วย 5 ตัวแปร ได้แก่ การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การตรวจสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล และองค์ประกอบที่ 2 ด้านทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์และลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย ประกอบด้วย 11 ตัวแปร ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความซื่อสัตย์ การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ความรับผิดชอบ ความคิดสร้างสรรค์ ความมีวิจารณญาณ การตัดสินใจ ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ มนุษย์สัมพันธ์ ความสามารถในการสื่อสาร และความอดทน ในขั้นตอนนี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ 16 ตัวแปร ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 กรอบแนวคิดเบื้องต้นในการวิจัย

ขั้นตอนที่ 2 การตรวจสอบกรอบแนวคิดโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จากผลการศึกษาแนวคิดทฤษฎีของนักการศึกษาดังกล่าวในขั้นตอนที่ 1 ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 10 ท่าน เพื่อขอคำแนะนำและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา ซึ่งจากการวิพากษ์ของผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงกรอบแนวคิดโดยมีสาระสำคัญดังนี้

1. ควรแบ่งเป็น 3 องค์ประกอบ ดังนี้ องค์ประกอบที่ 1 ความรู้ความสามารถ จากเดิมเป็น “ความรู้ความสามารถทางการวิจัย” ซึ่งนักเรียนในระดับมัธยมศึกษายังไม่มีความสามารถทางการวิจัยที่เด่นชัดมีเพียงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งจะเป็นพื้นฐานสู่กระบวนการวิจัยต่อไป องค์ประกอบนี้จึงควรประกอบด้วยความรู้ความสามารถ องค์ประกอบที่ 2 ลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย จากเดิมเป็น “ทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์และลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย” เนื่องจากตัวบ่งชี้แต่ละตัวเป็นลักษณะนิสัยและพฤติกรรมมากกว่าที่จะเป็นทัศนคติ และองค์ประกอบที่ 3 ทักษะการทำงาน เพื่อให้แต่ละองค์ประกอบมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้นจึงควรให้เห็นถึงทักษะการทำงานด้วย

2. ควรมีการปรับตัวบ่งชี้ในแต่ละองค์ประกอบดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ความรู้ความสามารถ จากเดิมมี 5 ตัวบ่งชี้ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิแสดงความคิดเห็นว่าทั้ง 5 ตัวบ่งชี้นี้เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การกำหนดสมมติฐาน การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล ควรจะรวมเป็นตัวบ่งชี้เดียวกัน คือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นองค์ประกอบที่ 1 ควรประกอบด้วยตัวบ่งชี้ 4 ตัว คือ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ ความมีวิจารณญาณ และความสามารถในการสื่อสาร

องค์ประกอบที่ 2 ลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย ควรเป็นพฤติกรรมและนิสัยส่วนตัวของนักเรียน ประกอบด้วยตัวบ่งชี้ 4 ตัว คือ ความอยากรู้อยากเห็น ความซื่อสัตย์ ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ และมนุษยสัมพันธ์

องค์ประกอบที่ 3 ทักษะการทำงาน ควรเป็นทักษะที่พึงมีในการทำงาน ประกอบด้วยตัวบ่งชี้ 4 ตัว คือ การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ความรับผิดชอบ การตัดสินใจ และความอดทน

รายละเอียดความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิผู้วิจัยได้สรุปประเด็นโดยละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก จ และจากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิทำให้พัฒนากรอบแนวคิดคุณลักษณะความเป็นนักวิจัย โดยมีองค์ประกอบ 3 ด้าน ประกอบด้วย 12 ตัวบ่งชี้ ดังแสดงในภาพที่ 2.4

คุณลักษณะความเป็นนักวิจัย ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ด้านความรู้ความสามารถ ประกอบด้วย 4 ตัวบ่งชี้ ได้แก่

ตัวบ่งชี้ที่ 1 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ตัวบ่งชี้ที่ 2 ความสามารถในการสื่อสาร

ตัวบ่งชี้ที่ 3 ความคิดสร้างสรรค์

ตัวบ่งชี้ที่ 4 ความมีวิจารณญาณ

องค์ประกอบที่ 2 ด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย ประกอบด้วย 4 ตัวบ่งชี้ ได้แก่

ตัวบ่งชี้ที่ 1 ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่

ตัวบ่งชี้ที่ 2 มนุษย์สัมพันธ์

ตัวบ่งชี้ที่ 3 ความอยากรู้อยากเห็น

ตัวบ่งชี้ที่ 4 ความซื่อสัตย์

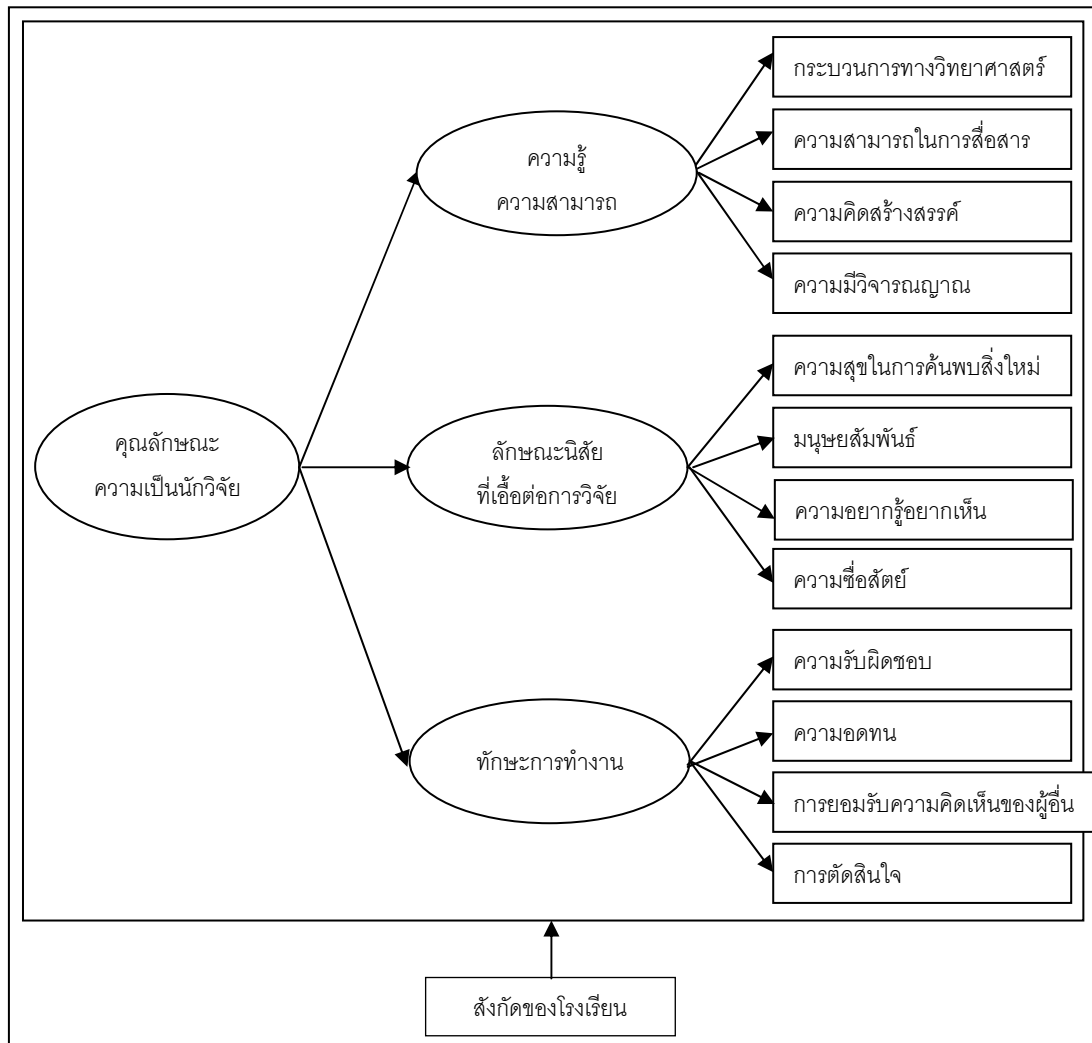
องค์ประกอบที่ 3 ทักษะการทำงาน ประกอบด้วย 4 ตัวบ่งชี้ ได้แก่

ตัวบ่งชี้ที่ 1 ความรับผิดชอบ

ตัวบ่งชี้ที่ 2 ความอดทน

ตัวบ่งชี้ที่ 3 การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น

ตัวบ่งชี้ที่ 4 การตัดสินใจ



ภาพที่ 2.4 กรอบแนวคิดคุณลักษณะความเป็นนักวิจัย แบบ 3 องค์ประกอบ

ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบกรอบแนวคิดในการวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยตรวจสอบกรอบแนวคิดในเบื้องต้น ด้วยการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจจาก 12 ตัวแปร ที่ได้จากการวิพากษ์ของผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งผลการวิเคราะห์ พบว่าคุณลักษณะความเป็นนักวิจัย ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ โดยมีรายละเอียดผลการวิเคราะห์แสดงไว้ในบทที่ 4

องค์ประกอบที่ 1 ด้านความรู้ความสามารถ ประกอบด้วย 4 ตัวบ่งชี้ ได้แก่

ตัวบ่งชี้ที่ 1 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ตัวบ่งชี้ที่ 2 ความสามารถในการสื่อสาร

ตัวบ่งชี้ที่ 3 ความคิดสร้างสรรค์

ตัวบ่งชี้ที่ 4 ความมีวิจรรณญาณ

องค์ประกอบที่ 2 ด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย ประกอบด้วย 8 ตัวบ่งชี้ ได้แก่

ตัวบ่งชี้ที่ 5 ความรับผิดชอบ

ตัวบ่งชี้ที่ 6 ความอดทน

ตัวบ่งชี้ที่ 7 ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่

ตัวบ่งชี้ที่ 8 การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น

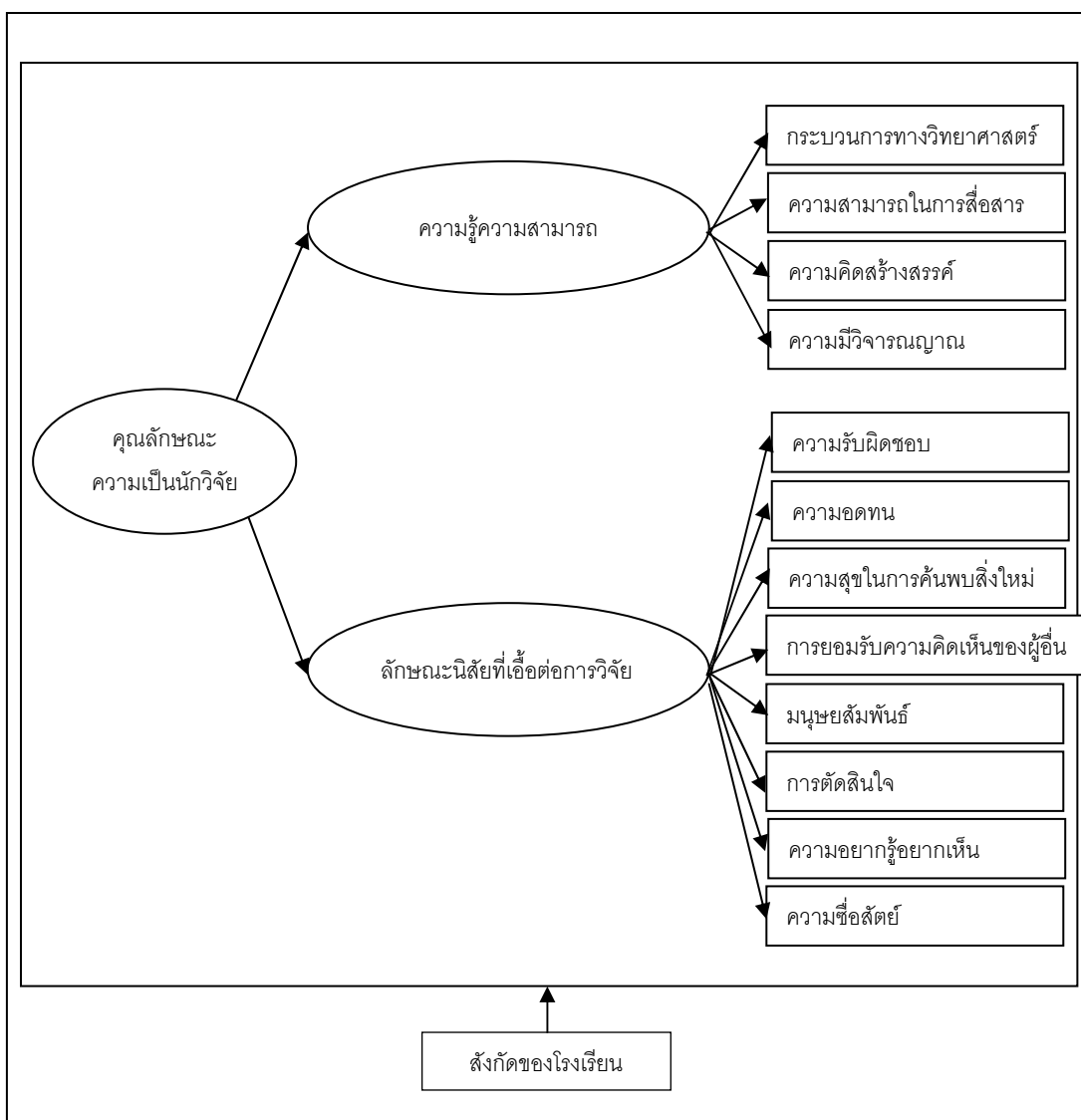
ตัวบ่งชี้ที่ 9 มนุษย์สัมพันธ์

ตัวบ่งชี้ที่ 10 การตัดสินใจ

ตัวบ่งชี้ที่ 11 ความอยากรู้อยากเห็น

ตัวบ่งชี้ที่ 12 ความซื่อสัตย์

จากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบดังกล่าวข้างต้น ซึ่งพบว่าองค์ประกอบคุณลักษณะความเป็นนักวิจัย ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ คือ ด้านความรู้ความสามารถ และด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย ซึ่งสอดคล้องกับกรอบแนวคิดที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นจากการทบทวนเอกสารแนวคิดทฤษฎีต่างๆ แต่จำนวนองค์ประกอบที่ได้ไม่สอดคล้องกับกรอบแนวคิดที่ผ่านการวิพากษ์จากผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนั้นเพื่อให้ได้กรอบแนวคิดที่ชัดเจน ผู้วิจัยจึงยังคงกรอบแนวคิดไว้ทั้ง 2 แบบ คือ แบบ 2 องค์ประกอบ และแบบ 3 องค์ประกอบ และจะใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเพื่อตรวจสอบว่ากรอบแนวคิดใดสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากกว่ากัน และจะใช้กรอบแนวคิดนั้นเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ไว้ในบทที่ 4



ภาพที่ 2.5 กรอบแนวคิดคุณลักษณะความเป็นนักวิจัย แบบ 2 องค์ประกอบ

สมมติฐานการวิจัย

จากการศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา ดังรายละเอียดในตอนที่ 2 และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล พบว่างานวิจัยของนักวิจัยหลายท่าน คือ Wheeler, Vassar and Hale (2010), Alivernini (2011), Gardner and Qualter (2011), Fonseca-Padrero et al. (2011), วรณีย์ แกมเกตุ (2540), ปวลัย วรสุต (2547), ศิริพร พูลรักรักษ์ (2547), กัญยสินี วิเศษสิงห์ (2550), ณหทัย วันทา (2550) และศรีประภา เหล่าไชยชัยกุล (2552) มีความไม่แปรเปลี่ยน

ของรูปโมเดล แต่มีความแปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ที่ทดสอบ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลระหว่างกลุ่มนักเรียนที่อยู่ในสังกัดที่ต่างกัน คือ กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งมีนโยบายในการจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพและมาตรฐานด้วยบริบทสังกัดที่แตกต่างกัน ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงกำหนดสมมติฐานในการวิจัย ดังนี้

1. โมเดลตัวชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

2. โมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาระหว่างนักเรียนที่เรียนอยู่ในสังกัดที่แตกต่างกัน มีความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล แต่จะมีความแปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ระหว่างสังกัดที่แตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย (descriptive research) มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา 2) ตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา และ 3) ทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาระหว่างสังกัดของโรงเรียนที่ต่างกัน ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษา ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 3,841,095 คน (ข้อมูลจากกลุ่มพัฒนาระบบสารสนเทศ, 2554)

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษา ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 1,333 คน ซึ่งได้จากการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แนวคิดของ Hair et al. (1998 อ้างถึงใน นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) เนื่องมาจากการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรล ซึ่งต้องใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 20 คน ต่อ 1 พารามิเตอร์ที่ต้องประมาณค่า 1 ค่า โดยการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้จำนวน 12 ตัวแปร และมีพารามิเตอร์ที่ต้องประมาณค่าประมาณ 31 ค่า ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมควรมีอย่างน้อย 620 คน และเนื่องจากงานวิจัยนี้ต้องแบ่งข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ชุด ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างไม่ควรน้อยกว่า 1,240 คน และต้องเก็บข้อมูลจาก 4 สังกัดๆ ละเท่ากัน จึงได้กำหนดให้เก็บข้อมูลสังกัดละ 320 คน รวม 4 สังกัด ได้ 1,280 คน และงานวิจัยครั้งนี้ได้ส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์

จึงเพื่ออัตราการตอบกลับ โดยได้เพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่างเป็น 1,440 คน พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่งแบบสอบถามกลับคืนมาจำนวน 1,333 คน งานวิจัยครั้งนี้จึงมีกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 1,333 คน

ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่าง แบบหลายขั้นตอน (multi-stage random sampling) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. แบ่งโรงเรียนในแต่ละสังกัดตามภูมิภาค โดยใช้เกณฑ์การแบ่งภูมิภาคตามเขตการปกครอง ประกอบด้วย 4 ภูมิภาค คือ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ จำแนกโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ออกเป็น 4 สังกัด คือ กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น (สถ.) สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน (สช.) และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.)

2. จากขั้นตอนแรก ในแต่ละภูมิภาคสุ่มโรงเรียนในแต่ละสังกัดๆ ละ 1 โรงเรียน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) ได้ภูมิภาคละ 4 โรงเรียน รวมทั้ง 4 ภูมิภาค ได้ทั้งหมด 16 โรงเรียน

3. สุ่มนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในแต่ละโรงเรียน จำแนกตามระดับชั้นที่ศึกษา คือ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ระดับชั้นละ 40 คน โดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (stratified random sampling) ทำให้ได้กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยโรงเรียนละ 80 คน ดังนั้นจึงได้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยรวมทั้งสิ้น 1,280 คน ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำแนกตามภูมิภาคและสังกัดของโรงเรียน

ภูมิภาค	สังกัด	โรงเรียน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	
			ม.ต้น	ม.ปลาย
ภาคเหนือ	สถ.	โรงเรียนที่ 1	40	40
	สกอ.	โรงเรียนที่ 2	40	40
	สช.	โรงเรียนที่ 3	40	40
	สพฐ.	โรงเรียนที่ 4	40	40
ภาคกลาง	สถ.	โรงเรียนที่ 5	40	40
	สกอ.	โรงเรียนที่ 6	40	40
	สช.	โรงเรียนที่ 7	40	40
	สพฐ.	โรงเรียนที่ 8	40	40
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	สถ.	โรงเรียนที่ 9	40	40
	สกอ.	โรงเรียนที่ 10	40	40
	สช.	โรงเรียนที่ 11	40	40
	สพฐ.	โรงเรียนที่ 12	40	40

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ภูมิภาค	สังกัด	โรงเรียน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	
			ม.ต้น	ม.ปลาย
ภาคใต้	สธ.	โรงเรียนที่ 13	40	40
	สกอ.	โรงเรียนที่ 14	40	40
	สช.	โรงเรียนที่ 15	40	40
	สปฐ.	โรงเรียนที่ 16	40	40
รวม		16	640	640

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย 3 ตัวแปรแฝง ได้แก่ ความรู้ความสามารถ ลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย และทักษะการทำงาน ซึ่งวัดได้จากตัวแปรสังเกตได้รวม 12 ตัวแปร มีรายละเอียดดังนี้

1. **ความรู้ความสามารถ** หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้นและมีอยู่ในตัวบุคคลเป็นกระบวนการทางสมองในการรับรู้และเรียนรู้ วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 4 ตัวแปร ประกอบด้วย กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ ความมีวิจารณญาณ และความสามารถในการสื่อสาร

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ขั้นตอนในการศึกษาหาความรู้อย่างเป็นระบบ ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก คือ การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การตรวจสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล

ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการคิดริเริ่มสิ่งใหม่ มีการเชื่อมโยงหรือผสมผสานทั้งประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่ ก่อให้เกิดจินตนาการใหม่ที่มีความหลากหลายในการสร้างสรรค์ผลงานของตนเอง

ความมีวิจารณญาณ หมายถึง ความสามารถในการไตร่ตรองพิจารณา จำแนกแยกแยะเรื่องราวหรือความรู้ต่างๆ ที่ได้รับหรือได้ค้นพบ โดยหาความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล ตลอดจนวิธีการแก้ไข เพื่อค้นหาสภาพที่เป็นจริงของเรื่องราวและความรู้นั้นๆ โดยไม่เชื่อสิ่งใดง่าย ๆ

ความสามารถในการสื่อสาร หมายถึง การใช้ภาษาในการถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึกในทัศนะหรือผลงานของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนหรือเผยแพร่ข้อมูลต่างๆ ที่ได้รับจากประสบการณ์ จากการค้นพบ ที่จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม

2. ลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย หมายถึง พฤติกรรมของบุคคลที่เหมาะสมในการทำงานวิจัย วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 4 ตัวแปร ประกอบด้วย ความอยากรู้อยากเห็น ความซื่อสัตย์ ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ และมนุษยสัมพันธ์

ความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง ความสนใจใฝ่รู้ในเรื่องหรือเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น ช่างสังเกต ช่างซักถาม ช่างสงสัย พร้อมทั้งค้นหาความรู้เพื่อให้ได้คำตอบในสิ่งที่สนใจ

ความซื่อสัตย์ หมายถึง การมีความคิดและการกระทำที่ตรงไปตรงมา ไม่คัดลอกความคิดหรือผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเองทั้งทางตรงและทางอ้อม และการนำเสนอผลงานที่ตนเองได้ค้นพบตามความเป็นจริง ไม่บิดเบือน

ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ หมายถึง การมีความรู้สึกนึกคิดที่ดีต่อเหตุการณ์หรือสิ่งต่างๆ ที่ตนเองได้ค้นพบ และมีใจกว้างยอมรับสิ่งที่ได้ค้นพบนั้น

มนุษยสัมพันธ์ หมายถึง การมีความสัมพันธ์อันดีกับบุคคลอื่นทั้งที่รู้จักและไม่รู้จัก มีความสุขที่มีเพื่อนใหม่ หรือได้ร่วมงานกับบุคคลอื่น ตลอดจนมีความรักนับถือและความร่วมมือที่ดีต่อกัน

3. ทักษะการทำงาน หมายถึง การแสดงออกทางพฤติกรรมในขณะที่ทำงานเป็นความสามารถเฉพาะบุคคล วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 4 ตัวแปร ประกอบด้วย การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ความรับผิดชอบ การตัดสินใจ และความอดทน

การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น หมายถึง การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยจิตใจที่บริสุทธิ์ โดยไม่นำความคิดของตนเองเป็นใหญ่ เพื่อร่วมกันดำเนินงานต่างๆ ให้สำเร็จลุล่วง

ความรับผิดชอบ หมายถึง การมีความมุ่งมั่นตั้งใจในการทำงานวิจัยหรืองานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จลุล่วง รวมถึงการยอมรับผลของงานไม่ว่าจะดีหรือไม่ดีก็ตาม ถ้าหากไม่ดีก็พยายามปรับปรุงให้ดีขึ้น และไม่ละทิ้งงานกลางคัน

การตัดสินใจ หมายถึง ความสามารถในการเลือกทางใดทางหนึ่งจากหลายๆ ทางเลือกที่ได้พิจารณาหรือประเมินอย่างดีแล้วว่าเป็นทางเลือกที่ดีที่สุด ในการทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ของงานหรือการแก้ไขปัญหาต่างๆ ตลอดจนมีความกล้าและมั่นใจในทางเลือกนั้นๆ

ความอดทน หมายถึง ความตั้งใจเพียรพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย หรืองานที่ตนเองสนใจค้นคว้าหาองค์ความรู้เพื่อให้ได้รับคำตอบด้วยความขยัน ไม่ท้อถอย เพื่อให้งานนั้นสำเร็จลุล่วงด้วยดี ไม่ว่าจะมีความอุปสรรคใดๆ ก็ตาม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ แบบสัมภาษณ์ และแบบสอบถาม ประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ด้านการวิจัยและมีความเชี่ยวชาญด้านตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัย จำนวน 1 ฉบับ และแบบสอบถามสำหรับนักเรียน จำนวน 1 ฉบับ โดยมีรายละเอียดของแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามดังนี้

1. แบบสัมภาษณ์ สำหรับสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อค้นหาและร่วมคัดเลือกตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาในเบื้องต้น แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับชื่อผู้ให้สัมภาษณ์ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ สถานที่ทำงาน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับกรอบแนวคิดเบื้องต้นในการวิจัย ประกอบด้วยข้อคำถาม 3 ข้อ ซึ่งเป็นคำถามความคิดเห็นเกี่ยวกับองค์ประกอบและตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาทั้ง 2 ด้าน และความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อเป็นแนวทางในการปรับกรอบแนวคิดในการวิจัย

2. แบบสอบถาม สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา แบ่งเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลภูมิหลังของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (check list) เพื่อสำรวจข้อมูลภูมิหลังของผู้ตอบ ได้แก่ เพศ ระดับชั้นที่กำลังศึกษา เกรดเฉลี่ยสะสม สังกัดของโรงเรียน และภูมิภาค

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามคุณลักษณะด้านความรู้ความสามารถ มีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (rating scale) ครอบคลุมตัวบ่งชี้ 4 ตัว ได้แก่ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ ความมีวิจรรย์ญาณ และความสามารถในการสื่อสาร มีข้อคำถาม 30 ข้อ

ตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามคุณลักษณะด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย มีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ครอบคลุมตัวบ่งชี้ 4 ตัว ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความซื่อสัตย์ ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ และมนุษยสัมพันธ์ มีข้อคำถาม 20 ข้อ

ตอนที่ 4 เป็นแบบสอบถามคุณลักษณะด้านทักษะการทำงาน มีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ครอบคลุมตัวบ่งชี้ 4 ตัว ได้แก่ การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ความรับผิดชอบ การตัดสินใจ และความอดทน มีข้อคำถาม 20 ข้อ

ขั้นตอนการสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. แบบสัมภาษณ์

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาตัวบ่งชี้ และองค์ประกอบของคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียน แล้วนำมาสร้างเป็นกรอบแนวคิดเบื้องต้นในการวิจัย

ขั้นตอนที่ 2 ผู้วิจัยสร้างข้อคำถามเพื่อสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อพัฒนากลอบแนวคิดในการวิจัย จากนั้นนำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของข้อคำถาม พร้อมทั้งขอคำแนะนำและข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบสัมภาษณ์

ขั้นตอนที่ 3 นำแบบสัมภาษณ์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ด้านการวิจัยและมีความเชี่ยวชาญด้านตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัย จำนวน 10 ท่าน

2. แบบสอบถาม

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาตัวบ่งชี้ และองค์ประกอบของคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา และนำข้อเสนอแนะและข้อสนับสนุนที่ได้รับจากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิมาพัฒนาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย

ขั้นตอนที่ 2 ผู้วิจัยสร้างข้อคำถามเกี่ยวกับคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา จากนั้นนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของข้อคำถาม พร้อมทั้งขอคำแนะนำและข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถาม โดยได้ปรับปรุงภาษาและข้อความที่ใช้คำฟุ่มเฟือยให้มีความกระชับและชัดเจนมากขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 นำแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในด้านความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อรายการกับนิยามเชิงปฏิบัติการในแต่ละตัวแปร ความครอบคลุมของข้อคำถาม และความถูกต้องชัดเจนของภาษา พร้อมทั้งข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ในการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยใช้ดัชนี IOC โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- +1 หมายถึง ข้อคำถามมีความสอดคล้องกับนิยามตัวแปร
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับนิยามตัวแปร
- 1 หมายถึง ข้อคำถามไม่มีความสอดคล้องกับนิยามตัวแปร

สำหรับการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างนิยามตัวแปรกับข้อความถามของแบบสอบถาม เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา มีเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญดังนี้

1. เป็นอาจารย์สอนในระดับอุดมศึกษาที่มีความเชี่ยวชาญในการสร้างตัวชี้วัด การสร้างเครื่องมือ และมีประสบการณ์ในการสอนมาเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 2 ท่าน
2. เป็นอาจารย์สอนในระดับมัธยมศึกษาที่มีความเชี่ยวชาญในการทดสอบทางการศึกษา และมีประสบการณ์ในการทำงานในสำนักทดสอบทางการศึกษามาเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี จำนวน 1 ท่าน
3. เป็นอาจารย์สอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา ซึ่งมีประสบการณ์เกี่ยวกับการสอนและการพัฒนานักเรียนในด้านวิทยาศาสตร์มาเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 2 ท่าน

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในด้านความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) พบว่าค่าดัชนี (item objective congruence: IOC) ของแบบสอบถามแต่ละข้อมีค่าอยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก ฉ ซึ่งข้อคำถามที่มีค่าดัชนี IOC ที่มากกว่า 0.50 ถือว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการวัดสามารถนำไปใช้วัดได้ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552) ดังนั้นแบบสอบถามคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาที่มีความตรงเชิงเนื้อหาและเหมาะสมที่จะนำไปเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนที่ 4 ปรับปรุงข้อคำถามตามที่คุณเชี่ยวชาญเสนอแนะ โดยมีการตัดคำฟุ่มเฟือยและปรับภาษาให้มีความชัดเจนมากขึ้น จากนั้นนำแบบสอบถามไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบอีกครั้ง จนได้แบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ช โดยแบบสอบถามมีรายละเอียดเกี่ยวกับโครงสร้างและจำนวนข้อคำถาม ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 โครงสร้างและจำนวนข้อแบบสอบถามคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา

องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ที่ศึกษา	ข้อที่	จำนวนข้อ
1. ด้านความรู้ความสามารถ		
- กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	1 – 15	15
- ความคิดสร้างสรรค์	16 – 20	5
- ความมีวิจรรย์ญาณ	21 – 25	5
- ความสามารถในการสื่อสาร	26 – 30	5

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ที่ศึกษา	ข้อที่	จำนวนข้อ
2. ด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย		
- ความอยากรู้อยากเห็น	31 – 35	5
- ความซื่อสัตย์	36 – 40	5
- ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่	41 – 45	5
- มนุษยสัมพันธ์	45 – 50	5
3. ด้านทักษะการทำงาน		
- การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น	51 – 55	5
- ความรับผิดชอบ	56 – 60	5
- การตัดสินใจ	61 – 65	5
- ความอดทน	66 – 70	5
รวม		70

จากตารางที่ 3.2 โครงสร้างของแบบสอบถามมีข้อคำถามทั้งหมด 70 ข้อ โดยแบ่งข้อคำถามตามองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ โดยสัดส่วนข้อคำถามในองค์ประกอบที่ 1 ด้านความรู้ความสามารถ ตัวบ่งชี้ที่ 1 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีข้อคำถามมากที่สุด คือ 15 ข้อ ส่วนตัวบ่งชี้ที่ 3 ตัวบ่งชี้ มีข้อคำถามตัวบ่งชี้ละ 5 ข้อ และองค์ประกอบที่ 2 และ 3 มี 8 ตัวบ่งชี้ มีข้อคำถามตัวบ่งชี้ละ 5 ข้อ เช่นกัน

สำหรับเกณฑ์การให้คะแนนในการตอบข้อคำถามในตอนที่ 2-4 คือ ด้านความรู้ความสามารถ ด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย และด้านทักษะการทำงาน รายละเอียดดังตารางที่ 3.3 และ 3.4

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับข้อคำถามด้านความรู้ความสามารถ

คะแนน	ระดับพฤติกรรม/ความสามารถ
5	มีระดับพฤติกรรมตามข้อรายการนั้นๆ มากที่สุดหรือมีความสามารถมากที่สุด
4	มีระดับพฤติกรรมตามข้อรายการนั้นๆ มากหรือมีความสามารถมาก
3	มีระดับพฤติกรรมตามข้อรายการนั้นๆ ปานกลางหรือมีความสามารถปานกลาง
2	มีระดับพฤติกรรมตามข้อรายการนั้นๆ น้อยหรือมีความสามารถน้อย
1	มีระดับพฤติกรรมตามข้อรายการนั้นๆ น้อยที่สุดหรือมีความสามารถน้อยที่สุด

ตารางที่ 3.4 เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับข้อคำถามด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัยและทักษะการทำงาน

คะแนน	ระดับพฤติกรรม/ความสามารถ
5	มีระดับพฤติกรรมตรงกับข้อความนั้นๆ มากที่สุด
4	มีระดับพฤติกรรมตรงกับข้อความนั้นๆ มาก
3	มีระดับพฤติกรรมตรงกับข้อความนั้นๆ ปานกลาง
2	มีระดับพฤติกรรมตรงกับข้อความนั้นๆ น้อย
1	มีระดับพฤติกรรมตรงกับข้อความนั้นๆ น้อยที่สุด

ขั้นตอนที่ 5 นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนมัธยมศึกษา จำนวน 80 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ โดยการวิเคราะห์ค่าความเที่ยง (reliability) ด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องภายในด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (cronbach's alpha) ได้ค่าความเที่ยงแต่ละตัวบ่งชี้ และแต่ละองค์ประกอบ ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ค่าความเที่ยงของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ที่ศึกษา	ค่าความเที่ยง
1. ด้านความรู้ความสามารถ	0.929
- กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	0.890
- ความคิดสร้างสรรค์	0.896
- ความมีวิจรรย์ญาณ	0.854
- ความสามารถในการสื่อสาร	0.848
2. ด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย	0.899
- ความอยากรู้อยากเห็น	0.749
- ความซื่อสัตย์	0.760
- ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่	0.750
- มนุษย์สัมพันธ์	0.886
3. ด้านทักษะการทำงาน	0.858
- การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น	0.757
- ความรับผิดชอบ	0.778
- การตัดสินใจ	0.851
- ความอดทน	0.737

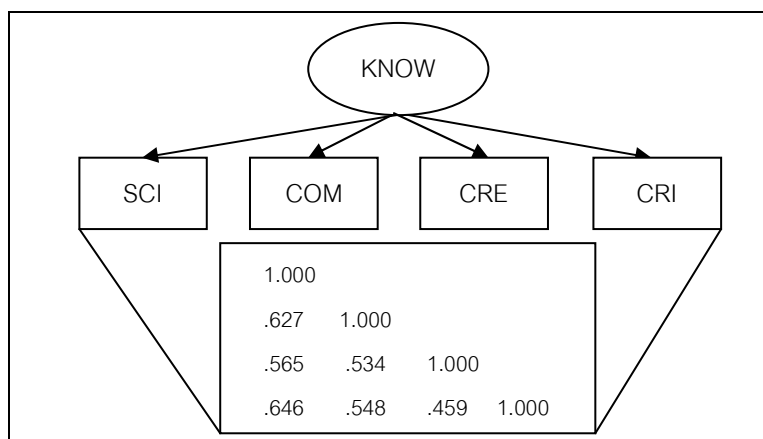
จากตารางที่ 3.5 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยง (reliability) ด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องภายในด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (cronbach's alpha) พบว่า ข้อคำถามในแต่ละตัวบ่งชี้มีค่าความเที่ยงอยู่ระหว่าง 0.737 – 0.896 สำหรับข้อคำถามขององค์ประกอบทั้ง 3 ด้านมีความเที่ยงไม่แตกต่างกันมากนัก โดยองค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถมีค่าความเที่ยงอยู่ระหว่าง 0.848 – 0.896 ซึ่งข้อคำถามในตัวบ่งชี้ความคิดสร้างสรรค์มีค่าความเที่ยงสูงสุดเท่ากับ 0.896 สำหรับองค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัยมีค่าความเที่ยงอยู่ระหว่าง 0.749 – 0.886 ซึ่งข้อคำถามในตัวบ่งชี้มนุษยสัมพันธ์มีค่าความเที่ยงสูงสุดเท่ากับ 0.886 และองค์ประกอบด้านทักษะการทำงานมีค่าความเที่ยงอยู่ระหว่าง 0.737 – 0.851 ซึ่งข้อคำถามในตัวบ่งชี้การตัดสินใจมีค่าความเที่ยงสูงสุดเท่ากับ 0.851 แสดงว่าแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับสูง และมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

ขั้นตอนที่ 6 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ โดยการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) โดยใช้วิธีตรวจสอบความตรงเชิงเหมือน (convergent validity) และความตรงเชิงจำแนก (discriminant validity) ซึ่งเป็นการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในแต่ละองค์ประกอบ โดยวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในแต่ละองค์ประกอบตามแนวคิดของ Trochim (1999 อ้างถึงใน ฉัตรศิริ ปิยะพิมลลสิทธิ์ และอุทัยวรรณ สายพัฒนา, 2547) เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา โดยแบ่งการนำเสนอ ดังนี้

1. การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยแบบ 3 องค์ประกอบ ได้ผลการตรวจสอบดังนี้

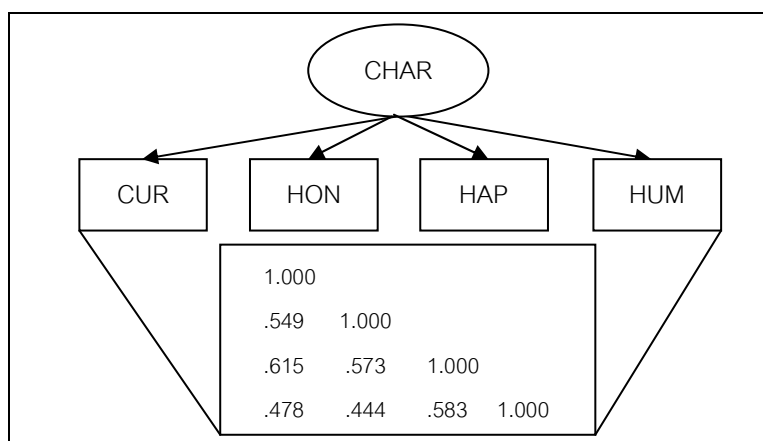
1.1 ความตรงเชิงเหมือน (convergent validity) เป็นระดับความคล้ายคลึงกันของแบบวัดที่ควรจะคล้ายคลึงกันตามทฤษฎี หรือสหสัมพันธ์ของตัวแปรในองค์ประกอบเดียวกัน โดยมีการตัดสินใจค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ได้แก่ 1) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่า 0.01 – 0.29 ถือว่ามีความสัมพันธ์กันต่ำ 2) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่า 0.30 – 0.69 ถือว่ามีความสัมพันธ์กันปานกลาง 3) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่า 0.70 – 0.90 ถือว่ามีความสัมพันธ์กันสูง (ชูศรี วงศ์รัตน, 2541: วรรณิ์ แกมเกต, 2551;)

1.1.1 ผลการตรวจสอบสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในองค์ประกอบที่ 1 ด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) ประกอบด้วย ความรู้ความสามารถด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI) ความสามารถในการสื่อสาร (COM) ความคิดสร้างสรรค์ (CRE) และความมีวิจารณญาณ (CRI) ซึ่งค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอยู่ในระดับปานกลาง แสดงว่าตัวแปรทั้ง 4 ตัวมีความสัมพันธ์กันในองค์ประกอบเดียวกัน นั่นคือมีความตรงเชิงเหมือน ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ความตรงเชิงเหมือนของตัวแปรในองค์ประกอบที่ 1 ตามโมเดลกรอบแนวคิด
แบบ 3 องค์ประกอบ

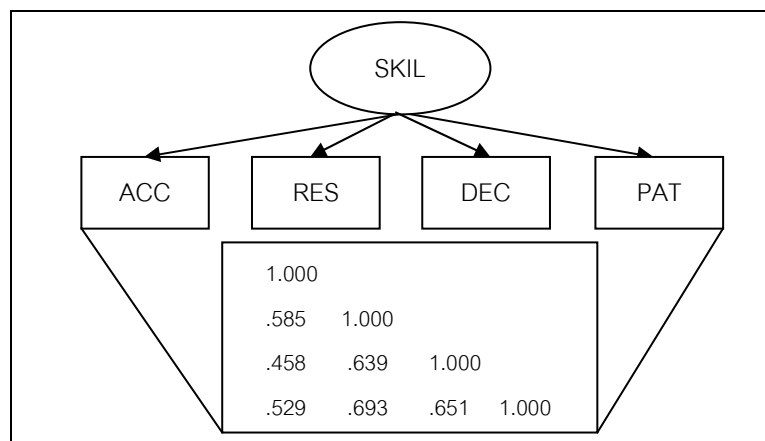
1.1.2 ผลการตรวจสอบสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในองค์ประกอบที่ 2 ด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) ประกอบด้วย ความอยากรู้อยากเห็น (CUR) ความซื่อสัตย์ (HON) ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ (HAP) และมนุษยสัมพันธ์ (HUM) ซึ่งค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอยู่ในระดับปานกลาง แสดงว่าตัวแปรทั้ง 4 ตัวมีความสัมพันธ์กันในองค์ประกอบเดียวกัน นั่นคือมีความตรงเชิงเหมือน ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 ความตรงเชิงเหมือนของตัวแปรในองค์ประกอบที่ 2 ตามโมเดลกรอบแนวคิด
แบบ 3 องค์ประกอบ

1.1.3 ผลการตรวจสอบสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในองค์ประกอบที่ 3 ด้านทักษะการทำงาน (SKIL) ประกอบด้วย การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) ความรับผิดชอบ (RES) การตัดสินใจ (DEC) และความอดทน (PAT) ซึ่งค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอยู่ในระดับปานกลาง

แสดงว่าตัวแปรทั้ง 4 ตัวมีความสัมพันธ์กันในองค์ประกอบเดียวกัน นั่นคือมีความตรงเชิงเหมือน ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 ความตรงเชิงเหมือนของตัวแปรในองค์ประกอบที่ 3 ตามโมเดลกรอบแนวคิดแบบ 3 องค์ประกอบ

1.2 ความตรงเชิงจำแนก (discriminant validity) เป็นระดับความแตกต่างกันของแบบวัดที่ควรจะแตกต่างกันตามทฤษฎี หรือสหสัมพันธ์ของตัวแปรในองค์ประกอบอื่น ซึ่งค่าสหสัมพันธ์ที่คำนวณได้มีค่าต่ำกว่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรในองค์ประกอบเดียวกัน แสดงว่ามีความตรงเชิงจำแนก รายละเอียดดังตารางที่ 3.6

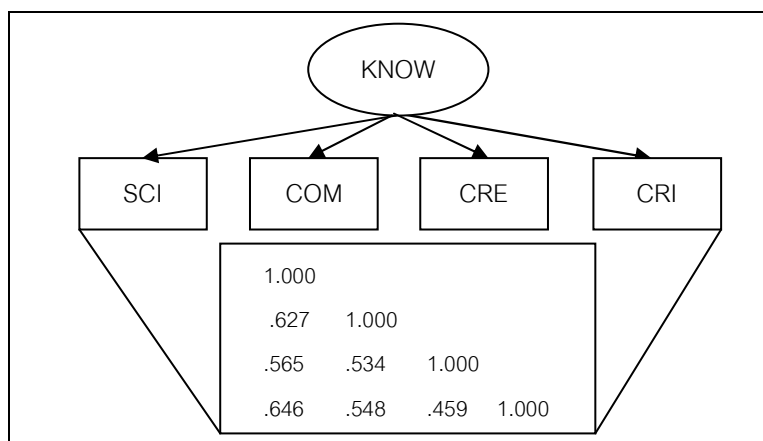
ตารางที่ 3.6 ค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงจำแนกตามโมเดลกรอบแนวคิดแบบ 3 องค์ประกอบ

ตัวแปร	SCI	COM	CRE	CRI	CUR	HON	HAP	HUM	ACC	RES	DEC	PAT
SCI	1.000											
COM	0.627	1.000										
CRE	0.565	0.534	1.000									
CRI	0.646	0.548	0.459	1.000								
CUR	0.351	0.336	0.254	0.310	1.000							
HON	0.398	0.343	0.298	0.333	0.549	1.000						
HAP	0.400	0.339	0.290	0.324	0.615	0.573	1.000					
HUM	0.262	0.389	0.240	0.285	0.478	0.444	0.583	1.000				
ACC	0.253	0.225	0.129	0.266	0.417	0.437	0.558	0.499	1.000			
RES	0.356	0.409	0.304	0.300	0.485	0.525	0.563	0.509	0.585	1.000		
DEC	0.420	0.388	0.325	0.413	0.469	0.512	0.523	0.454	0.458	0.639	1.000	
PAT	0.356	0.354	0.274	0.306	0.507	0.528	0.547	0.502	0.529	0.693	0.651	1.000

2. การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยแบบ 2 องค์ประกอบ ได้ผลการตรวจสอบดังนี้

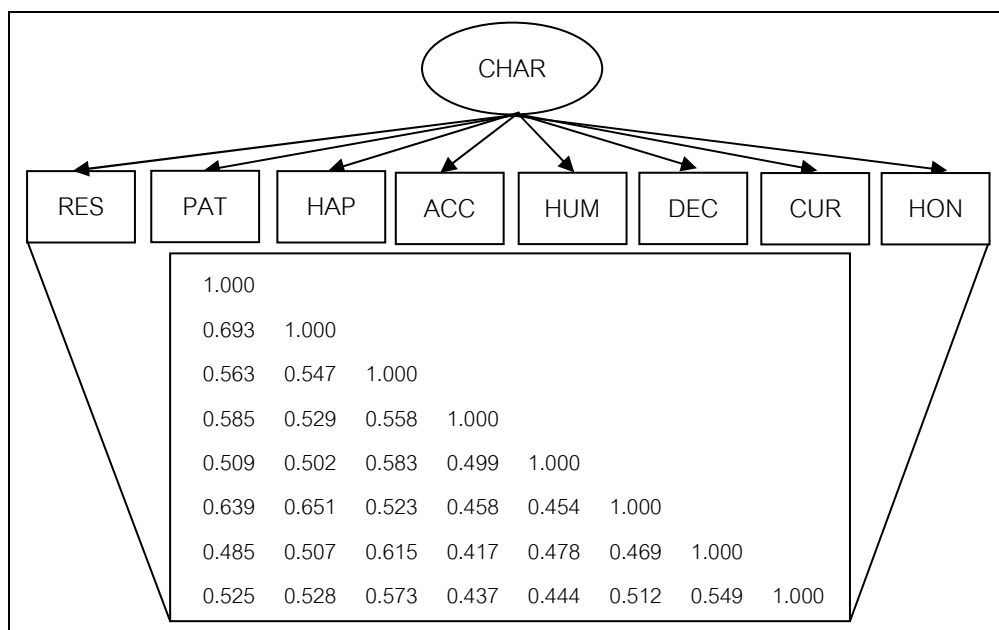
2.1 ความตรงเชิงเหมือน (convergent validity) เป็นระดับความคล้ายคลึงกันของแบบวัดที่ควรจะคล้ายคลึงกันตามทฤษฎี หรือสหสัมพันธ์ของตัวแปรในองค์ประกอบเดียวกัน

2.1.1 ผลการตรวจสอบสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในองค์ประกอบที่ 1 ด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) ประกอบด้วย ความรู้ความสามารถด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI) ความสามารถในการสื่อสาร (COM) ความคิดสร้างสรรค์ (CRE) และความสามารถในการวิจรรณญาณ (CRI) ซึ่งค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอยู่ในระดับปานกลาง แสดงว่าตัวแปรทั้ง 4 ตัวมีความสัมพันธ์กันในองค์ประกอบเดียวกัน นั่นคือมีความตรงเชิงเหมือน ดังภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 ความตรงเชิงเหมือนของตัวแปรในองค์ประกอบที่ 1 ตามโมเดลกรอบแนวคิดแบบ 2 องค์ประกอบ

2.1.2 ผลการตรวจสอบสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในองค์ประกอบที่ 2 ด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย ได้แก่ ความรับผิดชอบ (RES) ความอดทน (PAT) ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ (HAP) การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) มนุษยสัมพันธ์ (HUM) การตัดสินใจ (DEC) ความอยากรู้อยากเห็น (CUR) และความซื่อสัตย์ (HON) ซึ่งค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอยู่ในระดับปานกลาง แสดงว่าตัวแปรทั้ง 8 ตัวมีความสัมพันธ์กันในองค์ประกอบเดียวกัน นั่นคือมีความตรงเชิงเหมือน ดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 ความตรงเชิงเหมือนของตัวแปรในองค์ประกอบที่ 2 ตามโมเดลกรอบแนวคิดแบบ 2 องค์ประกอบ

2.2 ความตรงเชิงจำแนก (discriminant validity) เป็นระดับความแตกต่างกันของแบบวัดที่ควรจะต้องแตกต่างกันตามทฤษฎี หรือสหสัมพันธ์ของตัวแปรในองค์ประกอบอื่น ซึ่งค่าสหสัมพันธ์ที่คำนวณได้มีค่าต่ำกว่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรในองค์ประกอบเดียวกัน แสดงว่ามีความตรงเชิงจำแนก รายละเอียดดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 ค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงจำแนกตามโมเดลกรอบแนวคิดแบบ 2 องค์ประกอบ

ตัวแปร	SCI	COM	CRE	CRI	RES	PAT	HAP	ACC	HUM	DEC	CUR	HON
SCI	1.000											
COM	0.627	1.000										
CRE	0.565	0.534	1.000									
CRI	0.646	0.548	0.459	1.000								
RES	0.356	0.409	0.304	0.300	1.000							
PAT	0.356	0.354	0.274	0.306	0.693	1.000						
HAP	0.400	0.339	0.290	0.324	0.563	0.547	1.000					
ACC	0.253	0.225	0.129	0.266	0.585	0.529	0.558	1.000				
HUM	0.262	0.389	0.240	0.285	0.509	0.502	0.583	0.499	1.000			
DEC	0.420	0.388	0.325	0.413	0.639	0.651	0.523	0.458	0.454	1.000		
CUR	0.351	0.336	0.254	0.310	0.485	0.507	0.615	0.417	0.478	0.469	1.000	
HON	0.398	0.343	0.298	0.333	0.525	0.528	0.573	0.437	0.444	0.512	0.549	1.000

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาจากนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างโดยการเดินทางนำแบบสอบถามไปมอบให้ฝ่ายวิชาการของโรงเรียนด้วยตนเองและการส่งทางไปรษณีย์ ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัยถึงผู้บริหารโรงเรียนแต่ละโรงเรียนที่เลือกใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขออนุญาตในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. ติดต่อประสานงานกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อนำแบบสอบถามไปมอบให้กับฝ่ายวิชาการของโรงเรียน และอีกวิธีการหนึ่งคือผู้วิจัยส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ไปยังผู้อำนวยการโรงเรียน จำนวนโรงเรียนละ 80 ชุด และขอความร่วมมือจากทางโรงเรียนมอบหมายไปยังฝ่ายที่รับผิดชอบ เช่นฝ่ายวิชาการ หรือฝ่ายแนะแนว ในการช่วยดำเนินการแจกแบบวัดคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาให้นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย ระดับละ 40 คน และให้ส่งแบบสอบถามกลับคืนผู้วิจัยทางไปรษณีย์

3. กำกับติดตามแบบสอบถามคืนโดยติดต่อกับทางโรงเรียนหรือฝ่ายที่ได้รับมอบหมายจากโรงเรียนทางโทรศัพท์อย่างสม่ำเสมอ

4. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืนมา แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป ซึ่งมีอัตราการตอบกลับดังแสดงในตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 จำนวนแบบสอบถามและอัตราการตอบกลับจำแนกตามสังกัดโรงเรียน

สังกัดของโรงเรียน	จำนวนแบบสอบถาม ที่ส่งไป(ฉบับ)	อัตราการตอบกลับ	
		จำนวน	ร้อยละ
กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น	360	347	96.39
สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา	360	301	83.61
สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน	360	346	96.11
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน	360	339	94.17
รวม	1,440	1,333	92.57

จากตารางที่ 3.8 ผู้วิจัยกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างไว้จำนวน 1,280 คน เนื่องจากอัตราการตอบกลับของแบบสอบถามในการวิจัยโดยเฉลี่ยมีค่าประมาณร้อยละ 80 (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) ผู้วิจัยจึงได้ส่งแบบสอบถามไปจำนวน 1,440 ฉบับ ซึ่งมากกว่าจำนวนกลุ่มตัวอย่าง และได้รับแบบสอบถามกลับคืนมาจำนวน 1,333 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 92.57 ถือเป็นอัตราการตอบกลับที่ค่อนข้างสูง เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำหนังสือขอความร่วมมือและโทรศัพท์ประสานงานจากทางโรงเรียนตลอดระยะเวลาในการเก็บข้อมูล ทำให้ได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดี โดยโรงเรียนสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่นมีอัตราการตอบกลับมากที่สุด จำนวน 347 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 96.39 รองลงมาคือโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จำนวน 346 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 96.11 และสังกัดที่มีอัตราการตอบกลับน้อยที่สุด คือสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา จำนวน 301 คน คิดเป็นร้อยละ 83.61

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

1.1 วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สถิติบรรยาย ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows

1.2 วิเคราะห์คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา ด้วยการหาค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) สัมประสิทธิ์การกระจาย (coefficient of variation) ความเบ้ (skewness) และความโด่ง (kurtosis) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows หลังจากทีวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว ผู้วิจัยทำการหาค่าเฉลี่ยของพฤติกรรมหรือความสามารถเกี่ยวกับความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา โดยแบ่งช่วงคะแนนเฉลี่ยและเกณฑ์การแปลความหมายดังตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.9 เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของระดับความเป็นนักวิจัยของนักเรียน

ระดับคะแนน	ความหมาย
4.50 – 5.00	มีพฤติกรรมหรือความสามารถตามข้อรายการนั้นๆ อยู่ระดับมากที่สุด
3.50 – 4.49	มีพฤติกรรมหรือความสามารถตามข้อรายการนั้นๆ อยู่ระดับมาก
2.50 – 3.49	มีพฤติกรรมหรือความสามารถตามข้อรายการนั้นๆ อยู่ระดับปานกลาง
1.50 – 2.49	มีพฤติกรรมหรือความสามารถตามข้อรายการนั้นๆ อยู่ระดับน้อย
1.00 – 1.49	มีพฤติกรรมหรือความสามารถตามข้อรายการนั้นๆ อยู่ระดับน้อยที่สุด

2. การวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา ด้านความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามปฏิบัติการ (item objective congruence: IOC) และตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) โดยวิธีตรวจสอบความตรงเชิงเหมือน (convergent validity) ความตรงเชิงจำแนก (discriminant validity) และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง ด้วยโปรแกรม LISREL

2.2 ตรวจสอบความเที่ยง (reliability) โดยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องภายในด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (cronbach's alpha) ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows

3. การวิเคราะห์เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.1 วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory factor analysis: EFA) การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1,333 คน และได้แบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุด โดยข้อมูลชุดที่ 1 มีจำนวน 666 คน และชุดที่ 2 จำนวน 667 คน ซึ่งในการแบ่งข้อมูลนั้น ได้แบ่งครึ่งจากในแต่ละระดับชั้น โรงเรียน สังกัด และภูมิภาค จึงทำให้ข้อมูลทั้ง 2 ชุด มีความเป็นคู่ขนานกัน โดยข้อมูลชุดที่ 1 ใช้สำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ เพื่อสำรวจและระบุงองค์ประกอบพร้อมที่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในการพัฒนากรอบแนวคิดของการวิจัย โดยตัวแปรแต่ละตัวต้องมีน้ำหนักองค์ประกอบ (factor loading) ตั้งแต่ 0.30 ขึ้นไป (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows

3.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วยการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's product moment coefficient) เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร สำหรับนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบจากการทดสอบค่าสถิติ Bartlett's test of sphericity โดยค่าดัชนี Kaiser-Meyer-Olkin measures of sampling adequacy (KMO) ต้องมีค่าเข้าใกล้ 1 ข้อมูลจึงจะมีความเหมาะสมในการนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows

3.3 วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis: CFA) การวิเคราะห์ในส่วนนี้ใช้ข้อมูลจากชุดที่ 2 เพื่อตรวจสอบความตรงหรือความสอดคล้องของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา กับข้อมูลเชิงประจักษ์ ด้วยโปรแกรม LISREL

3.4 การตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาระหว่างนักเรียนที่อยู่ในสังกัดที่ต่างกัน คือ สังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยการวิเคราะห์โมเดลกลุ่มพหุ (multiple group analysis) แบ่งเป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนรูปแบบของโมเดลและค่าพารามิเตอร์ ด้วยโปรแกรม LISREL

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา 2) ตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา และ 3) ทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัศึกษาระหว่างสังกัดของโรงเรียนที่แตกต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์ดังกล่าว โดยการนำเสนอแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ เพื่อตรวจสอบกรอบแนวคิดคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียน

ตอนที่ 3 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียน แบ่งออกเป็น

3.1 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา

3.2 ผลตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา แบ่งออกเป็น

3.2.1 ผลตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาแบบ 2 องค์ประกอบ

3.2.2 ผลตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาแบบ 3 องค์ประกอบ

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัศึกษาระหว่างสังกัด

4.1 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา จำแนกตามสังกัด

4.2 ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัย
ของนักเรียนมัธยมศึกษาาระหว่างสังกัด

สำหรับการวิเคราะห์และการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้
เพื่อให้การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีความสะดวกและมีความเข้าใจเกี่ยวกับผลการวิเคราะห์
มากขึ้น ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์และความหมายที่ใช้แทนตัวแปรต่างๆ ดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่าสถิติ

\bar{x}	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย
S.D.	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
C.V.	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย
Sk	หมายถึง	ค่าความเบ้
Ku	หมายถึง	ค่าความโด่ง
χ^2	หมายถึง	ดัชนีตรวจสอบความกลมกลืนประเภทค่าสถิติไค-สแควร์
GFI	หมายถึง	ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน
AGFI	หมายถึง	ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว
RMR	หมายถึง	ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ
RMSEA	หมายถึง	ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการ ประมาณค่า
df	หมายถึง	องศาอิสระ
p	หมายถึง	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ
R^2	หมายถึง	สัมประสิทธิ์การพยากรณ์

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปร

RESEA	หมายถึง	คุณลักษณะความเป็นนักวิจัย
KNOW	หมายถึง	ด้านความรู้ความสามารถ
CHAR	หมายถึง	ด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย
SKIL	หมายถึง	ด้านการทำงาน
SCI	หมายถึง	ความรู้ความสามารถด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
COM	หมายถึง	ความสามารถในการสื่อสาร
CRE	หมายถึง	ความคิดสร้างสรรค์

CRI	หมายถึง	ความมีวิจาร์ณญาณ
RES	หมายถึง	ความรับผิดชอบ
PAT	หมายถึง	ความอดทน
HAP	หมายถึง	ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่
ACC	หมายถึง	การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
HUM	หมายถึง	มนุษยสัมพันธ์
DEC	หมายถึง	การตัดสินใจ
CUR	หมายถึง	ความอยากรู้อยากเห็น
HON	หมายถึง	ความซื่อสัตย์
สถ.	หมายถึง	กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น
สกอ.	หมายถึง	สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
สช.	หมายถึง	สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน
สพฐ.	หมายถึง	สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ตอบแบบสอบถามการพัฒนาคำศัพท์คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 804 คน คิดเป็นร้อยละ 60.32 ส่วนเพศชาย จำนวน 529 คน คิดเป็นร้อยละ 39.68 เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 682 คน คิดเป็นร้อยละ 51.16 และระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 651 คน คิดเป็นร้อยละ 48.84 เกรตเฉลี่ยอยู่ในช่วง 3.51-4.00 มากที่สุด จำนวน 516 คน คิดเป็นร้อยละ 38.71 รองลงมาคือ 3.01-3.50 จำนวน 388 คน คิดเป็นร้อยละ 29.11 และเกรตเฉลี่ยต่ำกว่า 2.00 มีน้อยที่สุด จำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 3.60 นักเรียนอยู่ในภาคใต้มากที่สุด จำนวน 349 คน คิดเป็นร้อยละ 26.18 รองลงมาคือภาคเหนือ จำนวน 347 คน คิดเป็นร้อยละ 26.03 และน้อยที่สุดคือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 312 คน คิดเป็นร้อยละ 23.41 รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจำแนกตามสังกัด

สังกัด ตัวแปร	สศ.		สกอ.		สช.		สพฐ.		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1.เพศ										
ชาย	113	32.56	122	40.53	127	36.71	167	49.26	529	39.68
หญิง	234	67.44	179	59.47	219	63.29	172	50.74	804	60.32
รวม	347	100	301	100	346	100	339	100	1333	100
2.ระดับชั้น										
ม.ต้น	172	49.57	148	49.17	194	56.07	168	49.56	682	51.16
ม.ปลาย	175	50.43	153	50.83	152	43.93	171	50.44	651	48.84
รวม	347	100	301	100	346	100	339	100	1333	100
3.เกรดเฉลี่ย										
ต่ำกว่า 2.00	27	7.78	18	5.98	3	0.87	0	0.00	48	3.60
2.01 - 2.50	77	22.19	28	9.30	29	8.38	20	5.90	154	11.55
2.51 - 3.00	85	24.50	59	19.60	53	15.32	30	8.85	227	17.03
3.01 - 3.50	60	17.29	61	20.27	136	39.31	131	38.64	388	29.11
3.51 - 4.00	98	28.24	135	44.85	125	36.13	158	46.61	516	38.71
รวม	347	100	301	100	346	100	339	100	1333	100
4.ภูมิภาค										
เหนือ	89	25.65	86	28.57	87	25.14	85	25.07	347	26.03
กลาง	86	24.78	64	21.26	87	25.14	88	25.96	325	24.38
ตะวันออกเฉียงเหนือ	82	23.63	66	21.93	84	24.28	80	23.60	312	23.41
ใต้	90	25.94	85	28.24	88	25.43	86	25.37	349	26.18
รวม	347	100	301	100	346	100	339	100	1333	100

1.2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะ ความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา

สำหรับในส่วนนี้เป็นการนำเสนอค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา โดยการวิเคราะห์ภาพรวมของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด และการวิเคราะห์แยกพิจารณาตามสังกัดของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน และสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

1) ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ตัวแปรคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยด้านความรับผิดชอบ (RES) ความอดทน (PAT) ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ (HAP) การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) มนุษยสัมพันธ์ (HUM) การตัดสินใจ (DEC) ความอยากรู้อยากเห็น (CUR) และความซื่อสัตย์ (HON) อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}_{RES} = 3.82$, $\bar{x}_{PAT} = 3.78$, $\bar{x}_{HAP} = 3.85$, $\bar{x}_{ACC} = 3.98$, $\bar{x}_{HUM} = 3.78$, $\bar{x}_{DEC} = 3.66$, $\bar{x}_{CUR} = 3.77$ และ $\bar{x}_{HON} = 3.60$) แต่มีคะแนนเฉลี่ยด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI) ความสามารถในการสื่อสาร (COM) ความคิดสร้างสรรค์ (CRE) และความมีวิจรรย์ญาณ (CRI) อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}_{SCI} = 3.36$, $\bar{x}_{COM} = 3.35$, $\bar{x}_{CRE} = 3.26$ และ $\bar{x}_{CRI} = 3.43$)

ตัวแปรทุกตัวมีการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย โดยมีค่าความเบ้อยู่ระหว่าง -0.01 ถึง -0.63 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีคะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ย เมื่อพิจารณาค่าความโด่ง พบว่า ตัวแปรเกือบทุกตัวมีความโด่งมากกว่าโค้งปกติ (ค่าความโด่งมีค่าเป็นบวก หรือมากกว่า 0) โดยมีค่าความโด่งอยู่ระหว่าง 0.04 ถึง 1.01 นั่นคือโค้งการแจกแจงมีลักษณะสูงโด่งกว่าโค้งปกติ แสดงว่าตัวแปรเหล่านี้มีการกระจายของข้อมูลน้อย ยกเว้นตัวแปรความอดทน (PAT) มนุษยสัมพันธ์ (HUM) การตัดสินใจ (DEC) ความสามารถในการสื่อสาร (COM) และ ความมีวิจรรย์ญาณ (CRI) มีค่าความโด่งเป็นลบ (-0.19 -0.24 -0.21 -0.07 -0.05 ตามลำดับ) นั่นคือโค้งการแจกแจงมีลักษณะเตี้ยแบนกว่าโค้งปกติเล็กน้อย สะท้อนให้เห็นว่าตัวแปรมีการกระจายของข้อมูลค่อนข้างมาก ซึ่งสอดคล้องกับค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของตัวแปรเมื่อเทียบกับตัวแปรอื่นๆ รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเบ้ ความโด่ง และสัมประสิทธิ์การกระจายของตัวแปรของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ตัวแปร	\bar{x}	S.D.	Sk	Ku	CV%
SCI	3.36	0.56	-0.13	0.88	16.75
COM	3.35	0.71	-0.01	-0.07	21.05
CRE	3.26	0.75	-0.07	0.04	23.17
CRI	3.43	0.71	-0.07	-0.05	20.8
RES	3.82	0.67	-0.52	0.33	17.59
PAT	3.78	0.65	-0.21	-0.19	17.06
HAP	3.85	0.64	-0.59	0.7	16.69

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ตัวแปร	\bar{x}	S.D.	Sk	Ku	CV%
ACC	3.98	0.67	-0.63	0.42	16.71
HUM	3.78	0.69	-0.28	-0.24	18.24
DEC	3.66	0.65	-0.23	-0.21	17.72
CUR	3.77	0.63	-0.7	1.01	16.6
HON	3.60	0.65	-0.45	0.39	17.98

2) ค่าสถิติพื้นฐานของของตัวแปรที่ใช้ในการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสังกัด

ตัวแปรคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสังกัด พบว่า นักเรียนในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น มีคะแนนเฉลี่ยด้านความรับผิดชอบต่อ (RES) ความอดทน (PAT) ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ (HAP) การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) มนุษยสัมพันธ์ (HUM) การตัดสินใจ (DEC) ความอยากรู้อยากเห็น (CUR) และความซื่อสัตย์ (HON) อยู่ในระดับมาก ($3.62 \leq \bar{x} \leq 3.92$) แต่มีคะแนนเฉลี่ยด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI) ความสามารถในการสื่อสาร (COM) ความคิดสร้างสรรค์ (CRE) และควมมีวิจยารณญาณ (CRI) อยู่ในระดับปานกลาง ($3.14 \leq \bar{x} \leq 3.32$)

นักเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา มีคะแนนเฉลี่ยด้านควมมีวิจยารณญาณ (CRI) ความรับผิดชอบต่อ (RES) ความอดทน (PAT) ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ (HAP) การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) มนุษยสัมพันธ์ (HUM) การตัดสินใจ (DEC) ความอยากรู้อยากเห็น (CUR) และความซื่อสัตย์ (HON) อยู่ในระดับมาก ($3.54 \leq \bar{x} \leq 4.02$) แต่มีคะแนนเฉลี่ยด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI) ความสามารถในการสื่อสาร (COM) และความคิดสร้างสรรค์ (CRE) อยู่ในระดับปานกลาง ($3.40 \leq \bar{x} \leq 3.43$)

นักเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน มีคะแนนเฉลี่ยด้านความรับผิดชอบต่อ (RES) ความอดทน (PAT) ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ (HAP) การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) มนุษยสัมพันธ์ (HUM) การตัดสินใจ (DEC) ความอยากรู้อยากเห็น (CUR) และความซื่อสัตย์ (HON) อยู่ในระดับมาก ($3.67 \leq \bar{x} \leq 4.03$) แต่มีคะแนนเฉลี่ยด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI) ความสามารถในการสื่อสาร (COM) ความคิดสร้างสรรค์ (CRE) และควมมีวิจยารณญาณ (CRI) อยู่ในระดับปานกลาง ($3.24 \leq \bar{x} \leq 3.42$)

นักเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยด้านความรับผิดชอบต่อ (RES) ความอดทน (PAT) ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ (HAP) การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) มนุษยสัมพันธ์ (HUM) การตัดสินใจ (DEC) และความอยากรู้อยากเห็น (CUR) อยู่ในระดับมาก ($3.59 \leq \bar{x} \leq 3.95$) แต่มีคะแนนเฉลี่ยด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI) ความสามารถในการสื่อสาร (COM) ความคิดสร้างสรรค์ (CRE) ความมีวิจรรย์ญาณ (CRI) และความซื่อสัตย์ (HON) อยู่ในระดับปานกลาง ($3.40 \leq \bar{x} \leq 3.48$)

เมื่อเปรียบเทียบตัวแปรคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาของกลุ่มตัวอย่างตามสังกัด พบว่า นักเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษามีคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากที่สุด มีค่าเท่ากับ 3.42 รองลงมาคือ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีค่าเท่ากับ 3.40 สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน มีค่าเท่ากับ 3.39 และกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น มีค่าเท่ากับ 3.23 ตามลำดับ

ตัวแปรความสามารถในการสื่อสาร (COM) พบว่า นักเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษามีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 3.43 รองลงมาคือ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีค่าเท่ากับ 3.40 สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน มีค่าเท่ากับ 3.36 และกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น มีค่าเท่ากับ 3.23 ตามลำดับ

ตัวแปรความคิดสร้างสรรค์ (CRE) พบว่า นักเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษามีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 3.40 รองลงมาคือ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีค่าเท่ากับ 3.27 สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน มีค่าเท่ากับ 3.24 และกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น มีค่าเท่ากับ 3.14 ตามลำดับ

ตัวแปรความมีวิจรรย์ญาณ (CRI) พบว่า นักเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษามีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 3.54 รองลงมาคือ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีค่าเท่ากับ 3.43 สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน มีค่าเท่ากับ 3.42 และกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น มีค่าเท่ากับ 3.32 ตามลำดับ

ตัวแปรความรับผิดชอบต่อ (RES) พบว่า นักเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชนมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 3.94 รองลงมาคือ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีค่าเท่ากับ 3.81 สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา มีค่าเท่ากับ 3.78 และกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น มีค่าเท่ากับ 3.75 ตามลำดับ

ตัวแปรความอดทน (PAT) พบว่า นักเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชนมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 3.90 รองลงมาคือสำนักงานคณะกรรมการ

อุดมศึกษา มีค่าเท่ากับ 3.76 กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น มีค่าเท่ากับ 3.74 และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีค่าเท่ากับ 3.73 ตามลำดับ

ตัวแปรความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ (HAP) พบว่า นักเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชนมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 3.92 รองลงมาคือ กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น มีค่าเท่ากับ 3.84 และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีค่าเท่ากับ 3.71 ตามลำดับ

ตัวแปรการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) พบว่า นักเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชนมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 4.03 รองลงมาคือสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา มีค่าเท่ากับ 4.02 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีค่าเท่ากับ 3.95 และกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น มีค่าเท่ากับ 3.92 ตามลำดับ

ตัวแปรมนุษยสัมพันธ์ (HUM) พบว่า นักเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษามีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 3.80 รองลงมาคือ กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นและสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน มีค่าเท่ากับ 3.79 และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีค่าเท่ากับ 3.72 ตามลำดับ

ตัวแปรการตัดสินใจ (DEC) พบว่า นักเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชนมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 3.70 รองลงมาคือ กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น มีค่าเท่ากับ 3.64 และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีค่าเท่ากับ 3.59 ตามลำดับ

ตัวแปรความอยากรู้อยากเห็น (CUR) พบว่า นักเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษามีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 3.80 รองลงมาคือ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน มีค่าเท่ากับ 3.78 กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นและสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีค่าเท่ากับ 3.75 ตามลำดับ

ตัวแปรความซื่อสัตย์ (HON) พบว่า นักเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชนมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 3.67 รองลงมาคือสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา มีค่าเท่ากับ 3.65 กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น มีค่าเท่ากับ 3.62 และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีค่าเท่ากับ 3.48 ตามลำดับ

ตัวแปรทุกตัวของนักเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน และสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และตัวบ่งชี้ส่วนใหญ่ของสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน มีการแจกแจง

แบบเบ้ซ้าย โดยมีค่าความเบ้อยู่ระหว่าง -0.02 ถึง -0.69 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีคะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ย เมื่อพิจารณาค่าความโด่ง พบว่า ตัวแปรเกือบทุกตัวมีความโด่งมากกว่าโค้งปกติ (ค่าความโด่งมีค่าเป็นบวกหรือมากกว่า 0) โดยมีค่าความโด่งอยู่ระหว่าง 0.02 ถึง 1.37 นั่นคือโค้งการแจกแจงมีลักษณะสูงโด่งกว่าโค้งปกติ แสดงว่าตัวแปรเหล่านี้มีการกระจายของข้อมูลน้อย สำหรับตัวแปรที่มีการกระจายของข้อมูลมากที่สุดของสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ มนุษยสัมพันธ์ (HUM) มีค่าเท่ากับ -0.77 และ -0.55 สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา คือ ความคิดสร้างสรรค์ (CRE) มีค่าเท่ากับ -0.29 และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน คือ ความอดทน (PAT) มีค่าเท่ากับ -0.74 รายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเบ้ ความโด่ง และสัมประสิทธิ์การกระจายของตัวแปรของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสังกัด

สังกัด	สถ.					สังกัด	สกอ.				
	ตัวแปร	\bar{X}	S.D.	Sk	Ku		CV%	ตัวแปร	\bar{X}	S.D.	Sk
SCI	3.23	0.54	0.10	0.94	16.66	SCI	3.42	0.56	-0.12	0.96	16.48
COM	3.23	0.66	0.09	0.29	20.52	COM	3.43	0.72	-0.09	-0.22	21.09
CRE	3.14	0.72	0.05	0.63	23.05	CRE	3.40	0.77	-0.16	-0.29	22.59
CRI	3.32	0.66	0.08	0.09	19.79	CRI	3.54	0.78	-0.09	-0.17	21.90
RES	3.75	0.73	-0.54	0.30	19.50	RES	3.78	0.69	-0.57	0.23	18.15
PAT	3.74	0.67	-0.11	-0.33	17.96	PAT	3.76	0.64	-0.19	-0.25	17.12
HAP	3.84	0.66	-0.59	1.11	17.07	HAP	3.92	0.66	-0.43	-0.11	16.78
ACC	3.92	0.67	-0.69	0.70	17.19	ACC	4.02	0.68	-0.65	0.02	16.81
HUM	3.79	0.68	-0.14	-0.77	17.94	HUM	3.80	0.70	-0.32	-0.11	18.43
DEC	3.64	0.61	0.05	-0.32	16.66	DEC	3.70	0.62	-0.30	0.07	16.74
CUR	3.75	0.62	-0.62	0.27	16.49	CUR	3.80	0.68	-0.62	0.62	17.98
HON	3.62	0.61	-0.28	-0.19	16.95	HON	3.65	0.65	-0.61	0.68	17.84

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ตัวแปร	สังกัด					ตัวแปร	สพฐ.				
	\bar{X}	S.D.	Sk	Ku	CV%		\bar{X}	S.D.	Sk	Ku	CV%
SCI	3.39	0.53	-0.03	1.37	15.58	SCI	3.40	0.60	-0.44	0.75	17.69
COM	3.36	0.64	0.05	-0.27	19.13	COM	3.40	0.78	-0.15	-0.11	22.84
CRE	3.24	0.74	-0.08	0.25	22.83	CRE	3.27	0.77	-0.15	-0.17	23.61
CRI	3.42	0.68	-0.02	-0.18	20.00	CRI	3.43	0.72	-0.37	0.10	21.05
RES	3.94	0.52	-0.10	-0.36	13.23	RES	3.81	0.72	-0.37	-0.15	18.88
PAT	3.90	0.57	-0.03	-0.74	14.67	PAT	3.73	0.68	-0.31	0.05	18.14
HAP	3.92	0.51	-0.39	-0.31	12.93	HAP	3.71	0.71	-0.60	0.48	19.22
ACC	4.03	0.53	-0.19	-0.51	13.20	ACC	3.95	0.76	-0.63	0.16	19.20
HUM	3.79	0.60	-0.52	0.72	15.86	HUM	3.72	0.77	-0.20	-0.55	20.56
DEC	3.70	0.62	-0.21	-0.44	16.85	DEC	3.59	0.73	-0.29	-0.34	20.34
CUR	3.78	0.54	-1.03	3.76	14.38	CUR	3.75	0.66	-0.63	0.44	17.55
HON	3.67	0.59	-0.31	0.42	15.99	HON	3.48	0.72	-0.41	0.23	20.71

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ เพื่อตรวจสอบกรอบแนวคิดคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียน

เนื่องจากผู้วิจัยต้องการตรวจสอบกรอบแนวคิดคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาที่พัฒนาขึ้น โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1,333 คน และได้แบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุด โดยข้อมูลชุดที่ 1 มีจำนวน 666 คน และชุดที่ 2 จำนวน 667 คน ซึ่งในการแบ่งข้อมูลนั้น ได้แบ่งครึ่งจากในแต่ละระดับชั้น โรงเรียน สังกัด และภูมิภาค จึงทำให้ข้อมูลทั้ง 2 ชุด จะมีความเป็นคู่ขนานกัน โดยข้อมูลชุดที่ 1 ใช้สำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจในส่วนนี้ สำหรับข้อมูลชุดที่ 2 ใช้สำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ดังจะนำเสนอในตอนต่อไป

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาตามตัวบ่งชี้ที่ได้พัฒนาขึ้นจากการวิพากษ์ของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 12 ตัวแปร ผลการวิเคราะห์ค่า Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy (KMO) พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.916 แสดงว่าข้อมูลมีความเหมาะสมที่จะวิเคราะห์องค์ประกอบได้ดีมาก และจากการทดสอบนัยสำคัญ Bartlett's Test of Sphericity พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.000 แสดงว่า เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ไม่เป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ (identity matrix) ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันสามารถนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบได้

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจด้วยวิธีหมุนแกนแบบแวนเดอเมทซ์สกัดองค์ประกอบแบบแกนमुखสำคัญของตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาทั้งหมด 12 ตัวบ่งชี้ พบว่าได้ 2 องค์ประกอบ มีค่าไอเกน 5.945 และ 1.632 ตามลำดับ

องค์ประกอบที่ 1 ด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย มีค่าไอเกน เท่ากับ 5.945 สามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 49.544 ประกอบด้วย 8 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความรับผิดชอบ (RES) ความอดทน (PAT) ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ (HAP) การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) การตัดสินใจ (DEC) มนุษยสัมพันธ์ (HUM) ความอยากรู้อยากเห็น (CUR) และความซื่อสัตย์ (HON) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.815 0.814 0.784 0.755 0.743 0.691 0.686 และ 0.679 ตามลำดับ

องค์ประกอบที่ 2 ด้านความรู้ความสามารถ มีค่าไอเกน เท่ากับ 1.632 สามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 13.602 ประกอบด้วย 4 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความรู้ความสามารถด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI) ความสามารถในการสื่อสาร (COM) ความมีวิจารณญาณ (CRI) และความคิดสร้างสรรค์ (CRE) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.840 0.780 0.772 และ 0.771 ตามลำดับ รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียน

ตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียน	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ	
	F1	F2
1. ความรับผิดชอบ (RES)	<u>0.815</u>	0.212
2. ความอดทน (PAT)	<u>0.814</u>	0.184
3. ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ (HAP)	<u>0.784</u>	0.217
4. การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC)	<u>0.755</u>	0.076
5. มนุษยสัมพันธ์ (HUM)	<u>0.743</u>	0.262
6. การตัดสินใจ (DEC)	<u>0.691</u>	0.215
7. ความอยากรู้อยากเห็น (CUR)	<u>0.686</u>	0.239
8. ความซื่อสัตย์ (HON)	<u>0.679</u>	0.303
9. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI)	0.245	<u>0.840</u>
10. ความสามารถในการสื่อสาร (COM)	0.247	<u>0.780</u>
11. ความคิดสร้างสรรค์ (CRE)	0.222	<u>0.772</u>
12. ความมีวิจาร์ณญาณ (CRI)	0.156	<u>0.771</u>
ค่าไอเกน	5.945	1.632
%ความแปรปรวน	49.544	13.602
%ความแปรปรวนสะสม	49.544	63.147

จากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจในข้างต้น พบว่า คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ ซึ่งสอดคล้องกับกรอบแนวคิดเบื้องต้นในการวิจัยที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์บูรณาการแนวคิดทฤษฎีของนักการศึกษา แต่จากการวิพากษ์ของผู้ทรงคุณวุฒิ ได้เสนอว่า คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ตามที่ผู้วิจัยเสนอไว้ในบทที่ 2 ดังนั้น ผู้วิจัยจึงตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยทั้ง 2 โมเดล คือ แบบ 2 องค์ประกอบ และแบบ 3 องค์ประกอบ ซึ่งได้นำเสนอไว้ในตอนที่ 3

ตอนที่ 3 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา

การนำเสนอในตอนนี้เป็นการตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา เพื่อหากรอบแนวคิดที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ดีที่สุดระหว่าง 2 โมเดล คือ โมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาแบบ 2 องค์ประกอบ และโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาแบบ 3 องค์ประกอบ โดยแบ่งการนำเสนอออกเป็น 2 ตอนย่อย ดังต่อไปนี้

3.1 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้โดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ตัวแปรตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาเกือบทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ 0.205 ถึง 0.669 โดยคู่ที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุดคือ ตัวแปรความรับผิดชอบ (RES) กับการตัดสินใจ (PAT) มีค่าเท่ากับ 0.669 รองลงมาคือ ตัวแปรกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI) กับความมีวิจารณญาณ (CRI) มีค่าเท่ากับ 0.649 ส่วนตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันอย่างไม่เป็นนัยสำคัญทางสถิติ คือตัวแปรการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) กับความคิดสร้างสรรค์ (CRE) มีค่าเท่ากับ 0.075 เมื่อพิจารณาค่าสถิติ Bartlett's test of sphericity ซึ่งเป็นค่าสถิติทดสอบสมมติฐานว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์นั้นเป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ (identity matrix) หรือไม่ พบว่ามีค่าเท่ากับ 3,935.989 ($p < .000$) แสดงว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีไคเซอร์-เมเยอร์-ออลคิน (Kaiser-Meyer-Olkin measures of sampling adequacy: KMO) มีค่าเท่ากับ .900 ซึ่งเข้าใกล้ 1 ผลการทดสอบนี้แสดงให้เห็นว่าตัวแปรต่างๆ ในข้อมูลชุดนี้มีความสัมพันธ์กันมากและมีความเหมาะสมที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบได้ โดยมีรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ของตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา (n=667)

ตัวแปร	SCI	COM	CRE	CRI	HAP	HUM	CUR	HON	RES	PAT	ACC	DEC
SCI	1.000											
COM	0.616**	1.000										
CRE	0.550**	0.538**	1.000									
CRI	0.649**	0.555**	0.445**	1.000								
HAP	0.382**	0.334**	0.259**	0.315**	1.000							
HUM	0.219**	0.375**	0.218**	0.267**	0.586**	1.000						
CUR	0.323**	0.339**	0.230**	0.303**	0.602**	0.488**	1.000					
HON	0.374**	0.344**	0.256**	0.307**	0.567**	0.435**	0.551**	1.000				
RES	0.343**	0.406**	0.292**	0.293**	0.530**	0.482**	0.463**	0.494**	1.000			
PAT	0.364**	0.349**	0.245**	0.302**	0.498**	0.483**	0.489**	0.498**	0.669**	1.000		
ACC	0.227**	0.205**	0.075	0.232**	0.550**	0.511**	0.409**	0.435**	0.561**	0.494**	1.000	
DEC	0.452**	0.423**	0.345**	0.414**	0.489**	0.420**	0.463**	0.500**	0.607**	0.637**	0.407**	1.000
Mean	3.383	3.385	3.284	3.430	3.848	3.778	3.789	3.609	3.838	3.802	3.981	3.667
S.D.	0.564	0.719	0.747	0.719	0.629	0.688	0.608	0.642	0.654	0.629	0.646	0.642
Bartlett's Test of Sphericity = 3,935.6989 df = 66 p = .000												
KMO = 0.900												

หมายเหตุ ** p < .01

3.2 ผลตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา

การตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา โดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง สำหรับการวิเคราะห์ในส่วนนี้ ใช้การวิเคราะห์จากข้อมูลชุดที่ 2 ที่ผู้วิจัยได้แบ่งสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง เป็นการตรวจสอบความตรงหรือความสอดคล้องของโมเดลการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัศึกษากับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยวิเคราะห์ 2 โมเดล คือ โมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา แบบ 2 องค์ประกอบ และโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา แบบ 3 องค์ประกอบ เพื่อเปรียบเทียบและคัดเลือกโมเดลที่ความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด ผู้วิจัยจึงได้แบ่งการนำเสนอ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.2.1 ผลตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา แบบ 2 องค์ประกอบ

ผลการตรวจสอบความตรงตามทฤษฎีหรือความสอดคล้องของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา แบบ 2 องค์ประกอบกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งโมเดลนี้ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ และองค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย และตัวบ่งชี้ทั้งหมด 12 ตัวบ่งชี้ คือ ความรู้ความสามารถด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI) ความสามารถในการสื่อสาร (COM) ความคิดสร้างสรรค์ (CRE) ความมีวิจารณญาณ (CRI) ความรับผิดชอบ (RES) ความอดทน (PAT) ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ (HAP) การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) มนุษยสัมพันธ์ (HUM) การตัดสินใจ (DEC) ความอยากรู้อยากเห็น (CUR) และความซื่อสัตย์ (HON)

สำหรับผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (Chi-square) มีค่าเท่ากับ 4.388 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .999 ที่องศาอิสระเท่ากับ 17 และมีค่า χ^2/df เท่ากับ .258 นั่นคือ ค่าไค-สแควร์แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลักที่ว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 0.999 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ 0.995 และค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ (RMR) เท่ากับ 0.007 ดังรายละเอียดผลการวิเคราะห์ที่แสดงในตารางที่ 4.6 และภาพ 4.1 ดังนี้

ตารางที่ 4.6 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา แบบ 2 องค์ประกอบ

ตัวแปร	น.น.องค์ประกอบ		t	R ²	สปส.คะแนนองค์ประกอบ
	b(SE)	B			
การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่หนึ่ง					
ด้านความรู้ความสามารถ (KNOW)					
1. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI)	0.435	0.774	-	0.599	0.583
2. ความสามารถในการสื่อสาร (COM)	0.570(0.047)	0.794	12.197**	0.631	0.597
3. ความคิดสร้างสรรค์ (CRE)	0.417(0.047)	0.560	8.961**	0.313	0.090
4. ความมีวิจารณญาณ (CRI)	0.500(0.027)	0.695	18.349**	0.483	0.287

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ตัวแปร	น.น.องค์ประกอบ		t	R ²	สปส.คะแนน องค์ประกอบ
	b(SE)	B			
องค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR)					
5. ความรับผิดชอบ (RES)	0.445	0.681	-	0.463	0.144
6. ความอดทน (PAT)	0.441(0.024)	0.702	18.718**	0.493	0.285
7. ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ (HAP)	0.490(0.032)	0.780	15.355**	0.608	0.411
8. การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC)	0.383(0.027)	0.592	14.332**	0.350	0.047
9. มนุษยสัมพันธ์ (HUM)	0.472(0.033)	0.686	14.287**	0.471	0.263
10. การตัดสินใจ (DEC)	0.401(0.026)	0.626	15.722**	0.392	0.013
11. ความอยากรู้อยากเห็น (CUR)	0.424(0.030)	0.698	14.295**	0.487	0.238
12. ความซื่อสัตย์ (HON)	0.463(0.031)	0.722	15.085**	0.521	0.344
การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่สอง					
ด้านความรู้ความสามารถ (KNOW)	0.607(0.025)	0.607	11.768**	0.368	-
ด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR)	1.000(0.056)	1.000	18.015**	1.000	-
Chi-square = 4.388	df = 17	p-value = 0.999	$\chi^2/df = .258$		
GFI = 0.999	AGFI = 0.995	RMR = .007			

หมายเหตุ **p < .01

จากตารางที่ 4.6 เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานขององค์ประกอบตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา พบว่าน้ำหนักองค์ประกอบทั้ง 2 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) และองค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) มีค่าเป็นบวก และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.607 และ 1.000 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับคุณลักษณะความเป็นนักวิจัย (RESEA) ร้อยละ 36.8 และ 100 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) สามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร (COM) กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI) ความมีวิจรรย์ญาณ (CRI) และความคิดสร้างสรรค์ (CRE) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานเท่ากับ 0.794 0.774 0.695 และ 0.560 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับองค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) ร้อยละ 63.1 59.9 48.3 และ 31.3 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) สามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ (HAP) ความซื่อสัตย์ (HON) ความอดทน (PAT) ความอยากรู้อยากเห็น (CUR) มนุษยสัมพันธ์ (HUM) ความรับผิดชอบ (RES) การตัดสินใจ (DEC) และการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานเท่ากับ 0.780 0.722 0.702 0.698 0.686 0.681 0.626 และ 0.592 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับองค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) ร้อยละ 60.8 52.1 49.3 48.7 47.1 46.3 39.2 และ 35.0 ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของโมเดลคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา แบบ 2 องค์ประกอบ สามารถสร้างสเกลองค์ประกอบในรูปสมการได้ดังนี้

ความรู้ความสามารถ

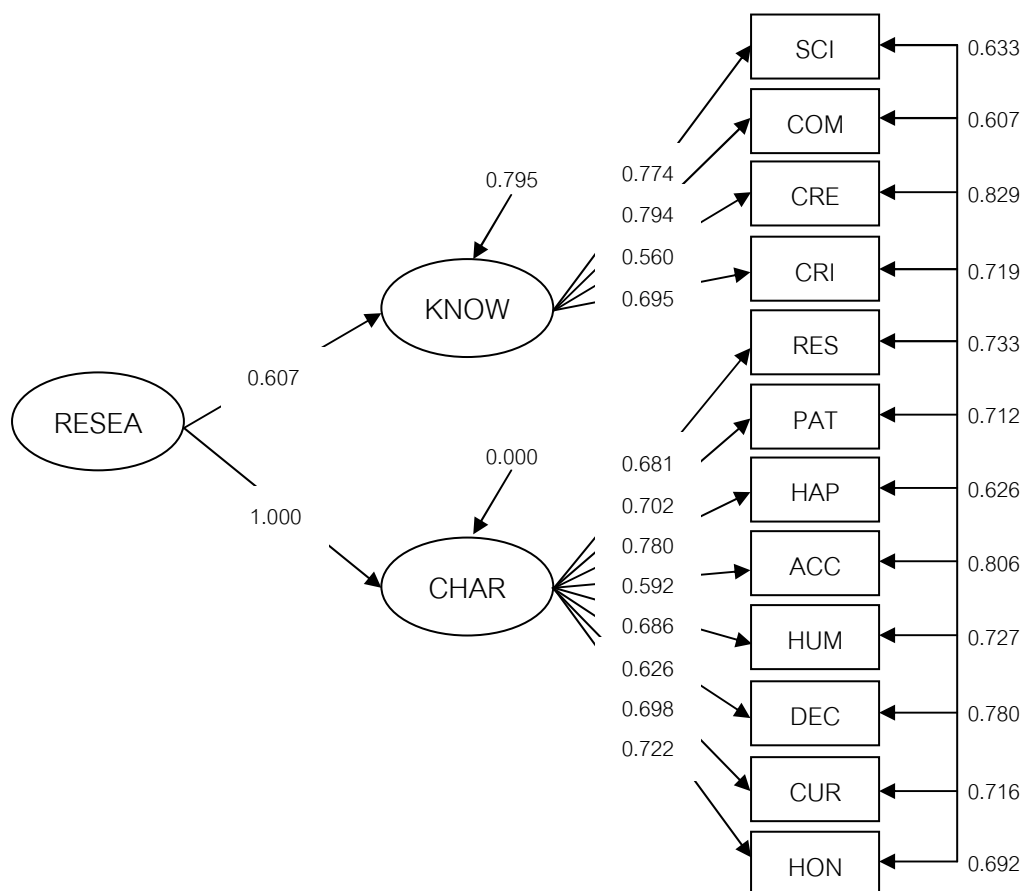
$$\text{KNOW} = 0.583^{**}(\text{SCI}) + 0.597^{**}(\text{COM}) + 0.090^{**}(\text{CRE}) + 0.287^{**}(\text{CRI})$$

ลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย

$$\begin{aligned} \text{CHAR} = & 0.144^{**}(\text{RES}) + 0.285^{**}(\text{PAT}) + 0.411^{**}(\text{HAP}) + 0.047^{**}(\text{ACC}) \\ & + 0.263^{**}(\text{HUM}) + 0.013^{**}(\text{DEC}) + 0.238^{**}(\text{CUR}) + 0.344^{**}(\text{HON}) \end{aligned}$$

คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา

$$\begin{aligned} \text{RESEA} = & 0.583^{**}(\text{SCI}) + 0.597^{**}(\text{COM}) + 0.090^{**}(\text{CRE}) + 0.287^{**}(\text{CRI}) \\ & + 0.144^{**}(\text{RES}) + 0.285^{**}(\text{PAT}) + 0.411^{**}(\text{HAP}) + 0.047^{**}(\text{ACC}) \\ & + 0.263^{**}(\text{HUM}) + 0.013^{**}(\text{DEC}) + 0.238^{**}(\text{CUR}) + 0.344^{**}(\text{HON}) \end{aligned}$$



ภาพที่ 4.1 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัย
ของนักเรียนมัธยมศึกษา แบบ 2 องค์ประกอบ

3.2.2 ผลตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของ นักเรียนมัธยมศึกษา แบบ 3 องค์ประกอบ

ผลการตรวจสอบความตรงตามทฤษฎีหรือความสอดคล้องของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะ
ความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา แบบ 3 องค์ประกอบกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งโมเดลนี้
ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ องค์ประกอบด้าน
ลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย และองค์ประกอบด้านทักษะการทำงาน และตัวบ่งชี้ทั้งหมด 12 ตัวบ่งชี้
คือ ความรู้ความสามารถด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI) ความสามารถในการสื่อสาร
(COM) ความคิดสร้างสรรค์ (CRE) ความมีวิจรรย์ญาณ (CRI) ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ (HAP)
มนุษยสัมพันธ์ (HUM) ความอยากรู้อยากเห็น (CUR) ความซื่อสัตย์ (HON) ความรับผิดชอบ (RES)
ความอดทน (PAT) การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) และการตัดสินใจ (DEC)

สำหรับผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (Chi-square) มีค่าเท่ากับ 8.811 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .998 ที่องศาอิสระเท่ากับ 24 และมีค่า χ^2/df เท่ากับ .367 นั่นคือค่าไค-สแควร์แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลักที่ว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 0.998 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ 0.993 และค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ (RMR) เท่ากับ 0.005 ดังรายละเอียดผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 4.7 และภาพที่ 4.2 ดังนี้

ตารางที่ 4.7 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัย
ของนักเรียนมัธยมศึกษา แบบ 3 องค์ประกอบ

ตัวแปร	น.น.องค์ประกอบ		t	R ²	สปส.คะแนน องค์ประกอบ
	b(SE)	B			
การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่หนึ่ง					
องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ (KNOW)					
1. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI)	0.464	0.824	-	0.679	0.768
2. ความสามารถในการสื่อสาร (COM)	0.545(0.040)	0.757	13.607**	0.573	0.383
3. ความคิดสร้างสรรค์ (CRE)	0.443(0.038)	0.593	11.695**	0.352	0.116
4. ความมีวิจยารณญาณ (CRI)	0.525(0.028)	0.730	18.954**	0.534	0.349
องค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR)					
5. ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ (HAP)	0.485	0.771	-	0.594	0.416
6. มนุษยสัมพันธ์ (HUM)	0.470(0.028)	0.682	16.918**	0.465	0.364
7. ความอยากรู้อยากเห็น (CUR)	0.444(0.024)	0.730	18.421**	0.533	0.337
8. ความซื่อสัตย์ (HON)	0.475(0.028)	0.739	16.786**	0.547	0.404
องค์ประกอบด้านทักษะการทำงาน (SKIL)					
9. ความรับผิดชอบ (RES)	0.532	0.784	-	0.662	0.542
10. ความอดทน (PAT)	0.515(0.026)	0.819	19.713**	0.671	0.511
11. การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC)	0.351(0.027)	0.544	13.048**	0.296	-0.088
12. การตัดสินใจ (DEC)	0.482(0.027)	0.751	17.967**	0.563	0.318

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ตัวแปร	น.น.องค์ประกอบ		t	R ²	สปส.คะแนน องค์ประกอบ
	b(SE)	B			
การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่สอง					
ด้านความรู้ความสามารถ (KNOW)	0.607(0.047)	0.607	12.889**	0.369	-
ด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR)	0.971(0.055)	0.971	17.591**	0.943	-
ด้านทักษะการทำงาน (SKIL)	0.862(0.050)	0.862	17.330**	0.744	-
Chi-square = 8.811	df = 24	p-value = 0.998	$\chi^2/df = .367$		
GFI = 0.998	AGFI = 0.993	RMR = .005			

หมายเหตุ **p < .01

จากตารางที่ 4.7 เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานขององค์ประกอบตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา พบว่าน้ำหนักองค์ประกอบทั้ง 3 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) องค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) และองค์ประกอบด้านทักษะการทำงาน (SKIL) มีค่าเป็นบวก และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.607 0.971 และ 0.862 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับคุณลักษณะความเป็นนักวิจัย (RESEA) ร้อยละ 36.9 94.3 และ 74.4 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) สามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ความรู้ความสามารถด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI) ความสามารถในการสื่อสาร (COM) ความมีวิจรรย์ญาณ (CRI) และความคิดสร้างสรรค์ (CRE) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานเท่ากับ 0.824 0.757 0.730 และ 0.593 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับองค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) ร้อยละ 67.9 57.3, 53.4 และ 35.2 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) สามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ (HAP) ความซื่อสัตย์ (HON) ความอยากรู้อยากเห็น (CUR) และมนุษยสัมพันธ์ (HUM) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานเท่ากับ 0.771 0.739 0.730 และ 0.682 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับองค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) ร้อยละ 59.4 54.7 53.3 และ 46.5 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบด้านทักษะการทำงาน (SKIL) สามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ความอดทน (PAT) ความรับผิดชอบ (RES) การตัดสินใจ (DEC) และการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานเท่ากับ 0.819 0.784 0.751 และ 0.544 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับองค์ประกอบด้านทักษะการทำงาน (SKIL) ร้อยละ 67.1 66.2 56.3 และ 29.6 ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของโมเดลคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา แบบ 3 องค์ประกอบ สามารถสร้างสเกลองค์ประกอบในรูปสมการได้ดังนี้

ความรู้ความสามารถ

$$\text{KNOW} = 0.768^{**}(\text{SCI}) + 0.383^{**}(\text{COM}) + 0.116^{**}(\text{CRE}) + 0.349^{**}(\text{CRI})$$

ลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย

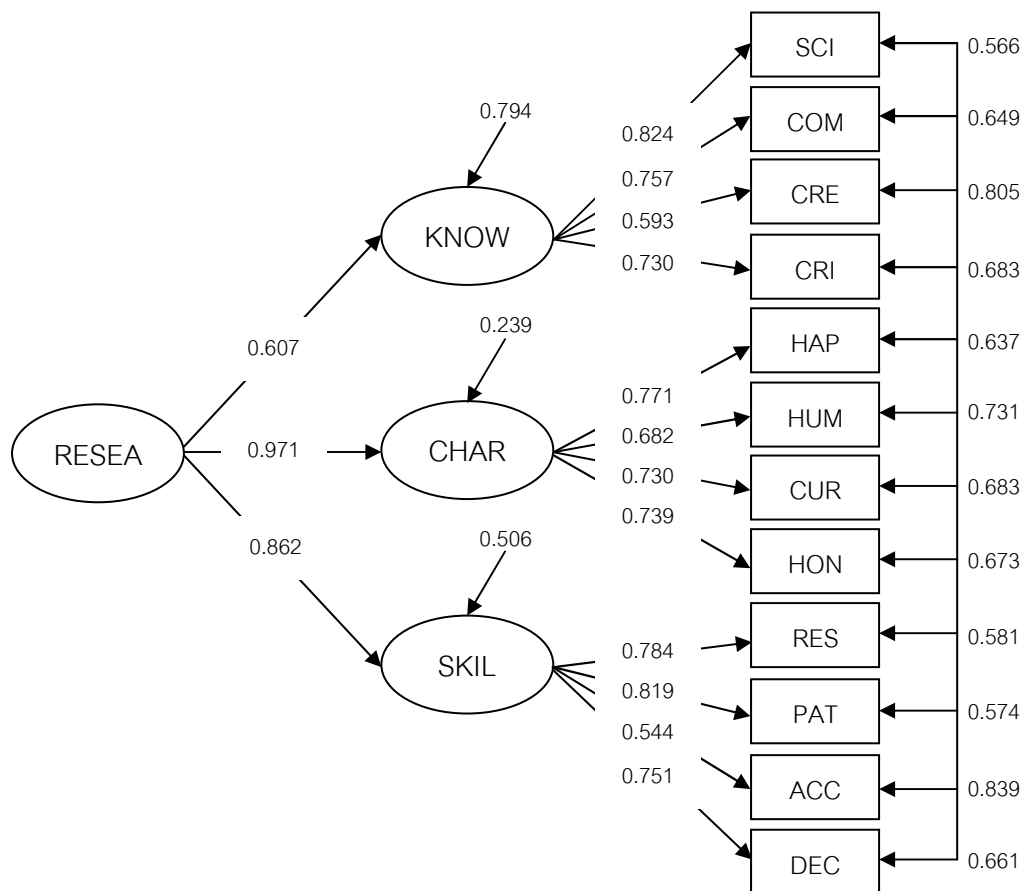
$$\text{CHAR} = 0.416^{**}(\text{HAP}) + 0.364^{**}(\text{HUM}) + 0.337^{**}(\text{CUR}) + 0.404^{**}(\text{HON})$$

ทักษะในการทำงาน

$$\text{SKIL} = 0.542^{**}(\text{RES}) + 0.511^{**}(\text{PAT}) + (-0.088)^{**}(\text{ACC}) + 0.318^{**}(\text{DEC})$$

คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา

$$\begin{aligned} \text{RESEA} = & 0.768^{**}(\text{SCI}) + 0.383^{**}(\text{COM}) + 0.116^{**}(\text{CRE}) + 0.349^{**}(\text{CRI}) \\ & + 0.416^{**}(\text{HAP}) + 0.364^{**}(\text{HUM}) + 0.337^{**}(\text{CUR}) + 0.404^{**}(\text{HON}) \\ & + 0.542^{**}(\text{RES}) + 0.511^{**}(\text{PAT}) + (-0.088)^{**}(\text{ACC}) + 0.318^{**}(\text{DEC}) \end{aligned}$$



ภาพที่ 4.2 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัย
ของนักเรียนมัธยมศึกษา แบบ 3 องค์ประกอบ

สรุปตอนที่ 3 จากผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา กับข้อมูลเชิงประจักษ์ ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 ซึ่งมี 2 โมเดล คือโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาแบบ 2 องค์ประกอบ และโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาแบบ 3 องค์ประกอบ พบว่า ทั้ง 2 โมเดลมีความตรงหรือความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ แต่เมื่อพิจารณาได้จากค่า χ^2/df พบว่า โมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาแบบ 2 องค์ประกอบ มีค่าน้อยกว่า คือมีค่าเท่ากับ .258 ผู้วิจัยจึงได้เลือกโมเดลแบบ 2 องค์ประกอบ เป็นโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา และจะใช้โมเดลดังกล่าวนี้ตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลต่อไป

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาาระหว่างสังกัด

การวิเคราะห์ในส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาาระหว่างสังกัด 4 สังกัด คือ กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยนำเสนอ 2 ตอนย่อยดังต่อไปนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา จำแนกตามสังกัด

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ในตอนนี้เป็นการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในการโมเดลการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา เพื่อให้ทราบลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปรในการพิจารณาความเหมาะสมของเมทริกซ์สหสัมพันธ์ ซึ่งแบ่งการนำเสนอออกเป็น การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสังกัด ได้แก่ กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาของกลุ่มตัวอย่างสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจำนวน 12 ตัว โดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน พบว่า ตัวแปรคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ 0.312 ถึง 0.744

เมื่อพิจารณาค่าสถิติ Bartlett's test of sphericity ซึ่งเป็นค่าสถิติทดสอบสมมติฐานว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์นั้นเป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ (identity matrix) หรือไม่ พบว่ามีค่าเท่ากับ 2,651.419 ($p < .000$) แสดงว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีไคเซอร์-เมเยอร์-ออลคิน (Kaiser-Meyer-Olkin measures of sampling adequacy: KMO) มีค่าเท่ากับ .928 ซึ่งเข้าใกล้ 1 ผลการ

ทดสอบนี้แสดงให้เห็นว่าตัวแปรต่างๆ ในข้อมูลชุดนี้มีความสัมพันธ์กันมากและมีความเหมาะสมที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบได้ โดยมีรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวแปรกลุ่มตัวอย่างสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น (n=347)

ตัวแปร	SCI	COM	CRE	CRI	RES	PAT	HAP	ACC	HUM	DEC	CUR	HON
SCI	1.000											
COM	0.661**	1.000										
CRE	0.668**	0.553**	1.000									
CRI	0.644**	0.528**	0.497**	1.000								
RES	0.442**	0.517**	0.415**	0.388**	1.000							
PAT	0.420**	0.455**	0.346**	0.377**	0.744**	1.000						
HAP	0.445**	0.409**	0.380**	0.406**	0.680**	0.590**	1.000					
ACC	0.341**	0.381**	0.312**	0.338**	0.675**	0.611**	0.639**	1.000				
HUM	0.417**	0.454**	0.256**	0.449**	0.566**	0.562**	0.618**	0.591**	1.000			
DEC	0.506**	0.474**	0.424**	0.390**	0.720**	0.708**	0.622**	0.606**	0.581**	1.000		
CUR	0.342**	0.417**	0.314**	0.334**	0.599**	0.565**	0.691**	0.584**	0.577**	0.540**	1.000	
HON	0.475**	0.502**	0.411**	0.387**	0.627**	0.586**	0.609**	0.506**	0.513**	0.567**	0.584**	1.000
Mean	3.233	3.227	3.138	3.320	3.750	3.740	3.841	3.923	3.795	3.639	3.750	3.620
S.D.	0.539	0.662	0.723	0.657	0.731	0.672	0.656	0.674	0.681	0.606	0.618	0.613

Bartlett's Test of Sphericity = 2,651.419 df = 66 p = .000
KMO = 0.928

หมายเหตุ ** p < .01

4.1.2 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาของกลุ่มตัวอย่างสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจำนวน 12 ตัว โดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน พบว่า ตัวแปรคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาเกือบทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ 0.092 ถึง 0.686 มีตัวแปรเพียง 1 คู่ ที่มีความสัมพันธ์กันอย่างไม่เป็นนัยสำคัญทางสถิติ คือตัวแปรการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) กับความสามารถในการสื่อสาร (COM)

เมื่อพิจารณาค่าสถิติ Bartlett's test of sphericity ซึ่งเป็นค่าสถิติทดสอบสมมติฐานว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์นั้นเป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ (identity matrix) หรือไม่ พบว่ามีค่าเท่ากับ 1,724.705 (p<.000) แสดงว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีไกเซอร์-เมเยอร์-ออลคิน (Kaiser-

Meyer-Olkin measures of sampling adequacy: KMO) มีค่าเท่ากับ .888 ซึ่งเข้าใกล้ 1 ผลการทดสอบนี้แสดงให้เห็นว่าตัวแปรต่างๆ ในข้อมูลชุดนี้มีความสัมพันธ์กันมากและมีความเหมาะสมที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบได้ โดยมีรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ของตัวแปรกลุ่มตัวอย่างสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (n=301)

ตัวแปร	SCI	COM	CRE	CRI	RES	PAT	HAP	ACC	HUM	DEC	CUR	HON
SCI	1.000											
COM	0.508**	1.000										
CRE	0.535**	0.457**	1.000									
CRI	0.615**	0.541**	0.521**	1.000								
RES	0.309**	0.337**	0.267**	0.306**	1.000							
PAT	0.349**	0.252**	0.252**	0.357**	0.686**	1.000						
HAP	0.398**	0.313**	0.344**	0.357**	0.614**	0.530**	1.000					
ACC	0.233**	0.092	0.151**	0.267**	0.603**	0.494**	0.566**	1.000				
HUM	0.176**	0.281**	0.200**	0.233**	0.568**	0.449**	0.564**	0.532**	1.000			
DEC	0.337**	0.301**	0.299**	0.370**	0.621**	0.651**	0.564**	0.475**	0.420**	1.000		
CUR	0.300**	0.300**	0.213**	0.328**	0.470**	0.418**	0.614**	0.329**	0.426**	0.378**	1.000	
HON	0.351**	0.259**	0.278**	0.316**	0.555**	0.482**	0.520**	0.438**	0.428**	0.458**	0.446**	1.000
Mean	3.415	3.427	3.395	3.544	3.785	3.762	3.920	4.024	3.799	3.696	3.797	3.652
S.D.	0.563	0.723	0.767	0.776	0.687	0.644	0.658	0.676	0.700	0.619	0.683	0.651
Bartlett's Test of Sphericity = 1,724.705				df = 66	p = .000							
KMO = 0.888												

หมายเหตุ ** p < .01

4.1.3 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัย ของนักเรียนมัธยมศึกษาของกลุ่มตัวอย่างสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจำนวน 12 ตัว โดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน พบว่า ตัวแปรคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาเกือบทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ -0.100 ถึง 0.657 และมีตัวแปรอีก 2 คู่ ที่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือตัวแปรการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) กับความสามารถในการสื่อสาร (COM) และตัวแปรการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) กับความมีวิจารณญาณ (CRI) และมีตัวแปร 2 คู่ ที่มีความสัมพันธ์กันอย่างไม่เป็นนัยสำคัญทางสถิติ คือตัวแปรการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น

(ACC) กับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI) และตัวแปรการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) กับความคิดสร้างสรรค์ (CRE)

เมื่อพิจารณาค่าสถิติ Bartlett's test of sphericity ซึ่งเป็นค่าสถิติทดสอบสมมติฐานว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์นั้นเป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ (identity matrix) หรือไม่ พบว่ามีค่าเท่ากับ 1,790.684 ($p < .000$) แสดงว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีไกเซอร์-เมเยอร์-ออลคิน (Kaiser-Meyer-Olkin measures of sampling adequacy: KMO) มีค่าเท่ากับ .824 ซึ่งเข้าใกล้ 1 ผลการทดสอบนี้แสดงให้เห็นว่าตัวแปรต่างๆ ในข้อมูลชุดนี้มีความสัมพันธ์กันมากและมีความเหมาะสมที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบได้ โดยมีรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวแปรกลุ่มตัวอย่างสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษา เอกชน (n=346)

ตัวแปร	SCI	COM	CRE	CRI	RES	PAT	HAP	ACC	HUM	DEC	CUR	HON
SCI	1.000											
COM	0.654**	1.000										
CRE	0.457**	0.514**	1.000									
CRI	0.661**	0.564**	0.348**	1.000								
RES	0.275**	0.282**	0.188**	0.170**	1.000							
PAT	0.329**	0.301**	0.211**	0.161**	0.634**	1.000						
HAP	0.296**	0.244**	0.290**	0.158**	0.437**	0.494**	1.000					
ACC	0.063	0.108*	-0.100	0.110*	0.461**	0.428**	0.387**	1.000				
HUM	0.194**	0.300**	0.225**	0.153**	0.307**	0.438**	0.445**	0.456**	1.000			
DEC	0.408**	0.336**	0.274**	0.333**	0.608**	0.657**	0.337**	0.268**	0.306**	1.000		
CUR	0.316**	0.252**	0.180**	0.168**	0.365**	0.444**	0.469**	0.164**	0.323**	0.430**	1.000	
HON	0.302**	0.293**	0.165**	0.276**	0.465**	0.522**	0.453**	0.326**	0.307**	0.380**	0.509**	1.000
Mean	3.386	3.357	3.240	3.421	3.941	3.905	3.924	4.032	3.787	3.701	3.779	3.670
S.D.	0.528	0.642	0.740	0.684	0.521	0.573	0.507	0.532	0.601	0.624	0.544	0.587
Bartlett's Test of Sphericity = 1,790.684				df = 66	p = .000							
KMO = 0.824												

หมายเหตุ * $p < 0.5$, ** $p < .01$

4.1.4 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัย ของนักเรียนมัธยมศึกษาของกลุ่มตัวอย่างสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจำนวน 12 ตัว โดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน พบว่า ตัวแปรคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาเกือบทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ -0.101 ถึง 0.679 และมีตัวแปรเพียง 1 คู่ ที่มีความสัมพันธ์กันอย่างไม่เป็นนัยสำคัญทางสถิติ คือ ตัวแปรการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) กับความคิดสร้างสรรค์ (CRE)

เมื่อพิจารณาค่าสถิติ Bartlett's test of sphericity ซึ่งเป็นค่าสถิติทดสอบสมมติฐานว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์นั้นเป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ (identity matrix) หรือไม่ พบว่ามีค่าเท่ากับ 2,389.311 ($p < .000$) แสดงว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีไกเซอร์-เมเยอร์-ออลคิน (Kaiser-Meyer-Olkin measures of sampling adequacy: KMO) มีค่าเท่ากับ .869 ซึ่งเข้าใกล้ 1 ผลการทดสอบนี้แสดงให้เห็นว่าตัวแปรต่างๆ ในข้อมูลชุดนี้มีความสัมพันธ์กันมากและมีความเหมาะสมที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบได้ โดยมีรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน
ของตัวแปรกลุ่มตัวอย่างสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (n=339)

ตัวแปร	SCI	COM	CRE	CRI	RES	PAT	HAP	ACC	HUM	DEC	CUR	HON
SCI	1.000											
COM	0.658**	1.000										
CRE	0.578**	0.584**	1.000									
CRI	0.655**	0.544**	0.445**	1.000								
RES	0.368**	0.460**	0.330**	0.319**	1.000							
PAT	0.329**	0.397**	0.291**	0.327**	0.679**	1.000						
HAP	0.453**	0.378**	0.176**	0.350**	0.490**	0.549**	1.000					
ACC	0.305**	0.264**	0.101	0.307**	0.554**	0.543**	0.570**	1.000				
HUM	0.265**	0.496**	0.282**	0.306**	0.546**	0.540**	0.650**	0.429**	1.000			
DEC	0.430**	0.432**	0.313**	0.538**	0.625**	0.607**	0.534**	0.452**	0.481**	1.000		
CUR	0.432**	0.360**	0.296**	0.383**	0.471**	0.584**	0.648**	0.498**	0.540**	0.517**	1.000	
HON	0.470**	0.342**	0.342**	0.363**	0.465**	0.516**	0.639**	0.449**	0.486**	0.594**	0.642**	1.000
Mean	3.395	3.398	3.268	3.433	3.810	3.727	3.711	3.949	3.722	3.595	3.750	3.481
S.D.	0.601	0.776	0.772	0.723	0.719	0.676	0.713	0.758	0.765	0.731	0.658	0.721
Bartlett's Test of Sphericity = 2,7389.311				df = 66	p = .000							
KMO = 0.869												

หมายเหตุ ** $p < .01$

4.2 ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาาระหว่างสังกัด

การวิเคราะห์ในตอนนี้มีจุดประสงค์เพื่อทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาตามตัวแปรสังกัด ประกอบด้วย สมมติฐานเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล และความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในโมเดล ซึ่งค่าพารามิเตอร์ในโมเดลที่ทำการทดสอบประกอบด้วย 2 เมทริกซ์ คือ สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรสังเกตได้บนตัวแปรแฝงภายใน (Λ_Y) และสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรแฝงในบนตัวแปรแฝงนอก (Γ) รวมสมมติฐานที่ทำการทดสอบทั้งสิ้น 3 สมมติฐาน

ในการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล การวิเคราะห์ประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล และส่วนที่ 2 เป็นการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในโมเดล โดยการวิเคราะห์ในส่วนนี้จะทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ที่มีความเข้มงวดน้อยที่สุดไปจนถึงทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ที่มีความเข้มงวดมากที่สุด โดยในครั้งแรกผู้วิจัยทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ของเมทริกซ์ Λ_Y แล้วพบว่าค่าพารามิเตอร์แปรเปลี่ยนตามสังกัด ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของเมทริกซ์ Γ เพื่อทดสอบดูอีกว่าจะมีความแปรเปลี่ยนหรือไม่ ดังนั้นการทดสอบในครั้งนี้จึงมีสมมติฐานที่ทดสอบรวมทั้งสิ้น 3 สมมติฐาน

สมมติฐานที่ใช้สำหรับการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล ประกอบด้วย

1. H_{form} : รูปแบบไม่แปรเปลี่ยน (ขนาดของเมทริกซ์ และสถานะของพารามิเตอร์ เป็นแบบกำหนดเป็นแบบ Λ และ Γ เหมือนกัน)
2. H_Λ : $\Lambda_Y^{(1)} = \Lambda_Y^{(2)} = \Lambda_Y^{(3)} = \Lambda_Y^{(4)}$
3. H_Γ : $\Gamma^{(1)} = \Gamma^{(2)} = \Gamma^{(3)} = \Gamma^{(4)}$

ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา ระหว่าง 4 สังกัด ตามสมมติฐานดังกล่าวข้างต้น แสดงรายละเอียดในตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัย
ของนักเรียนมัธยมศึกษาระหว่างสังกัด

สมมติฐาน	χ^2	df	χ^2/df	p	GFI	NFI	RFI	RMR
1. H_{form}	139.047	128	1.086	.238	.989	.993	.984	.009
2. H_{Λ_Y}	258.734	158	1.638	.000	.976	.985	.976	.031
3. H_{Γ}	239.277	151	1.585	.000	.973	.986	.976	.028
	$\Delta\chi^2_{2-1} = 119.687^{**}$		$\Delta df_{2-1} = 30$					
	$\Delta\chi^2_{3-1} = 100.230^{**}$		$\Delta df_{3-1} = 23$					

หมายเหตุ ** $p < .01$

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

Δdf_{a-b} หมายถึง ผลต่างของค่าองศาอิสระที่ได้จากการวิเคราะห์โมเดลตามสมมติฐานที่ a และ b

จากตารางที่ 4.12 เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุของตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาระหว่างสังกัด ในสมมติฐานแรก (H_{form}) ซึ่งเป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล โดยไม่มีการกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ระหว่างสังกัดที่ต่างกันมีค่าเท่ากัน ซึ่งก็คือ การทดสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในแต่ละกลุ่มประชากรนั่นเอง ผลการทดสอบพบว่า ไม่ปฏิเสธสมมติฐานแรก (H_{form} : รูปแบบไม่แปรเปลี่ยน) ซึ่งให้ค่าไค-สแควร์ (χ^2) เท่ากับ 139.047 องศาอิสระ (df) เท่ากับ 128 ที่ระดับความน่าจะเป็น (p) เท่ากับ .238 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .989 ค่าดัชนีวัดความเป็นปกติ (NFI) เท่ากับ .993 ค่าดัชนีวัดระดับความสัมพันธ์ (RFI) เท่ากับ .984 ค่าดัชนีกำลังสองของส่วนที่เหลือ (RMR) เท่ากับ .009 และ χ^2/df เท่ากับ 1.086 จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่าค่าสถิติทั้งหมดมีความสอดคล้องกัน โดยค่า p มีค่ามากพอที่จะไม่ปฏิเสธสมมติฐาน ($p > .05$) และค่า GFI, NFI และ RFI มีค่าเข้าใกล้ 1 ค่า RMR มีค่าเข้าใกล้ 0 และค่าไค-สแควร์สัมพันธ์มีค่าน้อยกว่า 2 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ นั่นคือ รูปแบบของโมเดลมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มสังกัด

ผลการทดสอบสมมติฐานที่ 2 (H_{Λ_Y}) ซึ่งเป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรสังเกตได้บนตัวแปรแฝงภายใน (Λ_Y) โดยการกำหนดให้เมทริกซ์พารามิเตอร์ดังกล่าวมีค่าเท่ากันทั้ง 4 สังกัด ผลการทดสอบพบว่าปฏิเสธสมมติฐาน ($\Lambda_Y^{(1)} = \Lambda_Y^{(2)} = \Lambda_Y^{(3)} = \Lambda_Y^{(4)}$) โดยผลการวิเคราะห์ให้ค่าไค-สแควร์ ($\chi^2 = 258.734$,

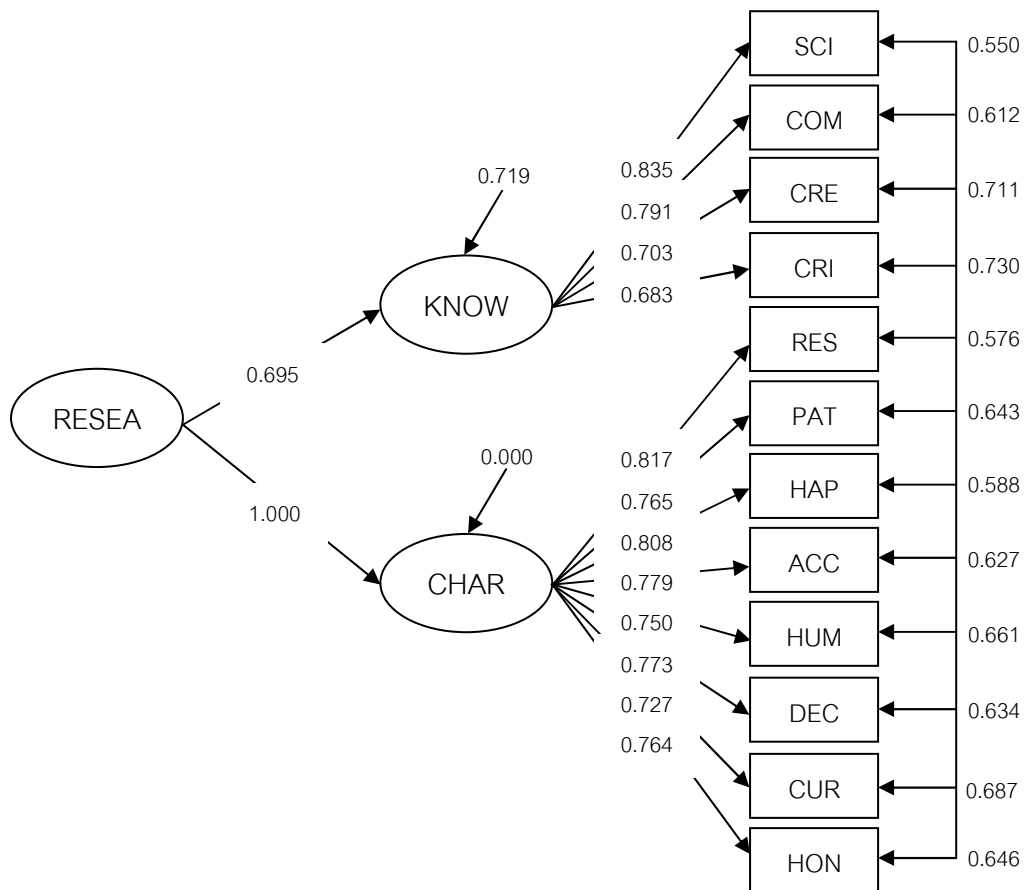
df = 158, p = .000) นอกจากนี้ (GFI = .976, NFI = .985, RFI = .976, RMR = .031 และ $\chi^2/df = 1.638$) จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่า ค่า GFI, NFI และ RFI มีค่าลดลง ส่วนค่า RMR และ χ^2/df มีค่าเพิ่มขึ้น จึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก และเมื่อพิจารณาผลต่างของค่าไค-สแควร์รวมระหว่างสมมติฐานที่ 2 และ 1 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 119.687 ที่ df เท่ากับ 30 เมื่อเทียบกับค่าวิกฤตไค-สแควร์จากตารางที่ระดับ .01 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 50.892 แสดงให้เห็นว่า ผลต่างของค่าไค-สแควร์ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการทดสอบนี้แสดงให้เห็นว่า การกำหนดเงื่อนไขโดยให้ค่าพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรสังเกตได้บนตัวแปรแฝงภายใน (Λ) มีค่าเท่ากัน ทำให้โมเดลไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ นั่นคือ ค่าพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรสังเกตได้บนตัวแปรแฝงภายใน (Λ) หรือค่าน้ำหนักองค์ประกอบ ในโมเดลมีความแปรเปลี่ยนระหว่าง 4 สังกัด

ผลการทดสอบสมมติฐานที่ 3 (H_Γ) ซึ่งเป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรแฝงในบนตัวแปรแฝงนอก (Γ) โดยการกำหนดให้เมทริกซ์พารามิเตอร์ดังกล่าวมีค่าเท่ากันทั้ง 4 สังกัด ผลการทดสอบพบว่าปฏิเสธสมมติฐาน ($\Gamma^{(1)} = \Gamma^{(2)} = \Gamma^{(3)} = \Gamma^{(4)}$) โดยผลการวิเคราะห์ให้ค่าไค-สแควร์ ($\chi^2 = 239.277$, df = 151, p = .000) นอกจากนี้ (GFI = .973, NFI = .986, RFI = .976, RMR = .028 และ $\chi^2/df = 1.585$) จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่า ค่า GFI, NFI และ RFI มีค่าลดลง ส่วนค่า χ^2/df มีค่าเพิ่มขึ้น จึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก และเมื่อพิจารณาผลต่างของค่าไค-สแควร์รวมระหว่างสมมติฐานที่ 3 และ 1 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 100.230 ที่ df เท่ากับ 23 เมื่อเทียบกับค่าวิกฤตไค-สแควร์จากตารางที่ระดับ .01 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 41.638 แสดงให้เห็นว่า ผลต่างของค่าไค-สแควร์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการทดสอบนี้แสดงให้เห็นว่า การกำหนดเงื่อนไขโดยให้ค่าพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรแฝงในบนตัวแปรแฝงนอก (Γ) มีค่าเท่ากันทำให้โมเดลไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ นั่นคือค่าพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรแฝงในบนตัวแปรแฝงนอก (Γ) หรือค่าน้ำหนักองค์ประกอบในโมเดลมีความแปรเปลี่ยนระหว่าง 4 สังกัด

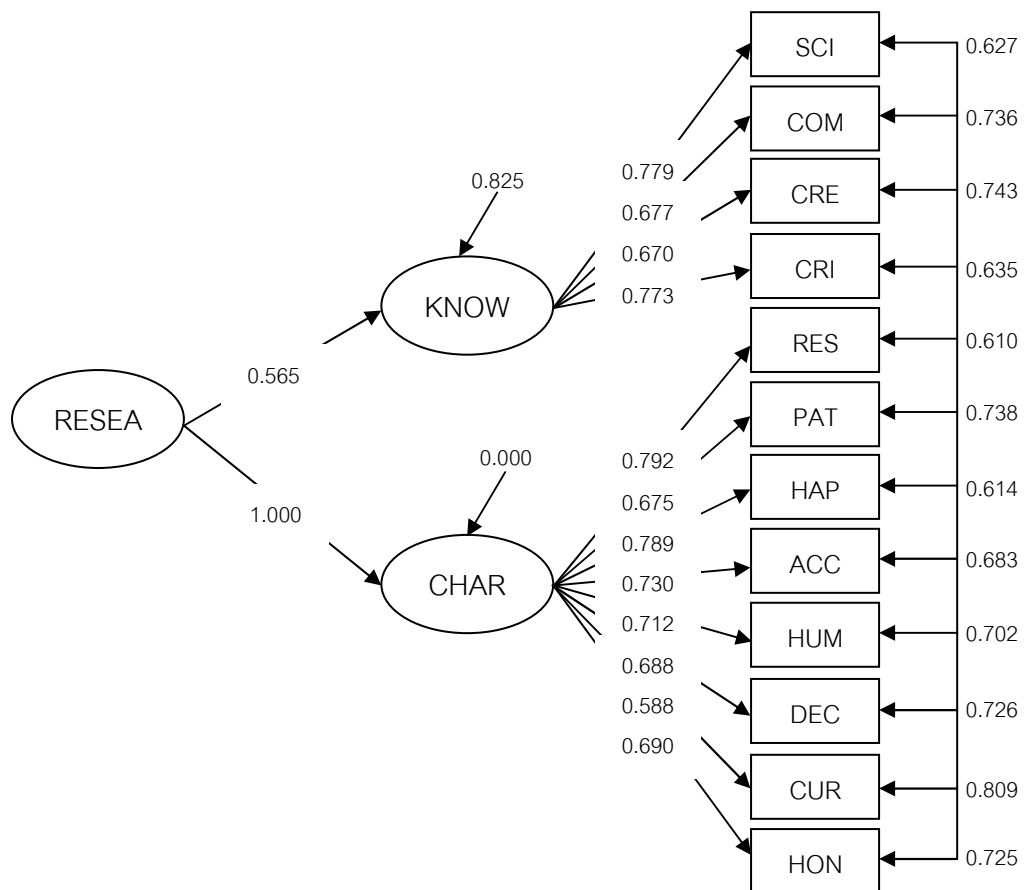
ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุของตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา ระหว่าง 4 สังกัด ได้แก่ กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สรุปได้ว่า มีความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล แต่มีความแปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์ถดถอยของ

ตัวแปรสังเกตได้บนตัวแปรแฝงภายใน (ΛY) และค่าพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรแฝงในบนตัวแปรแฝงนอก (Γ) หรือค่าน้ำหนักองค์ประกอบของคุณลักษณะความเป็นนักวิจัย

การนำเสนอผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล ผู้วิจัยนำเสนอเฉพาะโมเดลที่มีความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล ซึ่งเป็นโมเดลที่ไม่มีเงื่อนไขกำหนดให้พารามิเตอร์ของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษามีค่าเท่ากันระหว่าง 4 กลุ่มสังกัด และเป็นโมเดลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ แสดงได้ดังภาพที่ 4.3 ถึง 4.6

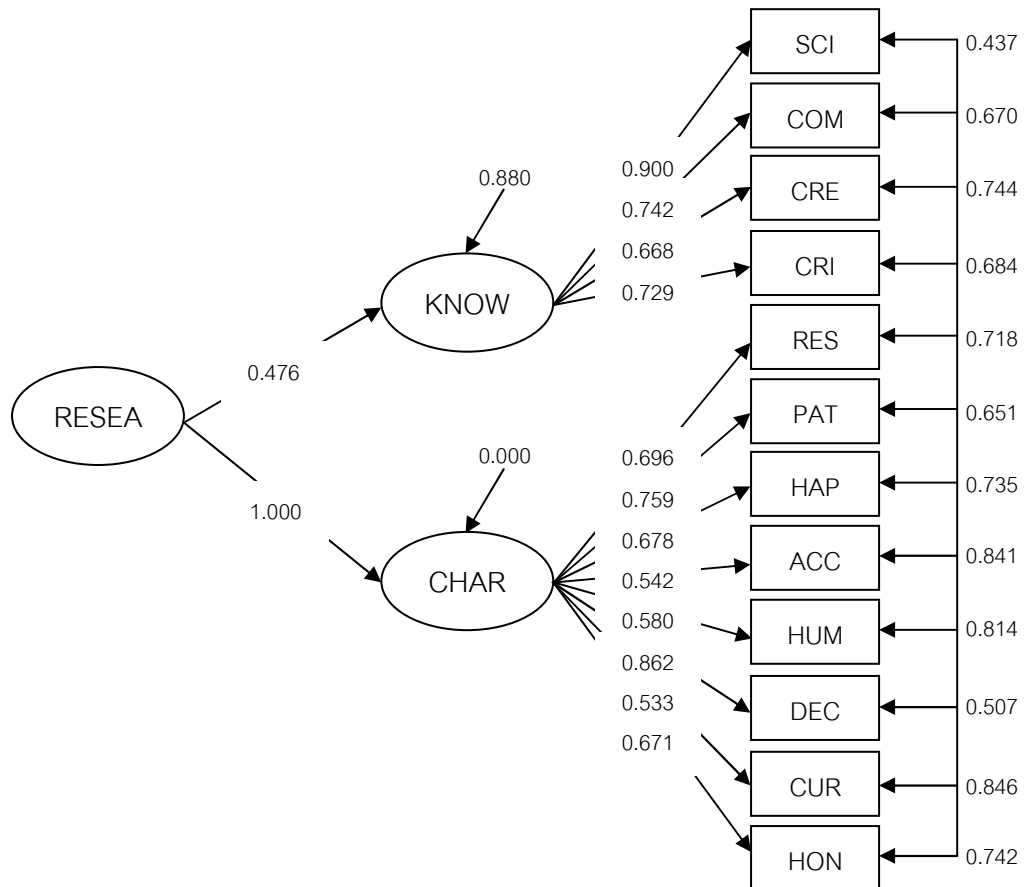


ภาพที่ 4.3 โมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น

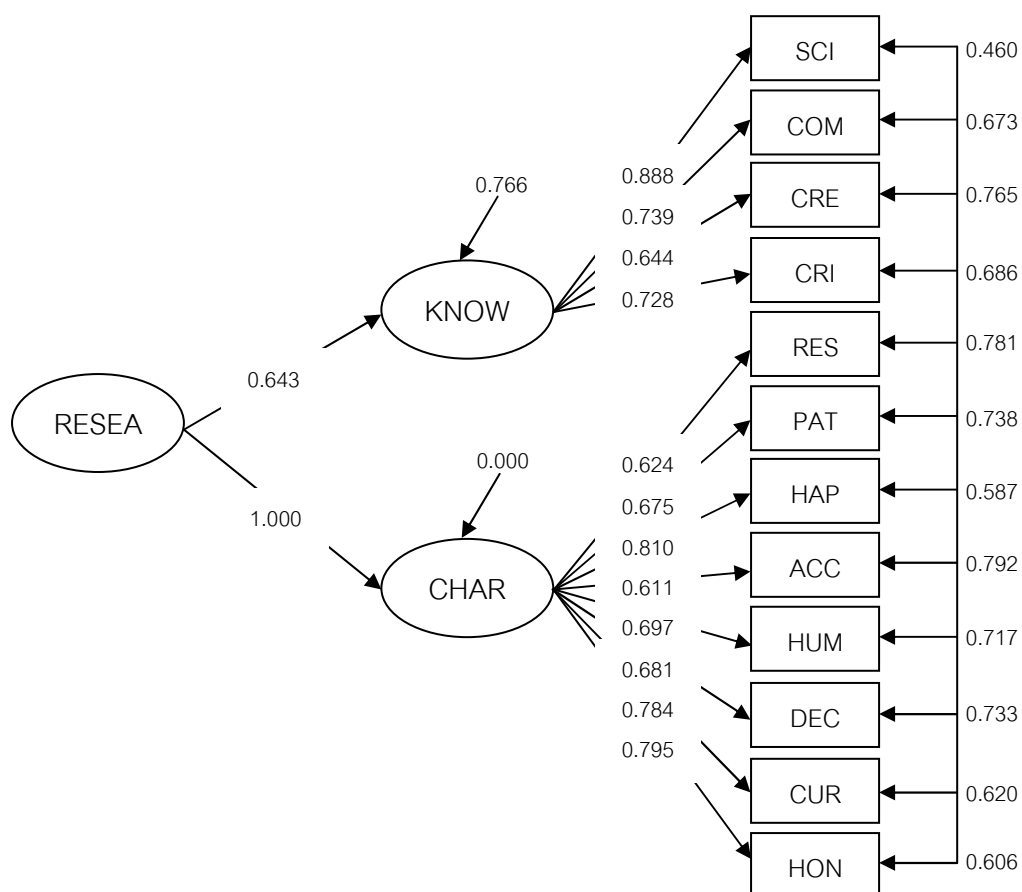


ภาพที่ 4.4 โมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา

ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา



ภาพที่ 4.5 โมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา
ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน



ภาพที่ 4.6 โมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา
ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวบ่งชี้ทั้ง 12 ตัวบ่งชี้
จำแนกตามสังกัด พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ค่าสถิติผลการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล

ตัวแปร	สถ.					สกอ.				
	b(SE)	B	t	R ²	สปส.	b(SE)	B	t	R ²	สปส.
องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ (KNOW)										
1. SCI	.800	.835	-	.697	.367	.800	.779	-	.607	.329
2. COM	.936(.070)	.791	13.420**	.626	.264	.905(.081)	.677	11.175**	.459	.184
3. CRE	.909(.063)	.703	14.393**	.494	.121	.942(.086)	.670	10.934**	.448	.149
4. CRI	.805(.058)	.683	13.800**	.467	.113	1.103(.088)	.773	12.468**	.597	.193
องค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR)										
5.RES	.800	.817	-	.668	.132	.800	.792	-	.627	.161
6. PAT	.690(.038)	.765	18.113**	.586	.104	.638(.043)	.675	14.689**	.455	.036
7. HAP	.712(.042)	.808	17.005**	.654	.180	.763(.053)	.789	14.453**	.623	.187
8. ACC	.073(.044)	.779	16.146**	.607	.218	.726(.056)	.730	13.036**	.533	.229
9. HUM	.683(.048)	.750	14.096**	.563	.199	.735(.059)	.712	12.504**	.507	.191
10. DEC	.629(.036)	.773	17.698**	.598	.111	.625(.048)	.688	13.094**	.473	.138
11. CUR	.602(.044)	.727	13.620**	.528	.085	.591(.060)	.588	9.802**	.346	.064
12. HON	.627(.044)	.764	14.345**	.583	.248	.659(.057)	.690	11.541**	.475	.186
KNOW	.388(.033)	.695	11.690**	.483	-	.307(.037)	.565	8.345**	.319	-
CHAR	.745(.044)	1.000	17.130**	1.000	-	.681(.043)	1.000	15.766**	1.000	-
ตัวแปร	สพ.					สพฐ.				
	b(SE)	B	t	R ²	สปส.	b(SE)	B	t	R ²	สปส.
องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ (KNOW)										
1. SCI	.800	.900	-	.809	.658	.800	.888	-	.788	.589
2. COM	.805(.079)	.742	10.188**	.551	.098	.859(.058)	.739	14.878**	.547	.122
3. CRE	.835(.080)	.668	10.425**	.447	.298	.746(.063)	.644	11.830**	.414	.117
4. CRI	.843(.085)	.729	9.920**	.532	.132	.785(.055)	.728	14.165**	.530	.200
องค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR)										
5.RES	.800	.696	-	.485	.003	.800	.624	-	.390	.013
6. PAT	.955(.063)	.759	15.277**	.576	-.021	.815(.060)	.675	13.562**	.455	.048
7. HAP	.759(.069)	.678	10.077**	.460	.220	1.033(.088)	.810	11.678**	.656	.177
8. ACC	.637(.068)	.542	9.327**	.293	.122	.832(.075)	.611	11.149**	.373	.069
9. HUM	.765(.087)	.580	8.763**	.337	.126	.952(.085)	.697	11.171**	.486	.139
10. DEC	1.182(.095)	.862	12.382**	.743	.453	.891(.070)	.681	12.664**	.463	.084
11. CUR	.638(.068)	.533	9.347**	.284	-.052	.923(.080)	.784	11.576**	.615	.169
12. HON	.873(.081)	.671	10.812**	.450	.206	1.026(.088)	.795	11.591**	.633	.175
KNOW	.282(.033)	.476	8.534**	.226	-	.427(.038)	.643	11.120**	.413	-
CHAR	.453(.032)	1.000	14.117**	1.000	-	.559(.046)	1.000	12.218**	1.000	-

ค่า $\chi^2 = 139.047$, $df = 128$, $p = .238$, $GFI = .989$, $NFI = .992$, $RFI = .984$, $RMR = .009$ และ $\chi^2/df = 1.086$

หมายเหตุ ** $p < .01$

จากตารางที่ 4.13 เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาจำแนกตามสังกัด พบว่า สังกัดกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น น้ำหนักขององค์ประกอบทั้ง 2 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) และองค์ประกอบด้วยลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) มีค่าเป็นบวก และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .695 และ 1.000 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับคุณลักษณะความเป็นนักวิจัย (RESEA) ร้อยละ 48.3 และ 100 ตามลำดับ สำหรับในองค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) ตัวบ่งชี้ทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยสามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI) ความสามารถในการสื่อสาร (COM) ความคิดสร้างสรรค์ (CRE) และความมีวิจรรณญาณ (CRI) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานเท่ากับ .835 .791 .703 และ .683 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับองค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) ร้อยละ 69.7 62.6 49.4 และ 46.7 ตามลำดับ และองค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) ตัวบ่งชี้ทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยสามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ความรับผิดชอบ (RES) ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ (HAP) การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) การตัดสินใจ (DEC) ความอดทน (PAT) ความซื่อสัตย์ (HON) มนุษยสัมพันธ์ (HUM) และความอยากรู้อยากเห็น (CUR) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานเท่ากับ .817 .808 .779 .773 .765 .764 .750 และ .727 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับองค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) ร้อยละ 66.8 65.4 60.7 59.8 58.6 58.3 56.3 และ 52.8 ตามลำดับ

สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา น้ำหนักขององค์ประกอบทั้ง 2 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) และองค์ประกอบด้วยลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) มีค่าเป็นบวก และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .565 และ 1.000 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับคุณลักษณะความเป็นนักวิจัย (RESEA) ร้อยละ 31.9 และ 100 ตามลำดับ สำหรับในองค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) ตัวบ่งชี้ทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยสามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI) ความมีวิจรรณญาณ (CRI) ความสามารถในการสื่อสาร (COM) และความคิดสร้างสรรค์ (CRE) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานเท่ากับ .779 .773 .677 และ 0.670 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับองค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) ร้อยละ 60.7 59.7 45.9 และ

44.8 ตามลำดับ และองค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) ตัวบ่งชี้ทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยสามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ความรับผิดชอบ (RES) ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ (HAP) การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) มนุษยสัมพันธ์ (HUM) ความซื่อสัตย์ (HON) การตัดสินใจ (DEC) ความอดทน (PAT) และความอยากรู้อยากเห็น (CUR) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานเท่ากับ .792 .789 .730 .712 .690 .688 .675 และ .588 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับองค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) ร้อยละ 62.7 62.3 53.3 50.7 47.5 47.3 45.5 และ 34.6 ตามลำดับ

สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน น้ำหนักขององค์ประกอบทั้ง 2 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) และองค์ประกอบด้วยลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) มีค่าเป็นบวก และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .476 และ 1.000 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับคุณลักษณะความเป็นนักวิจัย (RESEA) ร้อยละ 22.6 และ 100 ตามลำดับ สำหรับในองค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) ตัวบ่งชี้ทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยสามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI) ความสามารถในการสื่อสาร (COM) ความมีวิจรรย์ญาณ (CRI) และความคิดสร้างสรรค์ (CRE) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานเท่ากับ 0.900 .742 .729 และ 0.668 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับองค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) ร้อยละ 80.9 55.1 53.2 และ 44.7 ตามลำดับ และองค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) ตัวบ่งชี้ทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยสามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ การตัดสินใจ (DEC) ความอดทน (PAT) ความรับผิดชอบ (RES) ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ (HAP) ความซื่อสัตย์ (HON) มนุษยสัมพันธ์ (HUM) การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) และความอยากรู้อยากเห็น (CUR) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานเท่ากับ .862 .759 .696 .678 .671 .580 .542 และ .533 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับองค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) ร้อยละ 74.3 57.6 48.5 46.0 45.0 33.7 29.3 และ 28.4 ตามลำดับ

สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน น้ำหนักขององค์ประกอบทั้ง 2 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) และองค์ประกอบด้วยลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) มีค่าเป็นบวก และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .645 และ 1.000 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับคุณลักษณะความเป็นนักวิจัย (RESEA) ร้อยละ 41.3 และ 100 ตามลำดับ สำหรับในองค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ

(KNOW) ตัวบ่งชี้ที่ทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยสามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI) ความสามารถในการสื่อสาร (COM) ความมีวิจรรย์ญาณ (CRI) และความคิดสร้างสรรค์ (CRE) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานเท่ากับ .888 .739 .728 และ .644 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับองค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) ร้อยละ 78.8 54.7 53.0 และ 41.4 ตามลำดับ และองค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) ตัวบ่งชี้ที่ทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยสามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ (HAP) ความซื่อสัตย์ (HON) ความอยากรู้อยากเห็น (CUR) มนุษยสัมพันธ์ (HUM) การตัดสินใจ (DEC) ความอดทน (PAT) ความรับผิดชอบ (RES) และการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานเท่ากับ .810 .795 .784 .697 .681 .675 .624 และ .611 ตามลำดับ และมีความแปรปรวนร่วมกับองค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) ร้อยละ 65.6 63.3 61.5 48.6 46.3 45.5 39.0 และ 37.3 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาในเชิงเปรียบเทียบระหว่างสังกัด โดยแยกพิจารณาตามองค์ประกอบมีรายละเอียดดังนี้ สำหรับองค์ประกอบที่ 1 ด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักมากที่สุดของทั้ง 4 สังกัด คือ กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ ตัวบ่งชี้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI) มีค่าน้ำหนักเท่ากับ .835 .779 .900 และ .888 ตามลำดับ สำหรับตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักน้อยที่สุดของสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น คือ ตัวบ่งชี้ความมีวิจรรย์ญาณ (CRI) มีค่าน้ำหนักเท่ากับ .683 ส่วนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือตัวบ่งชี้ความคิดสร้างสรรค์ (CRE) มีค่าน้ำหนักเท่ากับ .670 .668 และ .644 ตามลำดับ

องค์ประกอบที่ 2 ด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดของสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น และสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา คือ ตัวบ่งชี้ความรับผิดชอบ (RES) มีค่าน้ำหนักเท่ากับ .817 และ .792 สำหรับสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน คือตัวบ่งชี้ความอดทน (DEC) มีค่าน้ำหนักเท่ากับ .862 และสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ ตัวบ่งชี้ความสุขในการ

ค้นพบสิ่งใหม่ (HAP) มีค่าน้ำหนักเท่ากับ .810 ส่วนตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบน้อยที่สุดของ สังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และสำนักงาน คณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน คือ ตัวบ่งชี้ความอยากรู้อยากเห็น (CUR) มีค่าน้ำหนัก เท่ากับ .727 .588 และ .533 ส่วนสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ ตัวบ่งชี้การยอมรับ ความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) มีค่าน้ำหนักเท่ากับ .611

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) ขององค์ประกอบด้านความรู้ ความสามารถ (KNOW) ของกลุ่มตัวอย่างที่ 4 สังกัด คือ สังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วน ท้องถิ่น สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่า ตัวบ่งชี้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI) มีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์สูงสุดมีค่าเท่ากับ 69.7 60.7 80.9 และ 78.8 ตามลำดับ

สำหรับค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) ขององค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการ วิจัย (CHAR) ของกลุ่มตัวอย่างสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น และสำนักงาน คณะกรรมการการอุดมศึกษา พบว่าตัวบ่งชี้ความรับผิดชอบ (RES) มีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ สูงที่สุดมีค่าเท่ากับ 66.8 และ 62.7 ส่วนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน คือ ตัวบ่งชี้การตัดสินใจ (DEC) มีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์สูงสุดมีค่าเท่ากับ 74.3 และสังกัด สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ ตัวบ่งชี้ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ (HAP) มีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์สูงสุดมีค่าเท่ากับ 65.6

จากผลการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของ นักเรียนมัธยมศึกษาแต่ละสังกัด แสดงให้เห็นว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในแต่ละสังกัด และค่าน้ำหนักองค์ประกอบหลักคุณลักษณะความเป็นนักวิจัย คือ องค์ประกอบด้านความรู้ ความสามารถ (KNOW) และองค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) พบว่ามี ความแปรเปลี่ยนหรือมีค่าไม่เท่ากันระหว่างสังกัด โดยเมื่อพิจารณาตัวบ่งชี้ขององค์ประกอบที่ 1 ด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) ของสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น สำนักงาน คณะกรรมการการอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน และสำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ ตัวบ่งชี้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI) สำหรับ องค์ประกอบลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) ของสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วน ท้องถิ่น และสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา คือ ตัวบ่งชี้ความรับผิดชอบ (RES) สำหรับ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน คือตัวบ่งชี้การตัดสินใจ (DEC) และสังกัด สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ ตัวบ่งชี้ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ (HAP)

ซึ่งจะเห็นได้ว่าเป็นความแตกต่างกัน และเมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบหลักของคุณลักษณะ
ความเป็นนักวิจัยของนักเรียนทั้ง 4 สังกัด จะเห็นได้ว่าองค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการ
วิจัย (CHAR) มีน้ำหนักมากกว่าองค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) และมีความ
แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในแต่ละสังกัด

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงบรรยาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา 2) ตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา และ 3) ทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัศึกษาระหว่างสังกัดของโรงเรียนที่แตกต่างกัน

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษา ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 3,841,095 คน โดยมีกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษา ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจำนวน 1,333 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่าง แบบหลายขั้นตอน (multi-stage random sampling) โดยมีขั้นตอนการสุ่มดังนี้ **ขั้นตอนแรก** แบ่งโรงเรียนในแต่ละสังกัดตามภูมิภาค โดยใช้เกณฑ์การแบ่งภูมิภาคตามเขตการปกครอง ประกอบด้วย 4 ภูมิภาค คือ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้จำแนกโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ออกเป็น 4 สังกัด คือ กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น (สท.) สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน (สช.) และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) **ขั้นตอนที่สอง** ในแต่ละภูมิภาคสุ่มโรงเรียนในแต่ละสังกัดๆ ละ 1 โรงเรียน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) ได้ภูมิภาคละ 4 โรงเรียน รวมทั้ง 4 ภูมิภาค ได้ทั้งหมด 16 โรงเรียน และ**ขั้นตอนที่สาม** สุ่มนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในแต่ละโรงเรียน จำแนกตามระดับชั้นที่ศึกษา คือ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ระดับชั้นละ 40 คน โดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (stratified random sampling) ทำให้ได้กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยโรงเรียนละ 80 คน ดังนั้นจึงได้นักเรียนที่เป็นกลุ่มในการวิจัยรวมทั้งสิ้น 1,280 คน

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย องค์ประกอบที่ 1 ความรู้ความสามารถ และองค์ประกอบที่ 2 ด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้มี 2 ฉบับ คือแบบสัมภาษณ์ เพื่อค้นหาและคัดเลือกตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาในเบื้องต้นจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับชื่อผู้ให้สัมภาษณ์ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ สถานที่ทำงาน และตอนที่ 2 คำถามสัมภาษณ์ความคิดเห็นเกี่ยวกับกรอบแนวคิดเบื้องต้นในการวิจัย ประกอบด้วยข้อคำถาม 3 ข้อ ซึ่งเป็นคำถามความคิดเห็นเกี่ยวกับองค์ประกอบและตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาทั้ง 2 ด้าน และความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อเป็นแนวทางในการปรับกรอบแนวคิดในการวิจัย และแบบสอบถาม เพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา โดยแบ่งเป็น 4 ตอน คือ ตอนที่ 1 ข้อมูลภูมิหลังของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (check list) ตอนที่ 2 ถึง ตอนที่ 4 เป็นแบบสอบถามคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา ซึ่งทั้ง 3 ด้าน มีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (rating scale) ครอบคลุมทั้ง 12 ตัวบ่งชี้ มีข้อคำถามทั้งหมด 70 ข้อ โดยแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความตรงเชิงเนื้อหาซึ่งพิจารณาจากค่า IOC มีค่าอยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 และมีค่าความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (cronbach's alpha) อยู่ระหว่าง 0.737 – 0.896 แสดงว่าแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับสูง และมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาจากนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างโดยการเดินทางนำแบบสอบถามไปมอบให้ฝ่ายวิชาการของโรงเรียนด้วยตนเองและการส่งทางไปรษณีย์ จำนวน 1,440 ได้รับกลับคืนจำนวน 1,333 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 92.57

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่หนึ่ง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ได้แก่ วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สถิติบรรยาย ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ และการวิเคราะห์คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา ด้วยการศึกษา ค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) สัมประสิทธิ์การกระจาย (coefficient of variation) ความเบ้ (skewness) และความโด่ง (kurtosis) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows ตอนที่สอง การวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ประกอบด้วย การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาด้านความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามปฏิบัติการ (item objective congruence: IOC) และตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง

(construct validity) ด้วยวิธีตรวจสอบความตรงเชิงเหมือน (convergent validity) ความตรงเชิงจำแนก (discriminant validity) และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับที่สอง ด้วยโปรแกรม LISREL และการตรวจสอบความเที่ยง (reliability) โดยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องภายในด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (cronbach's alpha) ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows ตอนที่สาม การวิเคราะห์เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัย ประกอบด้วย การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory factor analysis: EFA) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วยการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's product moment coefficient) เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis: CFA) เพื่อตรวจสอบความตรงหรือความสอดคล้องของโมเดลการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา กับข้อมูลเชิงประจักษ์ และการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา ระหว่างนักเรียนที่อยู่ในสังกัดที่ต่างกัน คือ สังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยการวิเคราะห์โมเดลกลุ่มพหุ (multiple group analysis) แบ่งเป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนรูปแบบของโมเดลและสถานะค่าพารามิเตอร์ ด้วยโปรแกรม LISREL

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา แบบ 2 องค์ประกอบ และแบบ 3 องค์ประกอบ พบว่า โมเดลทั้ง 2 มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ แต่เนื่องจากโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาแบบ 2 องค์ประกอบ มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากกว่า พิจารณาได้จากค่า χ^2/df พบว่า มีค่าน้อยกว่า คือมีค่าเท่ากับ .258 จึงได้เลือกโมเดลดังกล่าวเป็นโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาในครั้งนี้ ซึ่งคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) มีตัวบ่งชี้ 4 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI) ความสามารถในการสื่อสาร (COM) ความมีวิจรรย์ญาณ (CRI) และความคิดสร้างสรรค์ (CRE) และองค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) มีตัวบ่งชี้ 8 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความรับผิดชอบ (RES) ความอดทน (PAT)

ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ (HAP) การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) การตัดสินใจ (DEC) มนุษยสัมพันธ์ (HUM) ความอยากรู้อยากเห็น (CUR) และความซื่อสัตย์ (HON)

2. ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุของตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาาระหว่าง 4 สังกัด ได้แก่ กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่า โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุของตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาาระหว่างสังกัดที่แตกต่างกัน มีความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล แต่จะมีความแปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรสังเกตได้บนตัวแปรแฝงภายใน (ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้แต่ละตัว) และค่าพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรแฝงในบน ตัวแปรแฝงนอก (ค่าน้ำหนักองค์ประกอบหลักด้านความรู้ความสามารถ และด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ผู้วิจัย ระบุไว้ว่า โมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาาระหว่างนักเรียนที่อยู่ในสังกัดโรงเรียนที่แตกต่างกัน จะมีความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล แต่จะมีความแปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ในสังกัดที่แตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาจำแนกตามสังกัด พบว่า สังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น น้ำหนักขององค์ประกอบทั้ง 2 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) และองค์ประกอบด้วยลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) มีค่าเป็นบวก และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับในองค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) ตัวบ่งชี้ทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยสามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI) ความสามารถในการสื่อสาร (COM) ความคิดสร้างสรรค์ (CRE) และควมมีวิจารณญาณ (CRI) ตามลำดับ และองค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) ตัวบ่งชี้ทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยสามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ความรับผิดชอบ (RES) ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ (HAP) การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) การตัดสินใจ (DEC) ความอดทน (PAT) ความซื่อสัตย์ (HON) มนุษยสัมพันธ์ (HUM) และความอยากรู้อยากเห็น (CUR) ตามลำดับ

สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา น้ำหนักขององค์ประกอบทั้ง 2 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) และองค์ประกอบด้วยลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) มีค่าเป็นบวก และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับในองค์ประกอบด้าน

ความรู้ความสามารถ (KNOW) ตัวบ่งชี้ที่ทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยสามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI) ความสามารถในการสื่อสาร (COM) ความมีชีวิตชีวา (CRI) และความคิดสร้างสรรค์ (CRE) ตามลำดับ และองค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) ตัวบ่งชี้ที่ทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยสามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ความรับผิดชอบ (RES) ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ (HAP) การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) มนุษยสัมพันธ์ (HUM) ความซื่อสัตย์ (HON) การตัดสินใจ (DEC) ความอดทน (PAT) และความอยากรู้อยากเห็น (CUR) ตามลำดับ

สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน น้ำหนักขององค์ประกอบทั้ง 2 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) และองค์ประกอบด้วยลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) มีค่าเป็นบวก และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับในองค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) ตัวบ่งชี้ที่ทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยสามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI) ความสามารถในการสื่อสาร (COM) ความมีชีวิตชีวา (CRI) และความคิดสร้างสรรค์ (CRE) ตามลำดับ และองค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) ตัวบ่งชี้ที่ทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยสามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ การตัดสินใจ (DEC) ความอดทน (PAT) ความรับผิดชอบ (RES) ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ (HAP) ความซื่อสัตย์ (HON) มนุษยสัมพันธ์ (HUM) การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) และความอยากรู้อยากเห็น (CUR) ตามลำดับ

สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน น้ำหนักขององค์ประกอบทั้ง 2 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) และองค์ประกอบด้วยลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) มีค่าเป็นบวก และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับในองค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) ตัวบ่งชี้ที่ทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยสามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI) ความสามารถในการสื่อสาร (COM) ความมีชีวิตชีวา (CRI) และความคิดสร้างสรรค์ (CRE) ตามลำดับ และองค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) ตัวบ่งชี้ที่ทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยสามารถเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย ได้แก่ ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ (HAP) ความซื่อสัตย์ (HON) ความอยากรู้อยากเห็น (CUR) ตามลำดับ

อยากเห็น (CUR) มนุษยสัมพันธ์ (HUM) การตัดสินใจ (DEC) ความอดทน (PAT) ความรับผิดชอบ (RES) และการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา โดยแยกพิจารณาตามองค์ประกอบ พบว่า องค์ประกอบที่ 1 ด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักมากที่สุดของทั้ง 4 สังเกต คือ กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ ตัวบ่งชี้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI) สำหรับตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักน้อยที่สุดของสังกัตกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น คือ ตัวบ่งชี้ความมีวิจรรย์ญาณ (CRI) ส่วนสังกัตสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือตัวบ่งชี้ความคิดสร้างสรรค์ (CRE)

สำหรับองค์ประกอบที่ 2 ด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดของสังกัตกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น และสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา คือ ตัวบ่งชี้ความรับผิดชอบ (RES) สำหรับสังกัตสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน คือตัวบ่งชี้ความอดทน (DEC) และสังกัตสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ ตัวบ่งชี้ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ (HAP) ส่วนตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบน้อยที่สุดของสังกัตกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน คือ ตัวบ่งชี้ความอยากรู้อยากเห็น (CUR) ส่วนสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ ตัวบ่งชี้การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างกัน และเมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบหลักของคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนทั้ง 4 สังเกต จะเห็นได้ว่า องค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) มีน้ำหนักมากกว่าองค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) และมีความแปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ในแต่ละสังกัต

อภิปรายผลการวิจัย

จากสรุปผลการวิจัยที่น่าเสนอข้างต้น เมื่อพิจารณาโดยภาพรวมแล้วผลการวิจัยในครั้งนี้ สอดคล้องกับกรอบแนวคิดในการวิจัย แต่อย่างไรก็ตามผลการวิจัยดังกล่าวยังมีประเด็นที่น่าสนใจดังต่อไปนี้

1. ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา แบบ 2 องค์ประกอบกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 ตามตัวแปรและองค์ประกอบที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ โดยโมเดลนี้มี 2 องค์ประกอบ 12 ตัวบ่งชี้ ผลการวิเคราะห์ พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยองค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย มีน้ำหนักองค์ประกอบมากกว่าด้านความรู้ความสามารถ และตัวบ่งชี้ทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าตัวบ่งชี้ทุกตัวเป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา

เมื่อพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบพบว่า องค์ประกอบด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย เป็นองค์ประกอบที่วัดคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยได้มากที่สุด แสดงให้เห็นว่าการที่นักเรียนมีคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยนั้นต้องอาศัยลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัยเพื่อพัฒนาให้เป็นผู้ที่มีคุณลักษณะความเป็นนักวิจัย และเมื่อพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบของด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย พบว่า ตัวบ่งชี้ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ (HAP) มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด นั่นคือ นักเรียนมีความสุขเมื่อได้เรียนรู้หรือค้นพบสิ่งใหม่ๆ เนื่องจากนักเรียนอยู่ในวัยที่กำลังเรียนรู้ จึงมีความสุขกับเรื่องราวใหม่ๆ ที่ได้พบเห็นหรือเรียนรู้ ทางโรงเรียนจึงควรให้ความสำคัญและส่งเสริมสารสนเทศหรือข้อค้นพบใหม่ๆ ให้กับนักเรียนอยู่เสมอ และองค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ พบว่า ตัวบ่งชี้ความสามารถในการสื่อสาร (COM) มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการสื่อสารนั้นมีความสำคัญมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Elmesky and Tobin (2005) นั้นได้พัฒนาให้นักเรียนนั้นมีความสามารถในการสื่อสาร โดยการฝึกให้นักเรียนเป็นผู้สัมภาษณ์เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นการพัฒนาทักษะด้านการสื่อสารเป็นอย่างดี

2. ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุของตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา จำแนกตามสังกัด พบว่า โมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยมีสอดคล้องกับสมมติฐานที่ผู้วิจัย ระบุไว้ว่า โมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัศึกษาระหว่างนักเรียนที่อยู่ในสังกัดโรงเรียนที่แตกต่างกัน มีความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล แต่มีความแปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ในสังกัดที่แตกต่างกัน โดยที่ผลการทดสอบพบว่า โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุของตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัศึกษาระหว่างสังกัดที่แตกต่างกัน มีความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล แต่มีความแปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรสังเกตได้บนตัวแปรแฝงภายใน (ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้แต่ละตัว) และ

ค่าพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรแฝงในบนตัวแปรแฝงนอก (ค่าน้ำหนักองค์ประกอบหลักด้านความรู้ความสามารถและด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย)

การที่ค่าพารามิเตอร์บางค่านี้มีความแปรเปลี่ยนระหว่างสังกัดนั้นแสดงให้เห็นว่า สังกัดส่งผลต่อคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียน อาจเนื่องมาจากสภาพการจัดการเรียนการสอนหรือนโยบายที่แตกต่างกันออกไปของแต่ละสังกัด ซึ่งงานวิจัยที่ทำการศึกษาแล้วพบว่ามีค่าไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล แต่มีความแปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ที่ทดสอบ ได้แก่ งานวิจัยของ วรวิณี แกมเกตุ (2540) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู โดยการประยุกต์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุและโมเดลเอ็มทีเอ็มเอ็ม เพื่อตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลระหว่างกลุ่มโรงเรียนที่สังกัดต่างกัน งานวิจัยของ นางลักษณ วิรัชชัย (2541) ที่ได้ทำการศึกษา เรื่องความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองการเป็นสมาชิกด้วยใจรักของครูสองกลุ่ม และงานวิจัยของ ศรีประภา เหล่าโชคชัยกุล (2552) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น: การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุ เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักเรียนในภูมิภาคที่แตกต่างกัน ซึ่งงานวิจัยดังกล่าวมีความสอดคล้องกับผลการวิจัยครั้งนี้ คือมีความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดลแต่มีความแปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ที่ทดสอบ โดยแยกประเด็นที่น่าสนใจได้ดังนี้

2.1 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานขององค์ประกอบคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียน พบว่า ทั้ง 4 สังกัดนี้มีน้ำหนักองค์ประกอบด้านคุณลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัยมากกว่าองค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถ แสดงให้เห็นว่าทางโรงเรียนนั้นได้มีการปลูกฝัง ฝึกฝน อย่างต่อเนื่อง จึงทำให้นักเรียนมีลักษณะนิสัยทางด้านนี้ให้เห็นได้ชัด แม้ว่าในแต่ละสังกัดจะมีบริบทที่แตกต่างกันออกไป แต่คุณลักษณะของนักเรียนก็ยังคงมีความเหมือนกัน ส่วนในด้านความรู้ความสามารถจะเห็นได้อย่างชัดเจนว่านักเรียนในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่นมีน้ำหนักองค์ประกอบในด้านนี้สูงที่สุด รองลงมาคือ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ตามลำดับ โดยกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่นได้กำหนดวิสัยทัศน์ไว้ว่า “เป็นองค์กรหลักในการส่งเสริมให้องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นเข้มแข็งอย่างยั่งยืน” (กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น, 2554) อาจเนื่องจากตัวนักเรียนเองอาจมีความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง รวมถึงจำนวนนักเรียนในโรงเรียนสังกัดนี้มีจำนวนน้อย ทำให้การแข่งขันน้อยด้วยเช่นกัน เพราะเปรียบเทียบกับอัตราจำนวนนักเรียนที่น้อยจึงอาจเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้นักเรียนมีน้ำหนักขององค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถสูงกว่านักเรียนในสังกัดอื่นๆ ส่วนนักเรียน

ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชนที่มีน้ำหนักองค์ประกอบด้านนี้น้อยที่สุด อาจเนื่องมาจากนักเรียนในสังกัดนี้มีการแข่งขันกันค่อนข้างสูง นักเรียนมีความรู้ความสามารถใกล้เคียงกัน จึงอาจทำให้นักเรียนคิดว่าความรู้ความสามารถของตนเองยังมีไม่มากพอเมื่อเทียบกับคนอื่น จึงทำให้น้ำหนักองค์ประกอบของนักเรียนในสังกัดนี้มีน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับสังกัดอื่นๆ

2.2 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา โดยแยกพิจารณาตามองค์ประกอบมีรายละเอียดดังนี้ สำหรับองค์ประกอบที่ 1 ด้านความรู้ความสามารถ (KNOW) ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักมากที่สุดของทั้ง 4 สังกัด ได้แก่ กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ ตัวบ่งชี้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI) แสดงให้เห็นว่านักเรียนทั้ง 4 สังกัดนั้นได้รับการส่งเสริมและพัฒนาทางด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เช่นเดียวกัน ซึ่งความรู้ความสามารถทางด้านนี้มีความสำคัญที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งในห้องเรียน ตลอดจนในชีวิตประจำวัน งานวิจัยทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศมีการพัฒนาและส่งเสริมคุณลักษณะนี้อย่างหลากหลาย สำหรับงานวิจัยต่างประเทศซึ่งเป็นงานวิจัยของ Elmesky and Tobin (2005) และ Sahhuseyinoglu (2010) พัฒนาและส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนมีคุณลักษณะนี้ซึ่งจะต่อยอดในการเรียนระดับที่สูงขึ้น สำหรับตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักน้อยที่สุดของสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น คือ ตัวบ่งชี้ความมีวิจยญาณ (CRI) ส่วนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือตัวบ่งชี้ความคิดสร้างสรรค์ (CRE) เพราะฉะนั้นผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาควรเร่งการพัฒนาคุณลักษณะในด้านดังกล่าว เพื่อยกระดับคุณภาพนักเรียนให้สูงขึ้น

สำหรับองค์ประกอบที่ 2 ด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (CHAR) ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดของสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น และสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา คือ ตัวบ่งชี้ความรับผิดชอบ (RES) สำหรับสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน คือตัวบ่งชี้การตัดสินใจ (DEC) และสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ ตัวบ่งชี้ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ (HAP) จะเห็นได้ว่าในแต่ละสังกัดมีความโดดเด่นที่แตกต่างกัน ซึ่งทุกคุณลักษณะนั้นล้วนมีความสำคัญด้วยกันทั้งสิ้น จึงควรมีการส่งเสริมในคุณลักษณะดังกล่าวให้ดียิ่งๆ ขึ้นไป ส่วนตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบน้อยที่สุดของสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น และสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน คือ ตัวบ่งชี้ความอยากรู้อยาก

เห็น (CUR) ส่วนสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ ตัวบ่งชี้การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวทำให้เห็นว่าแม้จะมีความโดดเด่นในบางคุณลักษณะก็ยังมีบางคุณลักษณะที่ยังมีน้อยเกินไป ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาควรเร่งการปลูกฝัง ส่งเสริม และพัฒนาคุณลักษณะเหล่านี้เพื่อเพิ่มให้นักเรียนมีมากขึ้นด้วย

จากการศึกษาคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนจำแนกตามสังกัด พบว่านักเรียนในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่นมีน้ำหนักร่องค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานของ 6 ตัวบ่งชี้มากที่สุดเมื่อเทียบกับสังกัดอื่นๆ ได้แก่ ตัวบ่งชี้ความสามารถในการสื่อสาร (COM) ความคิดสร้างสรรค์ (CRE) ความรับผิดชอบ (RES) ความอดทน (PAT) การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) และมนุษยสัมพันธ์ (HUM) เนื่องจากว่านักเรียนในสังกัดนี้อาจมีความเชื่อมั่นในตนเองสูงจึงคิดว่าตนเองมีความรู้ความสามารถในด้านดังกล่าวสูงด้วย แต่อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาในคุณลักษณะดังกล่าวของนักเรียนในสังกัดนี้เพื่อให้ทราบถึงข้อเท็จจริงว่าเป็นอย่างไร สำหรับสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีน้ำหนักร่องค์ประกอบของ 3 ตัวบ่งชี้มากที่สุดเมื่อเทียบกับสังกัดอื่นๆ ได้แก่ ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ (HAP) ความอยากรู้อยากเห็น (CUR) และความซื่อสัตย์ (HON) เนื่องจากนักเรียนในสังกัดนี้มีหลักสูตรแกนกลางที่กำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนไว้ และมีการจัดการเรียนการสอนโดยตามแนวทางของหลักสูตรจึงทำให้นักเรียนได้รับการปลูกฝังให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ดังกล่าว ส่วนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน มีน้ำหนักร่องค์ประกอบของ 2 ตัวบ่งชี้มากที่สุดเมื่อเทียบกับสังกัดอื่นๆ ได้แก่ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI) และการตัดสินใจ (DEC) เนื่องจากนักเรียนในสังกัดนี้มีงบประมาณในการบริหารจัดการในโรงเรียนที่เพียงพอจึงทำให้โรงเรียนมีอุปกรณ์ในการส่งเสริมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ต้องมีการทดลองด้วยตนเอง จึงทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการตัดสินใจที่มากกว่าสังกัดอื่นๆ และสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา มีน้ำหนักร่องค์ประกอบของตัวบ่งชี้ความมีวิจรรณญาณ (CRI) สูงที่สุดเมื่อเทียบกับสังกัดอื่นๆ เนื่องจากโรงเรียนในสังกัดนี้มีลักษณะเป็นโรงเรียนต้นแบบหรือหน่วยวิจัยทางการศึกษาของมหาวิทยาลัย จึงเน้นการพัฒนาทักษะความมีวิจรรณญาณของนักเรียนในการเลือกเชื่อสิ่งต่างๆ ที่ได้เห็นหรือได้เรียนรู้มา เพราะเป็นคุณลักษณะสำคัญที่จะนำไปสู่การมีคุณลักษณะความเป็นนักวิจัย เนื่องจากการวิจัยเป็นกระบวนการในการแสวงหาความรู้ความจริงด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้รับการยอมรับว่าเป็นวิธีการที่มีระบบ มีเหตุมีผลและมีความน่าเชื่อถือจึงทำให้นักเรียนในสังกัดนี้มีคุณลักษณะในด้านนี้เด่นชัด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิเคราะห์ตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาในครั้งนี้นำมาทำให้ได้ตัวบ่งชี้ของคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา จำนวน 12 ตัวบ่งชี้ และมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ จึงมีความเหมาะสมสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา ตลอดจนผู้ที่สนใจ สามารถนำไปใช้เพื่อพัฒนาหรือวัดคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาในบริบทสังกัดของโรงเรียน เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยอันจะเป็นแนวทางนำไปสู่การเรียนรู้ในระดับสูงขึ้นไปที่ต้องใช้คุณลักษณะนี้

2. นักเรียนในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น มีคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยในตัวบ่งชี้ความสามารถในการสื่อสาร (COM) ความคิดสร้างสรรค์ (CRE) ความรับผิดชอบ (RES) ความอดทน (PAT) การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) และมนุษยสัมพันธ์ (HUM) มากกว่าสังกัดอื่นๆ จึงควรรักษาคุณลักษณะเด่นดังกล่าวมิให้คงอยู่และดียิ่งๆ ขึ้นไป ส่วนคุณลักษณะที่นักเรียนยังมีน้อย ได้แก่ ความมีวิจรรย์ญาณ (CRI) และความอยากรู้อยากเห็น (CUR) ดังนั้นผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาไม่ว่าจะเป็น ครู ผู้อำนวยการโรงเรียน ผู้ปกครอง ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายควรเร่งปลูกฝัง เติบโตในคุณลักษณะดังกล่าวที่นักเรียนยังมีน้อยให้มีมากขึ้น

3. นักเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา มีคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยในตัวบ่งชี้ความมีวิจรรย์ญาณ (CRI) สูงกว่าสังกัดอื่นๆ จึงควรรักษาคุณลักษณะนี้ให้สูงยิ่งๆ ขึ้นไป ส่วนคุณลักษณะที่นักเรียนยังมีน้อย ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์ (CRE) และความอยากรู้อยากเห็น (CUR) ดังนั้นผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาไม่ว่าจะเป็น ครู ผู้อำนวยการโรงเรียน ผู้ปกครอง ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายควรเร่งปลูกฝัง เติบโตในคุณลักษณะดังกล่าวที่นักเรียนยังมีน้อยให้มีมากขึ้น

4. นักเรียนในสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน มีคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยในตัวบ่งชี้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCI) และการตัดสินใจ (DEC) มากที่สุดเมื่อเทียบกับสังกัดอื่นๆ ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่สำคัญจึงควรรักษามาตรฐานดังกล่าวให้คงอยู่และพัฒนาให้สูงขึ้น ส่วนคุณลักษณะที่นักเรียนยังมีน้อย ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์ (CRE) และความอยากรู้อยากเห็น (CUR) ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาไม่ว่าจะเป็น ครู ผู้อำนวยการโรงเรียน ผู้ปกครอง ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายควรเร่งปลูกฝัง เติบโตในคุณลักษณะดังกล่าวที่นักเรียนยังมีน้อยให้มีมากขึ้น

5. นักเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยในตัวบ่งชี้ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ (HAP) ความอยากรู้อยากเห็น (CUR) และความซื่อสัตย์ (HON)

มากที่สุดเมื่อเทียบกับสังกัดอื่นๆ ซึ่งควรรักษาไว้และพัฒนาในดียิ่งขึ้น สำหรับคุณลักษณะที่นักเรียนยังมีน้อย ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์ (CRE) และการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (ACC) ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาไม่ว่าจะเป็น ครู ผู้อำนวยการโรงเรียน ผู้ปกครอง ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายควรเร่งปลูกฝัง เติมเต็มในคุณลักษณะดังกล่าวที่นักเรียนยังมีน้อยให้มีมากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในส่วนของการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัด น่าจะมีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับชั้นระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยอาจศึกษาในสังกัดเดียวกันและต่างสังกัดกันว่าจะมีความแปรเปลี่ยนของการวัดหรือไม่ ซึ่งจะทำให้ได้สารสนเทศในการเปรียบเทียบคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมากยิ่งขึ้น
2. ควรมีการศึกษาคุณลักษณะความเป็นนักวิจัย ในองค์ประกอบด้านความรู้ความสามารถของนักเรียนในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่นในเชิงลึกขึ้น เนื่องจากจากผลการศึกษาในครั้งนี้นักเรียนมีความเชื่อมั่นว่าตนเองมีคุณลักษณะในด้านนี้สูง จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงและสารสนเทศที่มากขึ้น
3. ในเรื่องของคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยนั้นยังมีประเด็นที่น่าสนใจอีก ควรมีการศึกษาว่ามีปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียน ซึ่งอาจจะประกอบด้วยหลายๆ ปัจจัย ที่มีความสำคัญต่อคุณลักษณะความเป็นนักวิจัย ซึ่งคุณลักษณะนี้เป็นคุณลักษณะที่สำคัญที่จะช่วยพัฒนาให้นักเรียนเป็นผู้ที่มีความรักในการแสวงหาความรู้ ตลอดจนการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองในเรื่องที่ตนเองมีความสงสัยหรืออยากรู้
4. การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบสัมภาษณ์เพื่อสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และแบบสอบถามเพื่อให้นักเรียนมัธยมศึกษาซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามเพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา เพื่อตรวจสอบความตรงตามทฤษฎีหรือความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และเพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดระหว่างสังกัดที่แตกต่างกัน ในการศึกษาครั้งต่อไปจึงควรมีการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพจากตัวของนักเรียน ด้วยวิธีการสังเกต สัมภาษณ์ สนทนากลุ่ม หรือกรณีศึกษา เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมมากขึ้นที่จะมาสนับสนุนข้อค้นพบจากการวิจัยเชิงปริมาณนี้

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กรวรรณ แสงไชย. (2551). ผลของวิธีสอนแบบกำกับตนเองและคะแนนเฉลี่ยสะสมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และลักษณะพื้นฐานความเป็นนักวิจัยของนักเรียน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กรวิภา ชูพลสิทธิ์. (2545). การวิเคราะห์กระบวนการพัฒนานักวิจัย: กรณีศึกษาครูผู้ช่วยวิจัยของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กฤษดา กรุดทอง. (2547). รายงานการวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม การวิจัยพัฒนาครูและโรงเรียนร่วมพัฒนาวิชาชีพครู: กรณีมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- กันยสิณี วิเศษสิงห์. (2550). การวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลเชิงสาเหตุของทักษะการปฏิบัติงานทางการพยาบาลของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 4 ในวิทยาลัยพยาบาลสังกัดสถาบันพระบรมราชชนก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, สำนักงาน. (2554). คู่มือการประเมินผลข้อเสนอการวิจัยของหน่วยงานภาครัฐที่เสนอของบประมาณประจำปี 2554. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ.
- จรัส สุวรรณเวลา. (2545). การศึกษาที่มีวิจัยเป็นฐาน. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จรีพร ปานแก้ว. (2552). การพัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิผลของโครงการคุรุทายาทตำรวจตระเวนชายแดน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2541). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: เทพเนรมิต.
- ณรงค์ โพธิ์พุกษานันท์. (2551). ระเบียบวิธีวิจัย Research Methodology. กรุงเทพมหานคร: เอ็กซ์เปอร์เน็ท.
- ณททัย วันทา. (2550). การพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุความเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้: การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนตามขนาดโรงเรียน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ธีรวัฒน์ เลื่อนฤทธิ์. (2552). *การพัฒนาตัวบ่งชี้คัดสรรการปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิชาชีพครู*.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นงลักษณ์ กำจัดภัย. (2551). *การวิเคราะห์องค์ประกอบและพัฒนาามาตรวัดคุณลักษณะการเรียนรู้
ด้วยการนำตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์
สาขาวิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2541). ความไม่แปรเปลี่ยนของแบบจำลองการเป็นสมาชิกด้วยใจรักครู
ระหว่างบุคลากร 2 กลุ่ม: การประยุกต์ใช้การสร้างแบบจำลองสมการโครงสร้างชนิด
กลยุทธ์กลุ่มพหุ. *วารสารสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ* 30(1/2): 117-134.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2542). *โมเดลอิสระ: สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย*. กรุงเทพมหานคร:
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2545). *การพัฒนาตัวบ่งชี้สำหรับการประเมินคุณภาพการบริหารและหาร
จัดการเขตพื้นที่การศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: ธารอักษร.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย และสุวิมล ว่องวานิช. (2546). *แนวทางการให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์*.
กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นุชนาฏ เอกกา. (2545). *การจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างคุณลักษณะนักวิจัยในนักเรียน
ประถมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาวิจัยและสถิติการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ประนอม กระจ่างศรี. (2542). *การเปรียบเทียบความสอดคล้องของโมเดลการวัดสมรรถภาพของ
นักวิจัยทางการศึกษาระหว่างมาตรการวัดแบบลิเคิร์ตและมาตรการวัดแบบฮาร์เตอร์*.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปวลัย วรสุด. (2547). *การศึกษาความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบที่
สำคัญของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษาเขต
กรุงเทพมหานคร*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ สาขาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 7.
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภัทรา นิคมานนท์. (2544). *การวิจัยทางการศึกษาและสังคมศาสตร์ (Research in Education
and Social Sciences)*. กรุงเทพมหานคร: อักษราพัฒนา.

- ยงยุทธ ไชยพงศ์. (2553). เอกสารประกอบคำสอนวิชาทฤษฎีการอนุมานทางสถิติสำหรับประชากรอนันต์. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- รัชนก ทุมชาติ. (2551). การศึกษาความตระหนักถึงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดสมุทรสาคร โดยใช้แบบจำลองความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น: การวิเคราะห์กลุ่มพหุ. วิทยานิพนธ์ปริญญา ดุษฎีบัณฑิต สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.(2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- วรรณิ แกมเกต. (2540). การพัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู: การประยุกต์ใช้โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุและโมเดลเอ็มทีเอ็มเอ็ม. วิทยานิพนธ์ปริญญา ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรรณิ แกมเกต. (2551). วิธีวิทยาการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรรณิ แกมเกต และสุเทพ บุญซื่อน (2554). การพัฒนาดัชนีการอ่านและการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการอ่าน: ดัชนีการอ่านและสถานการณ์การอ่านของไทย ปี 2553. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรรณิสา มุณีผล. (2547). การศึกษาเปรียบเทียบคุณลักษณะของนักเรียนระดับประถมศึกษา ระหว่างโรงเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบใช้การวิจัยเป็นฐานกับโรงเรียนปกติ. วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิริฐา ไมตรีจิต. (2552). ผลการจัดการเรียนรู้แบบเด็กนักวิจัยที่มีต่อความสามารถด้านการเขียนของเด็กปฐมวัย. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต สาขาการศึกษาปฐมวัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศัจิมาจ ขวัญเมือง. (2548). ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลิตภาพการวิจัยของอาจารย์มหาวิทยาลัยของรัฐ: การวิเคราะห์หาลิสเรลและเครือข่ายใยประสาท. วิทยานิพนธ์ปริญญา ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา วิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศรีประภา เหล่าโชคชัยกุล. (2552). การพัฒนาตัวบ่งชี้ความอยู่ดีมีสุขของนักเรียนมัธยมศึกษา ตอนต้น: การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุ. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ศศันัญญู กิจจัญญ. (2549). *การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันคุณลักษณะของนักวิจัยสถาบันของสถาบันอุดมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2550). *ทฤษฎีการประเมิน*. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริพร พูลรักษ์. (2547). *การพัฒนาโมเดลการวัดและโมเดลเชิงสาเหตุประสิทธิภาพการใช้ครูและการศึกษาความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลระหว่างสังกัด*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑*. กรุงเทพมหานคร.
- เศรษฐสุภรณ์ หน่อคำ. (2548). *การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณภาพการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการเป็นภาษาอังกฤษในโรงเรียนสองภาษา*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. (2539). *การพัฒนาสมรรถนะของนักวิจัยทางการศึกษา*. *วารสารวิธีวิทยาการวิจัย* 8 (1): 1-9.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และทัศนีย์ บุญเต็ม. (2546). *การสอนแบบ Research-Based Learning*. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สังวรณ์ ังดกระโทก. (2553). *เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตรการใช้โปรแกรม LISREL สำหรับการวิจัย*. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สิริมา ภิญโญอนันตพงษ์. (2545). *การวัดและประเมินแนวใหม่: เด็กปฐมวัย*. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุกัญญา วิเศษรัตน์. (2552). *การเปรียบเทียบคุณลักษณะนักวิจัย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิธีสอนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบโครงการกับวิธีสอนตามคู่มือครู*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุภมาส อังศุโชติ, สมถวิล วิจิตรวรรณ และรัชนีกุล ภิญโญภานุวัฒน์. (2554). *การวิเคราะห์สถิติสำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์: เทคนิคการใช้โปรแกรม LISREL*. กรุงเทพมหานคร: เจริญดีมั่นคงการพิมพ์.
- อุดมศิลป์ ปิ่นสุข. (2550). *แนวทางการพัฒนาศักยภาพเยาวชนด้านการวิจัย*. *วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ* 23 (2): 9-14.

ภาษาอังกฤษ

- Alivernini, F. (2011). Measurement invariance of a reading literacy scale in the Italian Context: a psychometric analysis. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 15: 436-441.
- Bland, D. and Atweh, B. (2007). Students as researchers: engaging students's voices in PAR. *Educational Action Research* 15 (3): 337-349.
- David, M. and Sutton, C. (2004). *Social Research: The basics*. London: Sage.
- Edwards, J. (2000). *Students-as-researchers*. Adelaide: South Australian Department for Children's Service.
- Ellis, M. E., Aguirre-Urreta, M. I., Sun, W. N., and Marakas, G. M. *Establishing The Need For Measurement Invariance in Information Systems research: a step-by-step example using Technology Acceptance Research[Online]*. 2011. Available From:<http://www.decisionsciences.org/Proceedings/DSI2008/docs/446-6332.pdf>
- Elmesky, R. and Tobin, K. (2005). Expanding Our Understanding of Urban Science Education by Expanding the Roles of Students as Researchers. *Journal of Research in Science Teaching* 42 (7): 807-828.
- Fonseca-Padrero, E., Paino, M., Giraldez, S. L., Baigrie, S. S., and Muniz, J. (2011). Measurement invariance of the Schizotypal Personality Questionnaire-Brief Across gender and age. *Psychiatry Research*: 1-7.
- Fraser, S., Lewis, V., Ding, S., Kellett. M., and Robinson, C. (2004). *Doing Research with Children and Young People*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Gardner, K. J., and Qualter, P. (2011). Factor structure, measurement invariance and Structural invariance of the MSCEIT V2.0. *Personality and Individual Differences* 51: 492-496.
- Groulund, N. (2003). *Assessment of Student Achievement*. 7th ed. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Johnson, B. and Christensen, L. (2000). *Educational Research: Quantitative and Qualitative Approaches*. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Johnstone, J. N. (1981). *Indicators of Education Systems*. London: Unesco.

- Koirala-Azad, S. (2008). Unravelling our realities: Nepali students as researchers and activists. *Asia Pacific Journal of Education* 28(3): 251-263.
- Meerah, S. M. and Arsad, N. M. (2010). Developing research skills at secondary school. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 9: 512-516.
- Mitra, D. (2003). Student voice in school reform: Reframing student-teacher relationships. *McGill Journal of Education* 38(2): 289-304.
- Murnane, R. and Levy, F. (1996). *Teaching the New Basic Skills: Principles for Educating Children to Thrive in a Changing Economy*. New York, NY: Free Press.
- Paulson, K. (2001). Using competencies to connect the workplace and postsecondary education. *New Directions for Institutional Research* 110: 41-54.
- Rose, L. P. (2009). Students as Researcher: A Framework for Using Action Research Principles to Improve Instruction. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education* 20(2): 284-291.
- Rubin, B. and Silva, E. (2003). *Critical Voices in School Reform*. New York, NY: Routledge.
- Sahhuseyinoglu, D. (2010). Children as researchers: a report from 6 year old Turkish students 'science' classroom. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 2: 5152-5156.
- Thomson, P. and Gunter, H. (2007). The Methodology of Student-as-Researchers: Valuing and using experience and expertise to develop methods. *Discourse: studies in the cultural politics of education* 28(3): 327-342.
- Wheeler, D. L., Vassar, M., and Hale, W. D. (2011). A gender-based measurement invariance study of the Sociocultural Attitudes Toward Appearance Questionnaire-3. *Body Image* 8: 168-172.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบแนวคิดในการวิจัย

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจกรอบแนวคิดในการวิจัย

รายชื่อ	ตำแหน่ง
1. ศ.กิตติคุณ ดร.สมหวัง พิธิยานุวัฒน์	อาจารย์พิเศษประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยา- การศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. รศ.ดร.ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ	อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. ผศ.ดร.กมลวรรณ ตั้งธนกานนท์	อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. ผศ.ดร.สมบัติ ท้ายเรือคำ	อาจารย์ประจำสาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
5. อาจารย์ ดร.สังวรณ์ ังดกระโทก	อาจารย์ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
6. อาจารย์ ดร.วิชุดา กิจธรรม	อาจารย์ประจำสถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
7. อาจารย์ ดร.มะลิวัลย์ กอสกุล	อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร
8. อาจารย์รัชณี สมทรัพย์	อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร

9. อาจารย์รุ่งระวี ศรีศักดิ์ดา อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร
10. อาจารย์เพทาย บุญยรัตพันธุ์ อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร

ภาคผนวก ข

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

รายชื่อ	ตำแหน่ง
1. รศ.ดร.ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ	อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. อาจารย์ ดร.วิชุดา กิจธรรวม	อาจารย์ประจำสถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. อาจารย์อัศจรา ประเสริฐสิน	อาจารย์ประจำสำนักทดสอบทางการศึกษาและ จิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
4. อาจารย์ ดร.มะลิวัลย์ กอสกุล	อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร
5. อาจารย์รัชณี สมทรัพย์	อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร

ภาคผนวก ค
หนังสือขอความร่วมมือ

ที่ ศธ 0512.6(2771)/55-



คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

16 มกราคม 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อพิจารณาโมเดลกรอบแนวคิดและตัวบ่งชี้การวิจัยในเบื้องต้น

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวเมทินี ยอดเสาวดี นิสิตชั้นปริญญาโท สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัย การศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา: การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดตามตัวแปรสังกัด” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.วรวรณี แกมเกตู เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อพิจารณาโมเดลกรอบแนวคิดและตัวบ่งชี้การวิจัยในเบื้องต้น ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชัญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติการแทนคณบดี

งานหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ฝ่ายวิชาการ

โทร. 0-2218-2681-82 ต่อ 612

ที่ ศธ 0512.6(2771)/55-



คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

10 กุมภาพันธ์ 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวเมทินี ยอดเสาวดี นิสิตชั้นปริญญาโท สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัย การศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา: การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดตามตัวแปรสังกัด” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.วรวรรณี แกมเกตู เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้เชี่ยวชาญดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อัชัญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติการแทนคณบดี

งานหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ฝ่ายวิชาการ

โทร. 0-2218-2681-82 ต่อ 612

ที่ ศธ 0512.6(2771)/55-



คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

20 กุมภาพันธ์ 2555

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัยและทดลองใช้เครื่องมือ

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวเมทินี ยอดเสาวดี นิสิตชั้นปริญญาโท สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัย การศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา: การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดตามตัวแปรสังกัด” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.วรรณิ์ แกมเกตุ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลและทดลองใช้เครื่องมือ คือ แบบสอบถามคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวเมทินี ยอดเสาวดี ได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยและทดลองใช้เครื่องมือดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชัญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติการแทนคณบดี

งานหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ฝ่ายวิชาการ

โทร. 0-2218-2681-82 ต่อ 612

ภาคผนวก ง

แบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบองค์ประกอบและตัวบ่งชี้
คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา

แบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ
เพื่อตรวจสอบองค์ประกอบและตัวบ่งชี้
คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์..... เพศ..... อายุ.....
 ระดับการศึกษา..... อาชีพ.....
 สถานที่ทำงาน.....

ตอนที่ 2 คำถามสัมภาษณ์เพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา

คำชี้แจง ขอให้ท่านแสดงความคิดเห็นต่อกรอบแนวคิดเบื้องต้นในการวิจัยของคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาสำหรับการวิจัยครั้งนี้ ตามที่ผู้วิจัยได้นำเสนอไว้ข้างต้นโดยพิจารณาว่าท่านเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย อย่างไร ต่อองค์ประกอบและตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาตามกรอบแนวคิดดังกล่าว พร้อมทั้งขอให้แสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1. องค์ประกอบและตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาด้าน
 ความรู้ความสามารถทางการวิจัย

เห็นด้วย

ไม่เห็นด้วย เพราะ.....

.....

ตัวบ่งชี้ที่ควรแก้ไขเพิ่มเติม.....

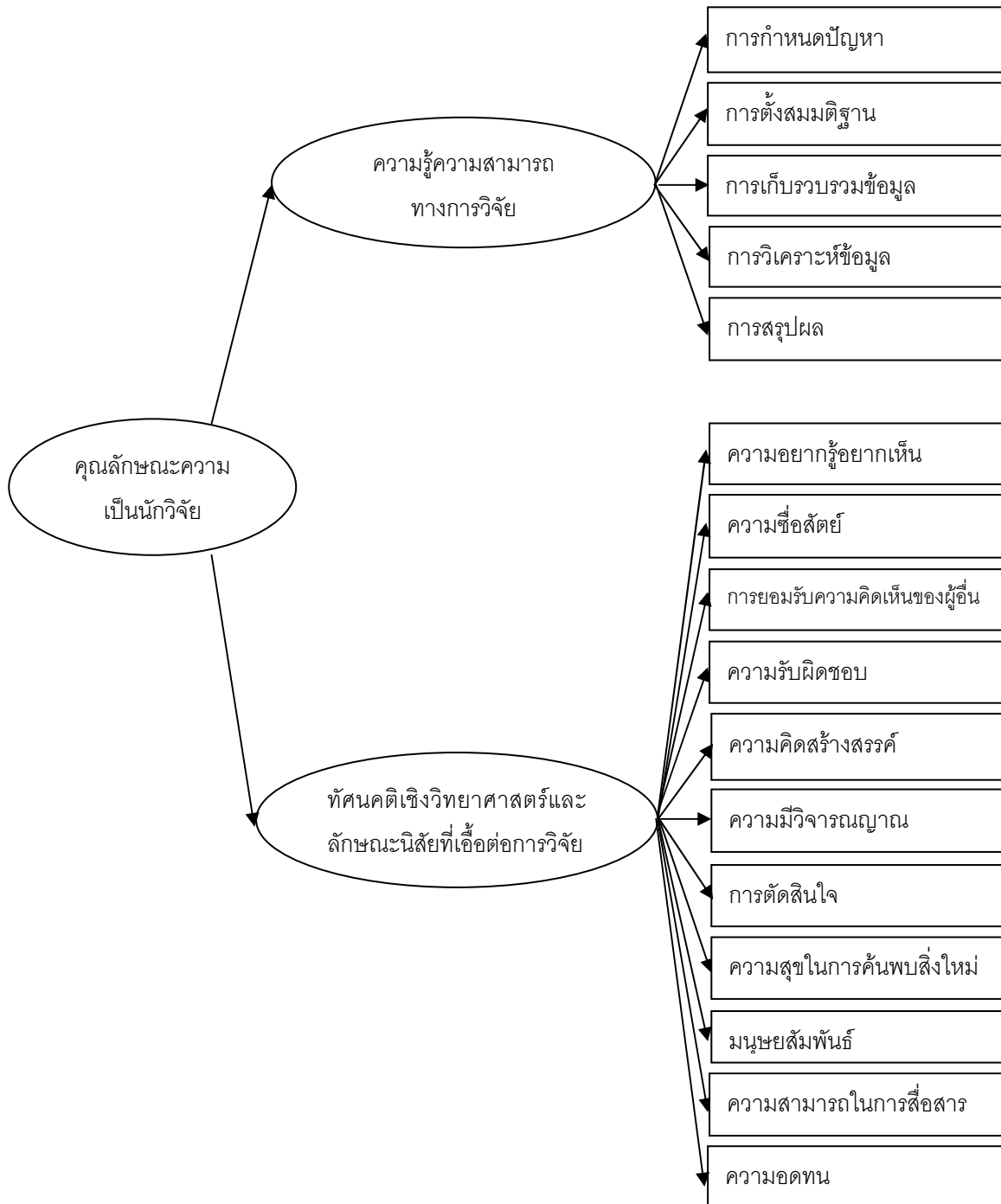
.....

.....

เอกสารประกอบการสัมมนา

คำชี้แจง

1. การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา และเพื่อตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา และเพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา ระหว่างสังกัดของโรงเรียนที่แตกต่างกัน
2. การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ มีการดำเนินการวิจัยสองขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรก ดำเนินการสัมมนาผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ด้านการวิจัยและมีความเชี่ยวชาญด้านตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัย เพื่อค้นหาและร่วมคัดเลือกตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาในเบื้องต้นและขั้นที่สอง ดำเนินการโดยนำตัวบ่งชี้ที่ได้รับการคัดเลือกจากขั้นตอนแรกมาสร้างเป็นแบบสอบถามสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบหาองค์ประกอบเชิงสำรวจและองค์ประกอบเชิงยืนยันความสอดคล้องของโมเดลกรอบแนวคิดที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์
3. การสัมมนาผู้ทรงคุณวุฒิในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาตัวบ่งชี้เพื่อนำมาเป็นส่วนหนึ่งการพัฒนากรอบแนวคิดในการวิจัย ซึ่งกรอบแนวคิดเบื้องต้นในการวิจัยได้พัฒนามาจากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะความเป็นนักวิจัย จากการศึกษาพบว่าคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยมีองค์ประกอบ 2 องค์ประกอบ ได้แก่ ด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัย และด้านทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์และลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย



กรอบแนวคิดเบื้องต้นในการวิจัย

นิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร

ความรู้ความสามารถทางการวิจัย หมายถึง กระบวนการในการศึกษาหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลัก คือ การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การตรวจสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล

การกำหนดปัญหา หมายถึง การระบุประเด็นที่ตนเองสงสัยหรือต้องการที่จะหาคำตอบในสิ่งที่สงสัยนั้น

การตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคาดคะเนคำตอบที่ควรจะเป็น หรือการคาดเดาคำตอบในสิ่งที่ตนเองสงสัย หรือสนใจ โดยตั้งอยู่บนหลักการของความเป็นจริง และมีข้อมูลที่ยืนยันหนักแน่นในการรองรับหรือสนับสนุนต่อคำตอบที่คาดเดานั้น

การเก็บรวบรวมข้อมูล หมายถึง กระบวนการในการค้นหาคำตอบด้วยวิธีการต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการสังเกต การสำรวจ การค้นคว้า การทดลอง เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบในเรื่องที่ตนเองสงสัยหรืออยากรู้

การวิเคราะห์ข้อมูล หมายถึง การจัดการข้อมูลที่ได้รับด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การคำนวณ การเปรียบเทียบ เพื่อให้ได้องค์ความรู้จากข้อมูลนั้นๆ

การสรุปผล หมายถึง การนำเสนอข้อมูลหรือผลที่ได้รับจากการศึกษาค้นคว้าหรือทดลองตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เพื่อให้เข้าใจง่ายและได้องค์ความรู้จากงานนั้น

ทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์และลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย หมายถึง ความคิด ความเชื่อ และพฤติกรรมของบุคคลที่เหมาะสมในการทำงานวิจัย ประกอบด้วย ความอยากรู้อยากเห็น ความซื่อสัตย์ การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ความรับผิดชอบ ความคิดสร้างสรรค์ ความเป็นวิจยญาณ การตัดสินใจ ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ มนุษยสัมพันธ์ ความสามารถในการสื่อสาร และความอดทน

ความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง ความสนใจใฝ่รู้ในเรื่องหรือเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น ช่างสังเกต ช่างซักถาม ช่างสงสัย พร้อมทั้งค้นหาความรู้เพื่อให้ได้คำตอบในสิ่งที่สนใจ

ความซื่อสัตย์ หมายถึง การมีความคิดและการกระทำที่ตรงไปตรงมา ไม่คัดลอกความคิดหรือผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเองทั้งทางตรงและทางอ้อม และการนำเสนอผลงานที่ตนเองได้ค้นพบตามความเป็นจริง ไม่บิดเบือน

การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น หมายถึง การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยจิตใจที่บริสุทธิ์ โดยไม่นำความคิดของตนเองเป็นใหญ่ เพื่อร่วมกันดำเนินงานต่างๆ ให้สำเร็จลุล่วง

ความรับผิดชอบ หมายถึง การมีความมุ่งมั่นตั้งใจในการทำงานวิจัยหรืองานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จลุล่วง รวมถึงการยอมรับผลของงานไม่ว่าจะดีหรือไม่ดีก็ตาม ถ้าหากไม่ดีก็พยายามปรับปรุงให้ดีขึ้น และไม่ละทิ้งงานกลางคัน

ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการคิดริเริ่มสิ่งใหม่ มีการเชื่อมโยงหรือผสมผสานทั้งประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่ ก่อให้เกิดจินตนาการใหม่ที่มีความหลากหลาย เพื่อให้เกิดประโยชน์และคุณค่าในการสร้างสรรค์ผลงานของตนเอง

ความมีวิจารณญาณ หมายถึง ความสามารถในการไตร่ตรองพิจารณา จำแนกแยกแยะเรื่องราวหรือความรู้ต่างๆ ที่ได้รับหรือได้ค้นพบ โดยหาความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล ตลอดจนวิธีการแก้ไข เพื่อค้นหาสภาพที่เป็นจริงของเรื่องราวและความรู้นั้นๆ โดยไม่เชื่อสิ่งใดง่าย ๆ

การตัดสินใจ หมายถึง ความสามารถในการเลือกทางใดทางหนึ่งจากหลายๆ ทางเลือกที่ได้พิจารณาหรือประเมินอย่างดีแล้วว่าเป็นทางเลือกที่ดีที่สุด ในการทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ของงานหรือการแก้ไขปัญหาต่างๆ ตลอดจนมีความกล้าและมั่นใจในทางเลือกนั้นๆ

ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ หมายถึง การมีความรู้สึกนึกคิดที่ดีต่อเหตุการณ์หรือสิ่งต่างๆ ที่ตนเองได้ค้นพบ และมีใจกว้างยอมรับสิ่งที่ได้ค้นพบนั้น

มนุษยสัมพันธ์ หมายถึง การมีความสัมพันธ์อันดีกับบุคคลอื่นทั้งที่รู้จักและไม่รู้จัก มีความสุขที่มีเพื่อนใหม่ หรือได้ร่วมงานกับบุคคลอื่น ตลอดจนมีความรักนับถือและความร่วมมือที่ดีต่อกัน

ความสามารถในการสื่อสาร หมายถึง การใช้ภาษาในการถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึกในทัศนะหรือผลงานของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนหรือเผยแพร่ข้อมูลต่างๆ ที่ได้รับจากประสบการณ์ จากการค้นพบ ที่จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม

ความอดทน หมายถึง ความตั้งใจเพียรพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมายหรืองานที่ตนเองสนใจค้นคว้าหาองค์ความรู้เพื่อให้ได้รับคำตอบด้วยความขยัน ไม่ท้อถอย เพื่อให้งานนั้นสำเร็จลุล่วงด้วยดี ไม่ว่าจะมีความอุปสรรคใดๆ ก็ตาม

ภาคผนวก จ
แบบสรุปความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณาโมเดลกรอบแนวคิด
และตัวบ่งชี้เบื้องต้นในการวิจัย

**ตารางสรุปความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณาโมเดลกรอบแนวคิด
และตัวบ่งชี้เบื้องต้นในการวิจัย**

ตัวบ่งชี้	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ/คนที่										ΣR	IOC
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
การกำหนดปัญหา	+1	+1	+1	-1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9	0.90
การตั้งสมมติฐาน	+1	+1	+1	-1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9	0.90
การกำหนดสมมติฐาน	+1	+1	+1	-1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9	0.90
การวิเคราะห์ข้อมูล	+1	+1	+1	-1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9	0.90
การสรุปผล	+1	+1	+1	-1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	9	0.90
ความอยากรู้อยากเห็น	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	10	1.00
ความซื่อสัตย์	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	10	1.00
การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	10	1.00
ความรับผิดชอบ	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	10	1.00
ความคิดสร้างสรรค์	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	10	1.00
ความมีวิจยรณญาณ	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	+1	9	0.90
การตัดสินใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	10	1.00
ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	+1	9	0.90
มนุษยสัมพันธ์	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	+1	9	0.90
ความสามารถในการสื่อสาร	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	10	1.00
ความอดทน	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	10	1.00

หมายเหตุ ความหมายของการให้คะแนน

- +1 หมายถึง เห็นด้วยและสนับสนุนตัวบ่งชี้ดังกล่าว
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าตัวบ่งชี้ดังกล่าวใช้ได้หรือไม่
- 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยและไม่สนับสนุนตัวบ่งชี้ดังกล่าว

ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการปรับกรอบแนวคิดดังนี้

1. ควรแบ่งเป็น 3 องค์ประกอบ ดังนี้ องค์ประกอบที่ 1 ความรู้ความสามารถ จากเดิมเป็น “ความรู้ความสามารถทางการวิจัย” ซึ่งนักเรียนในระดับมัธยมศึกษายังไม่มีความสามารถทางการวิจัยที่เด่นชัดมีเพียงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งจะเป็นพื้นฐานสู่กระบวนการวิจัยต่อไป องค์ประกอบนี้จึงควรเป็นด้วยความรู้ความสามารถ องค์ประกอบที่ 2 ลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย จากเดิมเป็น “ทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์และลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย” เนื่องจากตัวบ่งชี้

แต่ละตัวเป็นลักษณะนิสัยและพฤติกรรมมากกว่าที่จะเป็นทัศนคติ และองค์ประกอบที่ 3 ทักษะการทำงาน เพื่อให้แต่ละองค์ประกอบมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้นจึงควรให้เห็นถึงทักษะการทำงานด้วย

2. ควรมีการปรับตัวบ่งชี้ในแต่ละองค์ประกอบดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ความรู้ความสามารถ จากเดิมมี 5 ตัวบ่งชี้ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิแสดงความคิดเห็นว่าทั้ง 5 ตัวบ่งชี้นี้เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การกำหนดสมมติฐาน การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล ควรจะรวมเป็นตัวบ่งชี้เดียวกัน คือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นองค์ประกอบที่ 1 ควรประกอบด้วยตัวบ่งชี้ 4 ตัว คือ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ ความมีวิจรรณญาณ และความสามารถในการสื่อสาร

องค์ประกอบที่ 2 ลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย ควรเป็นพฤติกรรมและนิสัยส่วนตัวของนักเรียน ประกอบด้วยตัวบ่งชี้ 4 ตัว คือ ความอยากรู้อยากเห็น ความซื่อสัตย์ ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่ และมนุษยสัมพันธ์

องค์ประกอบที่ 3 ทักษะการทำงาน ควรเป็นทักษะที่พึงมีในการทำงาน ประกอบด้วยตัวบ่งชี้ 4 ตัว คือ การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ความรับผิดชอบ การตัดสินใจ และความอดทน

สำหรับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะว่า

1. คุณลักษณะความเป็นนักวิจัย ด้านความรู้ความสามารถทางการวิจัยต้องอาศัยทักษะการสืบเสาะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานในระดับของนักเรียนมัธยมศึกษา ตัวบ่งชี้คุณลักษณะน่าจะสังเกต ตรวจสอบได้จากการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

2. ควรระวังการนิยามตัวแปรในแต่ละตัว ซึ่งจะต้องนิยามตัวแปรของตัวบ่งชี้ให้ชัดเจน ถ้าหากนิยามไม่ชัดเจนจะวัดได้ไม่ตรงตามสิ่งที่ผู้วิจัยต้องการ

3. ในตัวแปรการตัดสินใจ ควรมีการตัดสินใจอย่างเป็นระบบด้วย เพราะจำเป็นต่อทักษะการทำงาน และองค์ประกอบที่สองควรเพิ่มความมีระเบียบวินัย

ภาคผนวก จ
ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ตัวบ่งชี้	ข้อความ	ค่า IOC
1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	1. ฉันกำหนดประเด็นปัญหาในเรื่องที่สงสัยได้	0.60
	2. ฉันสามารถระบุปัญหาที่นำไปสู่การหาคำตอบอย่างเป็นระบบได้	0.80
	3. เมื่อฉันสงสัยในเรื่องใด ฉันมักจะตั้งคำถามกับตนเองในเรื่องนั้นเสมอ	0.80
	4. ฉันมักจะคาดเดาคำตอบในเรื่องที่ฉันสงสัยเสมอ	0.80
	5. การคาดเดาคำตอบในเรื่องที่ฉันสงสัย จะตั้งอยู่บนหลักของความเป็นจริง	1.00
	6. การคาดคะเนคำตอบจากสิ่งที่ฉันสงสัย จะต้องมียุทธศาสตร์สนับสนุนอย่างเพียงพอ	1.00
	7. ฉันชอบคิดค้นวิธีใหม่ๆ เพื่อหาคำตอบในเรื่องที่ฉันสงสัย	0.60
	8. ฉันมักจะศึกษาค้นคว้าหาความรู้หรือหาคำตอบในเรื่องราวต่างๆ ที่ฉันสงสัยเสมอ	0.80
	9. ฉันใช้วิธีการต่างๆ ที่หลากหลายและเป็นระบบในการศึกษาค้นคว้าเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบในเรื่องที่สงสัย	1.00
	10. ฉันนำผลที่ได้จากการศึกษาด้วยวิธีการต่างๆ มาเปรียบเทียบกัน	0.80
	11. ฉันจัดการข้อมูลที่ได้รับด้วยวิธีการที่หลากหลาย เพื่อให้ได้ผลที่ชัดเจนยิ่งขึ้น	1.00
	12. ฉันนำข้อมูลที่ได้รับจากการศึกษาค้นคว้ามาคำนวณด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อให้ได้คำตอบในเรื่องที่ฉันสงสัย	0.80
	13. ฉันสามารถสรุปเพื่อตอบประเด็นที่สงสัยได้	0.80
	14. ฉันเขียนสรุปผลด้วยวิธีการและภาษาที่เข้าใจง่าย	0.60
	15. ฉันสรุปคำตอบที่ได้รับจากการศึกษาค้นคว้าตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้	0.80
2. ความคิดสร้างสรรค์	16. ฉันมักจะออกแบบงานให้แปลกใหม่อยู่เสมอ	0.80
	17. ฉันสามารถสร้างสรรค์ผลงานใหม่ๆ ได้ด้วยตนเอง	1.00
	18. ฉันมักจะคิดและทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่ไม่ซ้ำใคร	1.00
	19. ฉันเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมและใหม่เพื่อสร้างสรรค์ผลงาน	1.00
	20. ฉันคิดต่อยอดจากความรู้เดิม เพื่อสร้างสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ที่ไม่ซ้ำเดิม	1.00
3. ความมีวิจาร์ณญาณ	21. ฉันหาข้อเท็จจริงจากข่าวสารที่ได้รับฟังเสมอ	1.00
	22. ฉันมักจะหาข้อมูลก่อนจะเชื่อในเรื่องราวที่ได้รับรู้เสมอ	1.00
	23. ฉันเป็นคนไม่เชื่อสิ่งใดง่ายๆ จนกว่าจะมีเหตุผลหรือข้อมูลสนับสนุนในเรื่องนั้น	1.00
	24. ในเวลาที่ต้องแสดงความคิดเห็นต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ฉันมักจะมีเหตุผลรองรับหรือสนับสนุนความคิดเห็นนั้นเสมอ	1.00
	25. ฉันมักจะคิดพิจารณาไตร่ตรองข่าวสารหรือเรื่องราวต่างๆ ที่ได้รับทราบก่อนที่ จะเชื่อในเรื่องนั้นๆ	1.00

ตัวบ่งชี้	ข้อคำถาม	ค่า IOC
4. ความสามารถในการสื่อสาร	26. ฉันเลือกใช้ถ้อยคำได้ถูกต้องตามกาลเทศะ	0.60
	27. ฉันสามารถนำเสนอผลงานให้ผู้ฟังเข้าใจได้ตรงกับที่ฉันต้องการ	0.80
	28. เพื่อนหรืออาจารย์บอกว่าฉันเขียนเรียงความได้ดี	1.00
	29. ฉันสามารถสรุปใจความสำคัญจากเรื่องที่ฟังได้	0.80
	30. ฉันสามารถเขียนถ่ายทอดความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาค้นคว้าให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างชัดเจน ด้วยภาษาที่เข้าใจง่าย	0.80
5. ความอยากรู้ อยากเห็น	31. เมื่อโรงเรียนมีการจัดแสดงนิทรรศการหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ฉันมักจะรู้สึกเบื่อ ไม่สนใจ 1 2 3 4 5 อยากเข้าไปดูเพื่อเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ	1.00
	32. เมื่อมีปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่แปลกๆ เกิดขึ้น ฉันจะเกิดความรู้สึกไม่อยากรู้ 1 2 3 4 5 อยากรู้และรอดอยดู	1.00
	33. เมื่อฉันเกิดความรู้สึกสงสัยหรือไม่เข้าใจในเรื่องใด ฉันมักจะปล่อยให้ผ่านไป 1 2 3 4 5 ต้องหาคำตอบให้ได้	1.00
	34. เมื่อโรงเรียนจัดโครงการทัศนศึกษาออกสถานที่ ฉันมักจะรู้สึกไม่สนุก เบื่อหน่าย 1 2 3 4 5 สนุกกับการได้ไปเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ	1.00
	35. ในเวลาที่ฉันไม่เข้าใจเนื้อหาที่ครูสอน ฉันมักจะปล่อยให้ผ่านไป 1 2 3 4 5 ถามเพื่อหาคำตอบให้ได้	1.00
6. ความซื่อสัตย์	36. เมื่ออาจารย์มอบหมายให้คิดหรือทำโครงการในเรื่องใหม่ๆ ฉันมักจะคัดลอกของเพื่อน 1 2 3 4 5 ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง	0.80
	37. ในเวลาที่ฉันทำการบ้านแล้วมีข้อที่ทำได้ ฉันมักจะลอกการบ้านจากเพื่อนเลย 1 2 3 4 5 ให้เพื่อนหรืออาจารย์สอน	1.00
	38. เมื่ออาจารย์ให้เขียนเรียงความตามหัวข้อที่กำหนด ฉันมักจะลอกจากของเพื่อน 1 2 3 4 5 ทำด้วยตนเอง	1.00
	39. เมื่อฉันได้รับมอบหมายให้เป็นตัวแทนนำเสนอผลงาน ฉันจะนำผลงานของเพื่อนมานำเสนอ 1 2 3 4 5 นำเสนอผลงานของตัวเองตามที่ได้ค้นพบ	1.00
	40. ถ้าหากอาจารย์ให้ทดลองวิทยาศาสตร์แล้วผลการทดลองของกลุ่มไม่เหมือนกับกลุ่มเพื่อนส่วนใหญ่ ฉันจะรายงานผลตามกลุ่มเพื่อนส่วนใหญ่ 1 2 3 4 5 รายงานผลตามที่กลุ่มฉันค้นพบ	1.00

ตัวบ่งชี้	ข้อคำถาม	ค่า IOC
7. ความสุขในการค้นพบสิ่งใหม่	41. เมื่อได้เรียนรู้เรื่องราวใหม่ๆ ฉันมักจะรู้สึก รู้สึกเบื่อ 1 2 3 4 5 มีความสุขที่ได้เรียนรู้ในสิ่งที่ไม่เคยรู้	1.00
	42. ถ้าฉันได้รับรู้เรื่องราวที่แปลกใหม่ที่ไม่เคยรู้มาก่อน ฉันมักจะ ไม่สนใจ 1 2 3 4 5 รู้สึกดีที่ได้รู้เรื่องราวแปลกใหม่	0.80
	43. เมื่อโรงเรียนมีงานแสดงสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ที่ฉันไม่เคยเห็นมาก่อน ฉันมักจะ คิดว่า เป็นเรื่องที่อยู่ยากเกินกว่าที่จะเข้าใจ 1 2 3 4 5 เป็นเรื่องดีที่ได้เรียนรู้ สิ่งใหม่ๆ	0.80
	44. ถ้าฉันทำการทดลองวิทยาศาสตร์แล้วผลที่ได้รับขัดแย้งกับความคิดเดิม ฉันจะ เชื่อความคิดเดิม 1 2 3 4 5 ยอมรับผลการทดลองนั้น	0.80
	45. ในแต่ละวันฉันได้เรียนรู้เรื่องราวใหม่ๆ ทั้งที่โรงเรียนหรือข่าวสารต่างๆ ทำให้ ฉันรู้สึก เบื่อกับเรื่องราวที่ได้เรียนรู้ 1 2 3 4 5 สนุกกับการเรียนรู้ใหม่ๆ	1.00
8. มนุษยสัมพันธ์	46. เมื่อมีโอกาสได้รู้จักหรือพบปะกับเพื่อนใหม่ ฉันมักจะ ไม่สนใจ ไม่อยากมีเพื่อนใหม่ 1 2 3 4 5 อยากทำความรู้จักกันได้	1.00
	47. ถ้าต้องร่วมงานกับบุคคลอื่นที่ไม่เคยรู้จักกันมาก่อน ฉันมักจะ อยู่เฉยๆ ไม่พูดจากับใคร 1 2 3 4 5 พยายามเพื่อทำความรู้จักกัน	0.80
	48. เมื่อฉันได้ทำงานกลุ่มกับเพื่อนในกลุ่มใหม่ๆ ฉันมักจะรู้สึก ไม่ชอบทำงานร่วมกับเพื่อนใหม่ 1 2 3 4 5 ยินดีที่ได้ร่วมงานกับ เพื่อนใหม่	0.80
	49. เมื่ออาจารย์มอบหมายให้ทำงานกลุ่ม ฉันมักจะรู้สึก อยากทำงานเดี่ยวมากกว่า 1 2 3 4 5 ชื่นชอบการได้ร่วมงานกับ เพื่อนๆ	0.80
	50. ในเวลาที่ฉันต้องทำงานร่วมกับเพื่อนไม่ว่าจะเป็นเพื่อนสนิทหรือไม่สนิท ฉัน มักจะ ไม่ค่อยอยากทำหรือให้ความร่วมมือ 1 2 3 4 5 ให้ความร่วมมือในการ ทำงานเป็นอย่างดี	0.80

ตัวบ่งชี้	ข้อคำถาม	ค่า IOC
9. การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น	51. ทุกครั้งที่มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจากเพื่อนในห้อง ฉันมักจะคิดว่าความคิดของฉันที่ดีที่สุด 1 2 3 4 5 ความคิดของสมาชิกทุกคนดีเหมือนกัน	0.80
	52. ในขณะที่ฉันนำเสนอผลงาน แล้วมีเพื่อนในห้องแสดงความคิดเห็นหรือวิจารณ์งานของฉัน ฉันจะหาข้อโต้แย้งเพราะงานฉันดีแล้ว 1 2 3 4 5 รับฟังความคิดเห็นนั้น	1.00
	53. ในกิจกรรมการเรียนรู้ที่ต้องมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน ฉันมักจะคิดว่าความคิดหัวหน้ากลุ่มสำคัญที่สุด 1 2 3 4 5 ความคิดของสมาชิกทุกคนมีความสำคัญ	1.00
	54. ถ้าฉันได้รับมอบหมายให้เป็นหัวหน้าในการจัดตกแต่งห้อง ฉันจะออกแบบเพียงคนเดียว 1 2 3 4 5 ให้เพื่อนทุกคนมีส่วนร่วมในการออกแบบ	0.80
	55. ในขณะที่ประชุมงานกลุ่มเพื่อหาข้อสรุป ฉันมักจะไม่ค่อยรับฟังความคิดเห็นของเพื่อน 1 2 3 4 5 รับฟังความคิดเห็นของเพื่อนเสมอ	1.00
10. ความรับผิดชอบ	56. เมื่อได้รับมอบหมายให้ทำงานหรือทำหน้าที่ใดแล้ว ฉันมักจะทำผ่านๆ แบบไม่ตั้งใจ 1 2 3 4 5 ทำงานที่ได้รับให้สำเร็จลุล่วง	1.00
	57. ถ้าฉันต้องทำงานที่ฉันไม่ถนัด ฉันจะไม่ตั้งใจทำ 1 2 3 4 5 ตั้งใจทำให้ดีที่สุด	0.80
	58. เมื่อฉันทำงานผิดพลาด ฉันมักจะไม่รับผิดชอบต่อความผิดพลาดนั้น 1 2 3 4 5 รับผิดชอบต่อความผิดพลาดนั้น	1.00
	59. ถ้าหากฉันทำโครงการวิทยาศาสตร์แล้วรู้สึกว่ายังทำได้ไม่ดีพอ ฉันจะทำได้แค่นั้นก็แค่นั้น 1 2 3 4 5 พยายามปรับปรุงให้ดีขึ้น	0.80
	60. ถ้าฉันได้รับมอบหมายให้ทำงานหลายงานในเวลาเดียวกัน ฉันมักจะทำไม่เสร็จเลยสักงาน 1 2 3 4 5 ทำให้เสร็จสิ้นทุกงานที่ได้รับมอบหมาย	1.00

ตัวบ่งชี้	ข้อคำถาม	ค่า IOC
11. การตัดสินใจ	61. ถ้าฉันได้รับมอบหมายให้สัมภาษณ์นักเรียนที่มีผลการเรียนดีที่สุดในชั้นม.6 ฉันจะสัมภาษณ์นักเรียนที่สอบได้ที่ 1 แต่ปรากฏว่านักเรียนคนนี้ไม่สบายไม่ได้มาโรงเรียน และรายงานการสัมภาษณ์ต้องส่งวันนี้ ฉันจะไม่สัมภาษณ์ใครเลย 1 2 3 4 5 สัมภาษณ์นักเรียนที่สอบได้ลำดับรองลงมา	0.80
	62. เมื่อพบกับปัญหาอุปสรรคต่างๆ ในการทำงาน ฉันจะแก้ไขไปเท่าที่จะทำได้ 1 2 3 4 5 หาสาเหตุและแนวทางการแก้ไขที่ดีที่สุด	0.80
	63. เมื่อเผชิญกับสถานการณ์ที่ต้องตัดสินใจ ฉันมักจะพิจารณาข้อมูลไปตามความรู้สึก 1 2 3 4 5 พิจารณาข้อมูลอย่างรอบคอบ	0.80
	64. เมื่อต้องตัดสินใจในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น ฉันมักจะตัดสินใจอย่างไม่มั่นใจนัก 1 2 3 4 5 ตัดสินใจได้อย่างมั่นใจ	1.00
	65. ถ้าหากว่าฉันเป็นหัวหน้ากลุ่มแล้วต้องตัดสินใจเรื่องต่างๆ ฉันมักจะไม่กล้าตัดสินใจสักครั้ง 1 2 3 4 5 กล้าตัดสินใจทุกครั้ง	1.00
12. ความอดทน	66. ถ้าฉันได้รับมอบหมายให้ทำโครงการวิทยาศาสตร์ในเรื่องที่ยากและไม่เคยเรียนรู้มาก่อน ฉันจะทำไปเท่าที่ทำได้ 1 2 3 4 5 เพียรพยายามทำให้สำเร็จ	0.80
	67. เมื่อฉันได้รับมอบหมายให้ทำงาน ฉันมักจะทำให้ผ่านไป ไม่จริงจัง 1 2 3 4 5 ทำด้วยความขยันไม่ทอดทิ้ง	1.00
	68. ถ้าต้องทำงานที่ยาก ฉันจะไม่ทำต่อเพราะยากเกินไป 1 2 3 4 5 พยายามและอดทนทำให้สำเร็จ	1.00
	69. ถ้าหากมีคนบอกว่า “ความอดทนเป็นสิ่งที่สำคัญมากที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในการทำงาน” ฉันรู้สึกไม่เห็นด้วยกับคำพูดดังกล่าว 1 2 3 4 5 เห็นด้วยเป็นอย่างยิ่ง	1.00
	70. เมื่อพบกับอุปสรรคในการทำงาน ฉันมักจะรู้สึกท้อแท้ ไม่อยากทำต่อไป 1 2 3 4 5 มุ่งมั่นตั้งใจทำอย่างไม่ย่อท้อ	0.80

ภาคผนวก ช
ตัวอย่างแบบสอบถาม

แบบสอบถาม

เรื่อง คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา

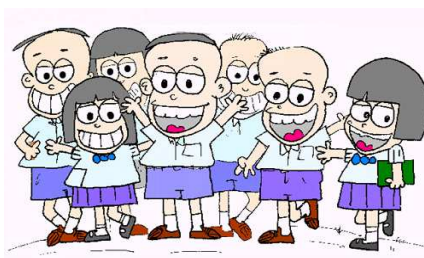


คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อสอบถามเกี่ยวกับคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์นิตยดุษฎีปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาการวิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. แบบสอบถามฉบับนี้แบ่งเป็น 4 ตอน ดังนี้
 - ตอนที่ 1 ข้อมูลภูมิหลังของผู้ตอบแบบสอบถาม (5 ข้อ)
 - ตอนที่ 2 คุณลักษณะด้านความรู้ความสามารถ (30 ข้อ)
 - ตอนที่ 3 คุณลักษณะด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย (20 ข้อ)
 - ตอนที่ 4 คุณลักษณะด้านทักษะการทำงาน (20 ข้อ)
3. ขอขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามฉบับนี้ เพื่อเป็นประโยชน์ ในการพัฒนาคุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียน ข้อมูลที่รวบรวมได้ผู้วิจัยจะนำมาวิเคราะห์และนำเสนอในภาพรวมเท่านั้น ดังนั้นการตอบแบบสอบถามนี้จะไม่มีความกระทบใดๆ กับตัวนักเรียนทั้งสิ้น

เมทินี ยอดเสาวดี

ผู้วิจัย



ตอนที่ 1 ข้อมูลภูมิหลังของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง หน้าข้อความที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียน

1. เพศ (1) ชาย (2) หญิง
2. ระดับชั้นที่กำลังศึกษา (1) ม.ต้น (ม.1-3) (2) ม.ปลาย (ม.4-6)
3. เกรดเฉลี่ยสะสมเทอมที่แล้ว (1) ต่ำกว่า 2.00 (2) 2.01-2.50
 (3) 2.51-3.00 (4) 3.01-3.50
 (5) 3.51-4.00
4. สังกัดของโรงเรียน (1) กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น
 (2) สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
 (3) สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน
 (4) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
5. ภูมิภาค (1) ภาคกลาง (2) ภาคเหนือ
 (3) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (4) ภาคใต้

ตอนที่ 2 คุณลักษณะด้านความรู้ความสามารถ

คำชี้แจง ขอให้นักเรียนพิจารณาข้อรายการต่อไปนี้ว่านักเรียนมีพฤติกรรมหรือมีความสามารถตามข้อรายการนั้นๆ อยู่ในระดับมากน้อยเพียงใด โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียน โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

- 1 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมหรือมีความสามารถในเรื่องนั้นๆ น้อยที่สุด
- 2 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมหรือมีความสามารถในเรื่องนั้นๆ น้อย
- 3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมหรือมีความสามารถในเรื่องนั้นๆ ปานกลาง
- 4 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมหรือมีความสามารถในเรื่องนั้นๆ มาก
- 5 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมหรือมีความสามารถในเรื่องนั้นๆ มากที่สุด

ตัวอย่างการตอบ

ข้อรายการ	พฤติกรรม/ความสามารถ				
	1	2	3	4	5
0. อันสิ่งเกิดสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัวเสมอ	1	2	3	✓	5

จากตารางที่ หมายความว่า อันสิ่งเกิดสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัวในระดับมาก

ข้อรายการ	พฤติกรรม/ความสามารถ				
	1	2	3	4	5
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์					
1. ฉันกำหนดประเด็นปัญหาในเรื่องที่สงสัยได้	1	2	3	4	5
2. ฉันสามารถระบุปัญหาที่นำไปสู่การหาคำตอบอย่างเป็นระบบได้	1	2	3	4	5
3. เมื่อฉันสงสัยในเรื่องใด ฉันมักจะตั้งคำถามกับตนเองในเรื่องนั้นเสมอ	1	2	3	4	5
4. ฉันมักจะคาดเดาคำตอบในเรื่องที่ฉันสงสัยเสมอ	1	2	3	4	5
5. การคาดเดาคำตอบในเรื่องที่ฉันสงสัย จะตั้งอยู่บนหลักของความเป็นจริง	1	2	3	4	5
6. การคาดคะเนคำตอบจากสิ่งที่ฉันสงสัย จะต้องมึข้อมูลสนับสนุนอย่างเพียงพอ	1	2	3	4	5
7. ฉันชอบคิดค้นวิธีใหม่ๆ เพื่อหาคำตอบในเรื่องที่ฉันสงสัย	1	2	3	4	5
8. ฉันมักจะศึกษาค้นคว้าหาความรู้หรือหาคำตอบในเรื่องราวต่างๆ ที่ฉันสงสัยเสมอ	1	2	3	4	5
9. ฉันใช้วิธีการต่างๆ ที่หลากหลายและเป็นระบบในการศึกษาค้นคว้า เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบในเรื่องที่สงสัย	1	2	3	4	5
10. ฉันนำผลที่ได้จากการศึกษาด้วยวิธีการต่างๆ มาเปรียบเทียบกัน	1	2	3	4	5
11. ฉันจัดการข้อมูลที่ได้รับด้วยวิธีการที่หลากหลาย เพื่อให้ได้ผลที่ชัดเจนยิ่งขึ้น	1	2	3	4	5
12. ฉันนำข้อมูลที่ได้รับจากการศึกษาค้นคว้ามาคำนวณด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อให้ได้คำตอบในเรื่องที่ฉันสงสัย	1	2	3	4	5
13. ฉันสามารถสรุปเพื่อตอบประเด็นที่สงสัยได้	1	2	3	4	5
14. ฉันเขียนสรุปผลด้วยวิธีการและภาษาที่เข้าใจง่าย	1	2	3	4	5
15. ฉันสรุปคำตอบที่ได้รับจากการศึกษาค้นคว้าตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้	1	2	3	4	5

ข้อรายการ	พฤติกรรม/ความสามารถ				
	1	2	3	4	5
ความคิดสร้างสรรค์					
16. ฉันมักจะออกแบบงานให้แปลกใหม่อยู่เสมอ	1	2	3	4	5
17. ฉันสามารถสร้างสรรค์ผลงานใหม่ๆ ได้ด้วยตนเอง	1	2	3	4	5
18. ฉันมักจะคิดและทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่ไม่ซ้ำใคร	1	2	3	4	5
19. ฉันเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมและใหม่เพื่อสร้างสรรค์ผลงาน	1	2	3	4	5
20. ฉันคิดต่อยอดจากความรู้เดิม เพื่อสร้างสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ที่ไม่ซ้ำเดิม	1	2	3	4	5
ความมีวิจรรย์ญาณ					
21. ฉันหาข้อเท็จจริงจากข่าวสารที่ได้รับฟังเสมอ	1	2	3	4	5
22. ฉันมักจะหาข้อมูลก่อนจะเชื่อในเรื่องราวที่ได้รับรู้เสมอ	1	2	3	4	5
23. ฉันเป็นคนไม่เชื่อสิ่งใดง่ายๆ จนกว่าจะมีเหตุผลหรือข้อมูลสนับสนุนในเรื่องนั้น	1	2	3	4	5
24. ในเวลาที่ต้องแสดงความคิดเห็นต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ฉันมักจะมีเหตุผลรองรับหรือสนับสนุนความคิดเห็นนั้นเสมอ	1	2	3	4	5
25. ฉันมักจะคิดพิจารณาไตร่ตรองข่าวสารหรือเรื่องราวต่างๆ ที่ได้รับทราบ ก่อนที่จะเชื่อในเรื่องนั้นๆ	1	2	3	4	5
ความสามารถในการสื่อสาร					
26. ฉันเลือกใช้ถ้อยคำได้ถูกต้องตามกาลเทศะ	1	2	3	4	5
27. ฉันสามารถนำเสนอผลงานให้ผู้ฟังเข้าใจได้ตรงกับที่ฉันต้องการ	1	2	3	4	5
28. เพื่อนหรืออาจารย์บอกว่าฉันเขียนเรียงความได้ดี	1	2	3	4	5
29. ฉันสามารถสรุปใจความสำคัญจากเรื่องที่ฟังได้	1	2	3	4	5
30. ฉันสามารถเขียนถ่ายทอดความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาค้นคว้าให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างชัดเจน ด้วยภาษาที่เข้าใจง่าย	1	2	3	4	5

ตอนที่ 3 คุณลักษณะด้านลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการวิจัย

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย × ทับตัวเลข ที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียน โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

- 1 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมตรงกับข้อความทางซ้ายมือมากที่สุด
- 2 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมตรงกับข้อความทางซ้ายมือมาก
- 3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมตรงกับข้อความทางซ้ายมือและขวามือในระดับเท่าๆ กัน
- 4 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมตรงกับข้อความทางขวามือมาก
- 5 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมตรงกับข้อความทางขวามือมากที่สุด

ตัวอย่างการตอบ

0. เมื่อฉันได้รับข่าวสารว่าใน ปี 2012 โลกจะแตก ฉันเกิดความรู้สึก

ไม่เชื่อ	1	2	3	4	5	เชื่อทันที
----------	---	---	---	---	---	------------

จากข้อความ หมายความว่า เมื่อฉันได้รับข่าวสารว่าใน ปี 2012 โลกจะแตก ฉันเกิดความรู้สึกไม่ค่อยเชื่อ

31. เมื่อโรงเรียนมีการจัดแสดงนิทรรศการหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ฉันมักจะ

รู้สึกเบื่อ ไม่สนใจ	1	2	3	4	5	อยากเข้าไปดูเพื่อเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ
---------------------	---	---	---	---	---	------------------------------------

32. เมื่อมีปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่แปลกๆ เกิดขึ้น ฉันจะเกิดความรู้สึก

ไม่อยากรู้	1	2	3	4	5	อยากรู้และรอคอยดู
------------	---	---	---	---	---	-------------------

33. เมื่อฉันเกิดความรู้สึกสงสัยหรือไม่เข้าใจในเรื่องใด ฉันมักจะ

ปล่อยให้ผ่านไป	1	2	3	4	5	ต้องการคำตอบให้ได้
----------------	---	---	---	---	---	--------------------

34. เมื่อโรงเรียนจัดโครงการทัศนศึกษาออกสถานที่ ฉันมักจะรู้สึก

ไม่สนุก เบื่อหน่าย	1	2	3	4	5	สนุกกับการได้ไปเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ
--------------------	---	---	---	---	---	----------------------------------

35. ในเวลาที่ฉันไม่เข้าใจเนื้อหาที่ครูสอน ฉันมักจะ

ปล่อยให้ผ่านไป	1	2	3	4	5	ถามเพื่อหาคำตอบให้ได้
----------------	---	---	---	---	---	-----------------------

36. เมื่ออาจารย์มอบหมายให้คิดหรือทำโครงการในเรื่องใหม่ๆ ฉันมักจะ
คัดลอกของเพื่อน 1 2 3 4 5 ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
-
37. ในเวลาที่ฉันทำการบ้านแล้วมีข้อที่ทำได้ ฉันมักจะ
ลอกการบ้านจากเพื่อนเลย 1 2 3 4 5 ให้เพื่อนหรืออาจารย์สอน
-
38. เมื่ออาจารย์ให้เขียนเรียงความตามหัวข้อที่กำหนด ฉันมักจะ
ลอกจากของเพื่อน 1 2 3 4 5 ทำด้วยตนเอง
-
39. เมื่อฉันได้รับมอบหมายให้เป็นตัวแทนนำเสนอผลงาน ฉันจะ
นำผลงานของเพื่อนมานำเสนอ 1 2 3 4 5 นำเสนอผลงานของตัวเอง
ตามที่ได้ค้นพบ
-
40. ถ้าหากอาจารย์ให้ทดลองวิทยาศาสตร์แล้วผลการทดลองของกลุ่มไม่เหมือนกับกลุ่มเพื่อนส่วนใหญ่ ฉันจะ
รายงานผลตามกลุ่มเพื่อนส่วนใหญ่ 1 2 3 4 5 รายงานผลตามที่กลุ่มฉันค้นพบ
-
41. เมื่อได้เรียนรู้เรื่องราวใหม่ๆ ฉันมักจะรู้สึก
รู้สึกเบื่อ 1 2 3 4 5 มีความสุขที่ได้เรียนรู้ในสิ่งที่ไม่เคยรู้
-
42. ถ้าฉันได้รับรู้เรื่องราวที่แปลกใหม่ที่ไม่เคยรู้มาก่อน ฉันมักจะ
ไม่สนใจ 1 2 3 4 5 รู้สึกดีที่ได้รู้เรื่องราวแปลกใหม่
-
43. เมื่อโรงเรียนมีงานแสดงสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ที่ฉันไม่เคยเห็นมาก่อน ฉันมักจะคิดว่า
เป็นเรื่องที่ยุ่งยากเกินกว่าที่จะเข้าใจ 1 2 3 4 5 เป็นเรื่องดีที่ได้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ
-
44. ถ้าฉันทำการทดลองวิทยาศาสตร์แล้วผลที่ได้รับขัดแย้งกับความคิดเดิม ฉันจะ
เชื่อความคิดเดิม 1 2 3 4 5 ยอมรับผลการทดลองนั้น
-

45. ในแต่ละวันฉันได้เรียนรู้เรื่องราวใหม่ๆ ทั้งที่โรงเรียนหรือข่าวสารต่างๆ ทำให้ฉันรู้สึก
 เบื่อกับเรื่องราวที่ได้เรียนรู้ 1 2 3 4 5 สนุกกับการเรียนรู้ใหม่ๆ
-
46. เมื่อมีโอกาสได้รู้จักหรือพบปะกับเพื่อนใหม่ ฉันมักจะ
 ไม่สนใจ ไม่อยากมีเพื่อนใหม่ 1 2 3 4 5 อยากทำความรู้จักกันไว้
-
47. ถ้าต้องร่วมงานกับบุคคลอื่นที่ไม่เคยรู้จักกันมาก่อน ฉันมักจะ
 อยู่เฉยๆ ไม่พูดจากับใคร 1 2 3 4 5 พุดคุยเพื่อทำความรู้จักกัน
-
48. เมื่อฉันได้ทำงานกลุ่มกับเพื่อนในกลุ่มใหม่ๆ ฉันมักจะรู้สึก
 ไม่อยากทำงานร่วมกับเพื่อนใหม่ 1 2 3 4 5 ยินดีที่ได้ร่วมงานกับเพื่อนใหม่
-
49. เมื่ออาจารย์มอบหมายให้ทำงานกลุ่ม ฉันมักจะรู้สึก
 อยากทำงานเดี่ยวมากกว่า 1 2 3 4 5 ชื่นชอบการได้ร่วมงานกับเพื่อนๆ
-
50. ในเวลาที่ฉันต้องทำงานร่วมกับเพื่อนไม่ว่าจะเป็นเพื่อนสนิทหรือไม่สนิท ฉันมักจะ
 ไม่ค่อยอยากทำหรือให้ความร่วมมือ 1 2 3 4 5 ให้ความร่วมมือในการทำงาน
 เป็นอย่างดี
-

ตอนที่ 4 คุณลักษณะด้านทักษะการทำงาน

51. ทุกครั้งที่มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจากเพื่อนในห้อง ฉันมักจะคิดว่า
 ความคิดของฉันที่ดีที่สุด 1 2 3 4 5 ความคิดของสมาชิกทุกคนดี
 เหมือนกัน
-
52. ในขณะที่ฉันนำเสนอผลงาน แล้วมีเพื่อนในห้องแสดงความคิดเห็นหรือวิจารณ์งานของฉัน
 ฉันจะ
 หาข้อโต้แย้งเพราะงานฉันดีแล้ว 1 2 3 4 5 รับฟังความคิดเห็นนั้น
-

53. ในกิจกรรมการเรียนรู้ที่ต้องมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน ฉันมักจะคิดว่า
 ความคิดหัวหน้ากลุ่มสำคัญที่สุด 1 2 3 4 5 ความคิดของสมาชิกทุกคนมีความสำคัญ
-
54. ถ้าฉันได้รับมอบหมายให้เป็นหัวหน้าในการจัดตกแต่งห้อง ฉันจะ
 ออกแบบเพียงคนเดียว 1 2 3 4 5 ให้เพื่อนทุกคนมีส่วนร่วมในการออกแบบ
-
55. ในขณะที่ประชุมงานกลุ่มเพื่อหาข้อสรุป ฉันมักจะ
 ไม่ค่อยรับฟังความคิดของเพื่อน 1 2 3 4 5 รับฟังความคิดของเพื่อนเสมอ
-
56. เมื่อได้รับมอบหมายให้ทำงานหรือทำหน้าที่ใดแล้ว ฉันมักจะ
 ทำผ่านๆ แบบไม่ตั้งใจ 1 2 3 4 5 ทำงานที่ได้รับให้สำเร็จลุล่วง
-
57. ถ้าฉันต้องทำงานที่ฉันไม่ถนัด ฉันจะ
 ไม่ตั้งใจทำ 1 2 3 4 5 ตั้งใจทำให้ดีที่สุด
-
58. เมื่อฉันทำงานผิดพลาด ฉันมักจะ
 ไม่รับผิดชอบกับความผิดพลาดนั้น 1 2 3 4 5 รับผิดชอบต่อความผิดพลาดนั้น
-
59. ถ้าหากฉันทำโครงการวิทยาศาสตร์แล้วรู้สึกว่ายังทำได้ไม่ดีพอ ฉันจะ
 ทำได้แค่นั้นก็แค่นั้น 1 2 3 4 5 พยายามปรับปรุงให้ดีขึ้น
-
60. ถ้าฉันได้รับมอบหมายให้ทำงานหลายงานในเวลาเดียวกัน ฉันมักจะ
 ทำไม่เสร็จเลยสักงาน 1 2 3 4 5 ทำให้เสร็จสิ้นทุกงานที่ได้รับมอบหมาย
-

61. ถ้าฉันได้รับมอบหมายให้สัมภาษณ์นักเรียนที่มีผลการเรียนดีที่สุดในชั้นม.6 ฉันจะสัมภาษณ์นักเรียนที่สอบได้ที่ 1 แต่ปรากฏว่านักเรียนคนนี้ไม่สบายไม่ได้มาโรงเรียน และรายงานการสัมภาษณ์ต้องส่งวันนี้ ฉันจะ

ไม่สัมภาษณ์ใครเลย	1	2	3	4	5	สัมภาษณ์นักเรียนที่สอบได้ลำดับรองลงมา
-------------------	---	---	---	---	---	---------------------------------------

62. เมื่อพบกับปัญหาอุปสรรคต่างๆ ในการทำงาน ฉันจะ

แก้ไขไปเท่าที่จะทำได้	1	2	3	4	5	หาสาเหตุและแนวทางแก้ไขที่ดีที่สุด
-----------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------------

63. เมื่อเผชิญกับสถานการณ์ที่ต้องตัดสินใจ ฉันมักจะ

พิจารณาข้อมูลไปตามความรู้สึก	1	2	3	4	5	พิจารณาข้อมูลอย่างรอบคอบ
------------------------------	---	---	---	---	---	--------------------------

64. เมื่อต้องตัดสินใจในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น ฉันมักจะ

ตัดสินใจอย่างไม่มั่นใจนัก	1	2	3	4	5	ตัดสินใจได้อย่างมั่นใจ
---------------------------	---	---	---	---	---	------------------------

65. ถ้าหากว่าฉันเป็นหัวหน้ากลุ่มแล้วต้องตัดสินใจเรื่องต่างๆ ฉันมักจะ

ไม่กล้าตัดสินใจสักครั้ง	1	2	3	4	5	กล้าตัดสินใจทุกครั้ง
-------------------------	---	---	---	---	---	----------------------

66. ถ้าฉันได้รับมอบหมายให้ทำโครงการวิทยาศาสตร์ในเรื่องที่ยากและไม่เคยเรียนรู้มาก่อน ฉันจะ

ทำไปเท่าที่ทำได้	1	2	3	4	5	เพียรพยายามทำให้สำเร็จ
------------------	---	---	---	---	---	------------------------

67. เมื่อฉันได้รับมอบหมายให้ทำงาน ฉันมักจะ

ทำให้ผ่านไป ไม่จริงจัง	1	2	3	4	5	ทำด้วยความขยัน ไม่ทอดถอย
------------------------	---	---	---	---	---	--------------------------

68. ถ้าต้องทำงานที่ยาก ฉันจะ

ไม่ทำต่อเพราะยากเกินไป	1	2	3	4	5	พยายามและอดทนทำให้สำเร็จ
------------------------	---	---	---	---	---	--------------------------

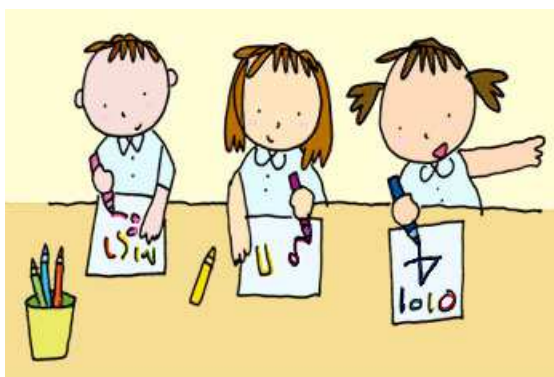
69. ถ้าหากมีคนอื่นบอกว่า “ความอดทนเป็นสิ่งที่สำคัญมากที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในการทำงาน”
ฉันรู้สึก

ไม่เห็นด้วยกับคำพูดดังกล่าว 1 2 3 4 5 เห็นด้วยเป็นอย่างยิ่ง

70. เมื่อพบกับอุปสรรคในการทำงาน ฉันมักจะ

รู้สึกท้อแท้ ไม่อยากทำต่อไป 1 2 3 4 5 มุ่งมั่นตั้งใจทำอย่างไรก็ไม่ย่อท้อ

“ขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามค่ะ”



ภาคผนวก ซ

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 ของโมเดลตัวบ่งชี้
คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษา ด้วยโปรแกรม LISREL

DATE: 4/30/2012

TIME: 2:08

L I S R E L 8.72

BY

Karl G. Jöreskog and Dag Sörbom

This program is published exclusively by

Scientific Software International, Inc.

7383 N. Lincoln Avenue, Suite 100

Lincolnwood, IL 60712, U.S.A.

Phone: (800)247-6113, (847)675-0720, Fax: (847)675-2140

Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-2005

Use of this program is subject to the terms specified in the

Universal Copyright Convention.

Website: www.ssicentral.com

The following lines were read from file D:\CFA\CFA2\CFA2.LS8:

CFA INDICATOR OF RESEARCHERSHIP

DA NI=12 NO=667 MA=CM

LA

SCI COM CRE CRI RES PAT HAP ACC HUM DEC CUR HON

KM

1.000

0.616 1.000

0.550 0.538 1.000

0.649 0.555 0.445 1.000

0.343 0.406 0.292 0.293 1.000

0.364 0.349 0.245 0.302 0.669 1.000

0.382 0.334 0.259 0.315 0.530 0.498 1.000

0.227 0.205 0.075 0.232 0.561 0.494 0.550 1.000

0.219 0.375 0.218 0.267 0.482 0.483 0.586 0.511 1.000

0.452 0.423 0.345 0.414 0.607 0.637 0.489 0.407 0.420 1.000

0.323 0.339 0.230 0.303 0.463 0.489 0.602 0.409 0.488 0.463 1.000

0.374 0.344 0.256 0.307 0.494 0.498 0.567 0.435 0.435 0.500 0.551 1.000

ME

3.383 3.385 3.284 3.430 3.838 3.802 3.848 3.981 3.778 3.667 3.789 3.609

SD

0.564 0.719 0.747 0.719 0.654 0.629 0.629 0.646 0.688 0.642 0.608 0.642

MO NY=12 NK=1 NE=2 BE=FU GA=FU,FI PS=SY LY=FU,FI TE=FU,FI

FR LY(1,1) LY(2,1) LY(3,1) LY(4,1) LY(5,2) LY(6,2) LY(7,2) LY(8,2) LY(9,2) LY(10,2) LY(11,2) LY(12,2)

FR GA(1,1) GA(2,1)
 FR TE(1,1) TE(2,2) TE(3,3) TE(4,4) TE(5,5) TE(6,6) TE(7,7) TE(8,8) TE(9,9) TE(10,10) TE(11,11) TE(12,12)
 FR TE(6,5) TE(9,1) TE(10,6) TE(10,5) TE(3,2) TE(4,1) TE(5,2) TE(8,5) TE(9,8) TE(10,1) TE(10,2) TE(10,3)
 FR TE(10,4) TE(12,11) TE(8,3) TE(7,6) TE(9,2) TE(3,1) TE(12,10) TE(12,9) TE(11,7) TE(9,7) TE(8,7) TE(8,6)
 FR TE(7,1) TE(6,3) TE(5,3) TE(12,1) TE(11,10) TE(9,5) TE(8,2) TE(8,1) TE(10,8) TE(7,2) TE(4,3) TE(6,1)
 FI PS(2,2)
 LE
 KNOW CHAR
 LK
 RESEA
 PD
 OU SE TV FS RS SC MI ND=3 AD=OFF

CFA INDICATOR OF RESEARCHERSHIP

Number of Input Variables 12
 Number of Y - Variables 12
 Number of X - Variables 0
 Number of ETA - Variables 2
 Number of KSI - Variables 1
 Number of Observations 667

CFA INDICATOR OF RESEARCHERSHIP

Covariance Matrix

	SCI	COM	CRE	CRI	RES	PAT
SCI	0.318					
COM	0.250	0.517				
CRE	0.232	0.289	0.558			
CRI	0.263	0.287	0.239	0.517		
RES	0.127	0.191	0.143	0.138	0.428	
PAT	0.129	0.158	0.115	0.137	0.275	0.396
HAP	0.136	0.151	0.122	0.142	0.218	0.197
ACC	0.083	0.095	0.036	0.108	0.237	0.201
HUM	0.085	0.186	0.112	0.132	0.217	0.209
DEC	0.164	0.195	0.165	0.191	0.255	0.257
CUR	0.111	0.148	0.104	0.132	0.184	0.187

HON 0.135 0.159 0.123 0.142 0.207 0.201

Covariance Matrix

	HAP	ACC	HUM	DEC	CUR	HON
HAP	0.396					
ACC	0.223	0.417				
HUM	0.254	0.227	0.473			
DEC	0.197	0.169	0.186	0.412		
CUR	0.230	0.161	0.204	0.181	0.370	
HON	0.229	0.180	0.192	0.206	0.215	0.412

CFA INDICATOR OF RESEARCHERSHIP

Parameter Specifications

LAMBDA-Y

	KNOW	CHAR
SCI	0	0
COM	1	0
CRE	2	0
CRI	3	0
RES	0	0
PAT	0	4
HAP	0	5
ACC	0	6
HUM	0	7
DEC	0	8
CUR	0	9
HON	0	10

GAMMA

RESEA

KNOW 11

CHAR 12

PSI

KNOW CHAR

13 0

THETA-EPS

SCI COM CRE CRI RES PAT

SCI 14
COM 0 15
CRE 16 17 18
CRI 19 0 20 21
RES 0 22 23 0 24
PAT 25 0 26 0 27 28
HAP 29 30 0 0 0 31
ACC 33 34 35 0 36 37
HUM 40 41 0 0 42 0
DEC 46 47 48 49 50 51
CUR 0 0 0 0 0 0
HON 57 0 0 0 0 0

THETA-EPS

HAP ACC HUM DEC CUR HON

HAP 32
ACC 38 39
HUM 43 44 45
DEC 0 52 0 53
CUR 54 0 0 55 56
HON 0 0 58 59 60 61

CFA INDICATOR OF RESEARCHERSHIP

Number of Iterations = 34

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

	KNOW	CHAR
	-----	-----
SCI	0.435	--
COM	0.570	--
	(0.047)	
	12.197	
CRE	0.417	--
	(0.047)	
	8.961	
CRI	0.500	--
	(0.027)	
	18.349	
RES	--	0.445
PAT	--	0.441
	(0.024)	
	18.718	
HAP	--	0.490
	(0.032)	
	15.355	
ACC	--	0.383
	(0.027)	
	14.332	
HUM	--	0.472
	(0.033)	
	14.287	
DEC	--	0.401

(0.026)

15.722

CUR -- 0.424

(0.030)

14.295

HON -- 0.463

(0.031)

15.085

GAMMA

RESEA

KNOW 0.607

(0.052)

11.768

CHAR 1.000

(0.056)

18.015

Covariance Matrix of ETA and KSI

KNOW CHAR RESEA

KNOW 1.000

CHAR 0.607 1.000

RESEA 0.607 1.000 1.000

PHI

RESEA

1.000

PSI

Note: This matrix is diagonal.

KNOW	CHAR
-----	-----
0.632	--
(0.079)	
7.988	

Squared Multiple Correlations for Structural Equations

KNOW	CHAR
-----	-----
0.368	1.000

Squared Multiple Correlations for Reduced Form

KNOW	CHAR
-----	-----
0.368	1.000

THETA-EPS

SCI	COM	CRE	CRI	RES	PAT
-----	-----	-----	-----	-----	-----

SCI	0.127				
-----	-------	--	--	--	--

COM	--	0.190			
-----	----	-------	--	--	--

CRE	0.047	0.049	0.382		
-----	-------	-------	-------	--	--

CRI	0.044	--	0.028	0.267	
-----	-------	----	-------	-------	--

RES	--	0.031	0.025	--	0.229
-----	----	-------	-------	----	-------

(0.010) (0.013) (0.016)
 3.026 1.924 14.572

PAT 0.008 -- -0.001 -- 0.078 0.201
 (0.007) (0.012) (0.012) (0.015)
 1.081 -0.044 6.601 13.728

HAP 0.008 -0.016 -- -- -- -0.020
 (0.007) (0.010) (0.008)
 1.011 -1.618 -2.450

ACC -0.018 -0.035 -0.059 -- 0.068 0.032
 (0.009) (0.012) (0.013) (0.012) (0.012)
 -2.093 -2.877 -4.413 5.461 2.778

HUM -0.036 0.027 -- -- 0.009 --
 (0.009) (0.013) (0.010)
 -4.021 2.129 0.857

DEC 0.053 0.054 0.061 0.068 0.075 0.079
 (0.010) (0.012) (0.014) (0.012) (0.012) (0.012)
 5.268 4.372 4.206 5.458 6.391 6.790

CUR -- -- -- -- -- --

HON 0.012 -- -- -- -- --
 (0.008)
 1.515

THETA-EPS

HAP ACC HUM DEC CUR HON

 HAP 0.155
 (0.015)
 10.636

ACC 0.036 0.272
 (0.011) (0.018)

3.402 15.003

HUM 0.022 0.047 0.251
 (0.012) (0.014) (0.019)
 1.789 3.478 12.954

DEC -- 0.016 -- 0.250
 (0.011) (0.017)
 1.517 14.833

CUR 0.022 -- -- 0.011 0.190
 (0.010) (0.009) (0.014)
 2.318 1.256 13.357

HON -- -- -0.027 0.020 0.019 0.197
 (0.011) (0.010) (0.011) (0.015)
 -2.503 2.008 1.795 13.279

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

SCI	COM	CRE	CRI	RES	PAT
-----	-----	-----	-----	-----	-----
0.599	0.631	0.313	0.483	0.463	0.493

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

HAP	ACC	HUM	DEC	CUR	HON
-----	-----	-----	-----	-----	-----
0.608	0.350	0.471	0.392	0.487	0.521

Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 17

Minimum Fit Function Chi-Square = 4.374 (P = 0.999)

Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 4.388 (P = 0.999)

Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 0.0

90 Percent Confidence Interval for NCP = (0.0 ; 0.0)

Minimum Fit Function Value = 0.00657

Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.0
 90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.0 ; 0.0)
 Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.0
 90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.0 ; 0.0)
 P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 1.00

Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 0.209
 90 Percent Confidence Interval for ECVI = (0.209 ; 0.209)
 ECVI for Saturated Model = 0.234
 ECVI for Independence Model = 12.578

Chi-Square for Independence Model with 66 Degrees of Freedom = 8353.026

Independence AIC = 8377.026
 Model AIC = 126.388
 Saturated AIC = 156.000
 Independence CAIC = 8443.059
 Model CAIC = 462.058
 Saturated CAIC = 585.218

Normed Fit Index (NFI) = 0.999
 Non-Normed Fit Index (NNFI) = 1.006
 Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.257
 Comparative Fit Index (CFI) = 1.000
 Incremental Fit Index (IFI) = 1.002
 Relative Fit Index (RFI) = 0.998

Critical N (CN) = 5087.944

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.00320
 Standardized RMR = 0.00727
 Goodness of Fit Index (GFI) = 0.999
 Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.995
 Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) = 0.218

CFA INDICATOR OF RESEARCHERSHIP

Fitted Covariance Matrix

SCI COM CRE CRI RES PAT

	SCI	COM	CRE	CRI	RES	PAT	HAP	ACC	HUM	DEC	CUR	HON
SCI	0.316											
COM	0.248	0.516										
CRE	0.229	0.288	0.556									
CRI	0.262	0.285	0.237	0.517								
RES	0.118	0.185	0.137	0.135	0.428							
PAT	0.124	0.153	0.111	0.134	0.275	0.395						
HAP	0.137	0.153	0.124	0.149	0.218	0.196						
ACC	0.083	0.097	0.038	0.116	0.238	0.201						
HUM	0.089	0.190	0.120	0.143	0.219	0.208						
DEC	0.159	0.193	0.162	0.189	0.253	0.257						
CUR	0.112	0.147	0.107	0.129	0.189	0.187						
HON	0.134	0.160	0.117	0.140	0.206	0.205						

Fitted Covariance Matrix

	HAP	ACC	HUM	DEC	CUR	HON
HAP	0.396					
ACC	0.224	0.418				
HUM	0.254	0.228	0.474			
DEC	0.197	0.170	0.190	0.411		
CUR	0.230	0.162	0.200	0.181	0.370	
HON	0.227	0.177	0.192	0.206	0.216	0.412

Fitted Residuals

	SCI	COM	CRE	CRI	RES	PAT
SCI	0.002					
COM	0.001	0.001				
CRE	0.003	0.001	0.002			
CRI	0.002	0.002	0.002	0.000		
RES	0.009	0.005	0.005	0.003	0.000	
PAT	0.005	0.005	0.004	0.003	0.001	0.000
HAP	-0.002	-0.002	-0.003	-0.006	0.000	0.001
ACC	0.000	-0.002	-0.002	-0.008	-0.001	0.000
HUM	-0.004	-0.005	-0.008	-0.011	-0.002	0.001
DEC	0.004	0.003	0.003	0.002	0.001	0.001

CUR	-0.001	0.001	-0.003	0.004	-0.005	0.000
HON	0.001	-0.002	0.005	0.001	0.001	-0.003

Fitted Residuals

	HAP	ACC	HUM	DEC	CUR	HON
HAP	0.000					
ACC	0.000	-0.001				
HUM	0.000	-0.001	-0.001			
DEC	0.001	-0.001	-0.004	0.001		
CUR	0.000	-0.002	0.004	-0.001	0.000	
HON	0.002	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000

Summary Statistics for Fitted Residuals

Smallest Fitted Residual = -0.011

Median Fitted Residual = 0.000

Largest Fitted Residual = 0.009

Stemleaf Plot

```

-10|1
- 8|2
- 6|62
- 4|9721
- 2|40532
- 0|986663198776543322211000
  0|11245666722234445567789
  2|11688822789
  4|381445
  6|
  8|9
    
```

Standardized Residuals

	SCI	COM	CRE	CRI	RES	PAT
SCI	0.885					

COM	0.782	0.456				
CRE	0.999	0.455	0.777			
CRI	0.775	0.493	0.610	--		
RES	1.136	0.954	1.055	0.243	0.232	
PAT	0.897	0.593	0.782	0.256	0.537	0.310
HAP	-0.383	-0.563	-0.307	-0.670	-0.075	0.343
ACC	-0.063	-0.351	-0.380	-0.654	-0.693	-0.200
HUM	-0.821	-0.865	-0.650	-0.912	-0.751	0.102
DEC	1.337	0.801	1.346	0.346	0.833	0.400
CUR	-0.187	0.163	-0.297	0.362	-0.903	-0.055
HON	0.291	-0.194	0.538	0.116	0.241	-0.683

Standardized Residuals

	HAP	ACC	HUM	DEC	CUR	HON
HAP	0.035					
ACC	-0.110	-0.421				
HUM	-0.095	-0.331	-0.482			
DEC	0.170	-0.668	-0.672	1.025		
CUR	-0.134	-0.278	0.750	-0.412	0.354	
HON	0.510	0.560	0.303	-0.050	-0.483	0.185

Summary Statistics for Standardized Residuals

Smallest Standardized Residual = -0.912

Median Standardized Residual = 0.167

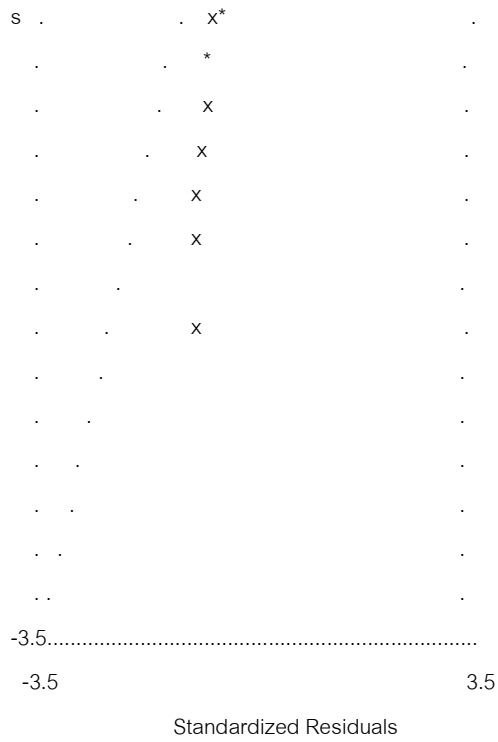
Largest Standardized Residual = 1.346

Stemleaf Plot

```

- 8|1062
- 6|59877755
- 4|68821
- 2|88531080
- 0|9931086550
  0|402679
  2|34469014556
  4|066914469

```

CFA INDICATOR OF RESEARCHERSHIP

Modification Indices and Expected Change

Modification Indices for LAMBDA-Y

	KNOW	CHAR
SCI	0.131	--
COM	--	--
CRE	--	--
CRI	0.131	--
RES	0.714	--
PAT	0.147	--
HAP	0.179	--
ACC	0.228	--
HUM	0.467	--
DEC	--	--
CUR	0.024	--
HON	0.000	--

Expected Change for LAMBDA-Y

	KNOW	CHAR
	-----	-----
SCI	--	0.012
COM	--	--
CRE	--	--
CRI	--	-0.014
RES	0.028	--
PAT	0.012	--
HAP	-0.014	--
ACC	-0.020	--
HUM	-0.027	--
DEC	--	--
CUR	0.005	--
HON	0.000	--

Standardized Expected Change for LAMBDA-Y

	KNOW	CHAR
	-----	-----
SCI	--	0.012
COM	--	--
CRE	--	--
CRI	--	-0.014
RES	0.028	--
PAT	0.012	--
HAP	-0.014	--
ACC	-0.020	--
HUM	-0.027	--
DEC	--	--
CUR	0.005	--
HON	0.000	--

Completely Standardized Expected Change for LAMBDA-Y

	KNOW	CHAR
	-----	-----
SCI	--	0.022

COM	--	--
CRE	--	--
CRI	--	-0.019
RES	0.043	--
PAT	0.019	--
HAP	-0.022	--
ACC	-0.030	--
HUM	-0.039	--
DEC	--	--
CUR	0.008	--
HON	0.000	--

No Non-Zero Modification Indices for BETA

No Non-Zero Modification Indices for GAMMA

No Non-Zero Modification Indices for PHI

No Non-Zero Modification Indices for PSI

Modification Indices for THETA-EPS

	SCI	COM	CRE	CRI	RES	PAT
SCI	--					
COM	0.131	--				
CRE	--	--	--			
CRI	--	0.131	--	--		
RES	0.961	--	--	0.017	--	
PAT	--	0.083	--	0.015	--	--
HAP	--	--	0.000	0.171	0.010	--
ACC	--	--	--	0.228	--	--
HUM	--	--	0.072	0.243	--	0.056
DEC	--	--	--	--	--	--
CUR	0.384	0.083	0.157	0.552	0.488	0.131
HON	--	0.304	0.451	0.012	0.084	0.625

Modification Indices for THETA-EPS

	HAP	ACC	HUM	DEC	CUR	HON
HAP	--					
ACC	--	--				
HUM	--	--	--			
DEC	0.137	--	0.137	--		
CUR	--	0.076	0.489	--	--	
HON	0.011	0.300	--	--	--	--

Expected Change for THETA-EPS

	SCI	COM	CRE	CRI	RES	PAT
SCI	--					
COM	-0.007	--				
CRE	--	--	--			
CRI	--	0.008	--	--		
RES	0.009	--	--	-0.001	--	
PAT	--	0.003	--	0.001	--	--
HAP	--	--	0.000	-0.004	-0.001	--
ACC	--	--	--	-0.006	--	--
HUM	--	--	-0.004	-0.006	--	0.003
DEC	--	--	--	--	--	--
CUR	-0.005	0.003	-0.004	0.007	-0.006	0.003
HON	--	-0.006	0.008	0.001	0.003	-0.008

Expected Change for THETA-EPS

	HAP	ACC	HUM	DEC	CUR	HON
HAP	--					
ACC	--	--				
HUM	--	--	--			
DEC	0.004	--	-0.004	--		
CUR	--	-0.003	0.010	--	--	
HON	0.001	0.006	--	--	--	--

Completely Standardized Expected Change for THETA-EPS

	SCI	COM	CRE	CRI	RES	PAT
SCI	--					
COM	-0.018	--				
CRE	--	--	--			
CRI	--	0.016	--	--		
RES	0.024	--	--	-0.003	--	
PAT	--	0.008	--	0.003	--	--
HAP	--	--	0.000	-0.010	-0.003	--
ACC	--	--	--	-0.013	--	--
HUM	--	--	-0.007	-0.013	--	0.007
DEC	--	--	--	--	--	--
CUR	-0.015	0.007	-0.010	0.016	-0.015	0.009
HON	--	-0.014	0.017	0.003	0.007	-0.019

Completely Standardized Expected Change for THETA-EPS

	HAP	ACC	HUM	DEC	CUR	HON
HAP	--					
ACC	--	--				
HUM	--	--	--			
DEC	0.011	--	-0.010	--		
CUR	--	-0.007	0.023	--	--	
HON	0.004	0.015	--	--	--	--

Maximum Modification Index is 0.96 for Element (5, 1) of THETA-EPS

CFA INDICATOR OF RESEARCHERSHIP

Factor Scores Regressions

	SCI	COM	CRE	CRI	RES	PAT
KNOW	0.583	0.597	0.090	0.287	-0.025	0.182
CHAR	0.085	0.063	0.006	0.035	0.144	0.285

ETA

	HAP	ACC	HUM	DEC	CUR	HON
KNOW	0.094	0.163	0.042	-0.376	0.068	0.070
CHAR	0.411	0.047	0.263	0.013	0.238	0.344

CFA INDICATOR OF RESEARCHERSHIP

Standardized Solution

LAMBDA-Y

	KNOW	CHAR
SCI	0.435	--
COM	0.570	--
CRE	0.417	--
CRI	0.500	--
RES	--	0.445
PAT	--	0.441
HAP	--	0.490
ACC	--	0.383
HUM	--	0.472
DEC	--	0.401
CUR	--	0.424
HON	--	0.463

GAMMA

RESEA

KNOW	0.607
CHAR	1.000

Correlation Matrix of ETA and KSI

KNOW	CHAR	RESEA
------	------	-------

KNOW	1.000		
CHAR	0.607	1.000	
RESEA	0.607	1.000	1.000

PSI

Note: This matrix is diagonal.

	KNOW	CHAR
-----	-----	
	0.632	--

CFA INDICATOR OF RESEARCHERSHIP

Completely Standardized Solution

LAMBDA-Y

	KNOW	CHAR
-----	-----	
SCI	0.774	--
COM	0.794	--
CRE	0.560	--
CRI	0.695	--
RES	--	0.681
PAT	--	0.702
HAP	--	0.780
ACC	--	0.592
HUM	--	0.686
DEC	--	0.626
CUR	--	0.698
HON	--	0.722

GAMMA

	RESEA

KNOW	0.607
CHAR	1.000

Correlation Matrix of ETA and KSI

	KNOW	CHAR	RESEA
KNOW	1.000		
CHAR	0.607	1.000	
RESEA	0.607	1.000	1.000

PSI

Note: This matrix is diagonal.

	KNOW	CHAR
	0.632	--

THETA-EPS

	SCI	COM	CRE	CRI	RES	PAT
SCI	0.401					
COM	--	0.369				
CRE	0.113	0.092	0.687			
CRI	0.109	--	0.053	0.517		
RES	--	0.067	0.050	--	0.537	
PAT	0.022	--	-0.001	--	0.190	0.507
HAP	0.021	-0.036	--	--	--	-0.051
ACC	-0.049	-0.076	-0.122	--	0.160	0.079
HUM	-0.092	0.054	--	--	0.020	--
DEC	0.148	0.117	0.127	0.147	0.178	0.197
CUR	--	--	--	--	--	--
HON	0.032	--	--	--	--	--

THETA-EPS

	HAP	ACC	HUM	DEC	CUR	HON
HAP	0.392					
ACC	0.089	0.650				
HUM	0.051	0.106	0.529			

DEC	--	0.040	--	0.608		
CUR	0.058	--	--	0.029	0.513	
HON	--	--	-0.061	0.049	0.049	0.479

Time used: 0.047 Seconds

ภาคผนวก ฅ
ตัวอย่างผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้
คุณลักษณะความเป็นนักวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาตามตัวแปรสังกัด
ด้วยโปรแกรม LISREL

หมายเหตุ ในส่วนนี้เสนอตัวอย่างผลการวิเคราะห์เฉพาะส่วนที่สำคัญเท่านั้น

DATE: 5/ 3/2012

TIME: 18:42

L I S R E L 8.72

BY

Karl G. Jöreskog and Dag Sörbom

This program is published exclusively by

Scientific Software International, Inc.

7383 N. Lincoln Avenue, Suite 100

Lincolnwood, IL 60712, U.S.A.

Phone: (800)247-6113, (847)675-0720, Fax: (847)675-2140

Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-2005

Use of this program is subject to the terms specified in the

Universal Copyright Convention.

Website: www.ssicentral.com

The following lines were read from file D:\งานแม่พิมพ์\CFA\CFA_INVARIANCE\CFA_IN.LS8:

MODEL FORM GROUP1

DA NI=12 NO=347 MA=CM NG=4

LA

SCI COM CRE CRI RES PAT HAP ACC HUM DEC CUR HON

KM

1.000

0.661 1.000

0.668 0.553 1.000

0.644 0.528 0.497 1.000

0.442 0.517 0.415 0.388 1.000

0.420 0.455 0.346 0.377 0.744 1.000

0.445 0.409 0.380 0.406 0.680 0.590 1.000

0.341 0.381 0.312 0.338 0.675 0.611 0.639 1.000

0.417 0.454 0.256 0.449 0.566 0.562 0.618 0.591 1.000

0.506 0.474 0.424 0.390 0.720 0.708 0.622 0.606 0.581 1.000

0.342 0.417 0.314 0.334 0.599 0.565 0.691 0.584 0.577 0.540 1.000

0.475 0.502 0.411 0.387 0.627 0.586 0.609 0.506 0.513 0.567 0.584 1.000

ME

3.233 3.227 3.138 3.320 3.750 3.740 3.841 3.923 3.795 3.639 3.750 3.620

SD

0.539 0.662 0.723 0.657 0.731 0.672 0.656 0.674 0.681 0.606 0.618 0.613

MO NY=12 NK=1 NE=2 GA=FU,FI PS=SY LY=FU,FI TE=FU,FI

FR LY(2,1) LY(3,1) LY(4,1) LY(6,2) LY(7,2) LY(8,2) LY(9,2) LY(10,2) LY(11,2) LY(12,2)

FR GA(1,1) GA(2,1)
 FR TE(1,1) TE(2,2) TE(3,3) TE(4,4) TE(5,5) TE(6,6) TE(7,7) TE(8,8) TE(9,9) TE(10,10) TE(11,11) TE(12,12)
 FR TE(11,7) TE(9,3) TE(9,5) TE(12,2) TE(10,6) TE(6,5) TE(5,2) TE(12,11) TE(9,4) TE(10,4) TE(10,3)
 FR TE(10,5) TE(11,1) TE(12,8) TE(4,1) TE(3,1) TE(7,5) TE(8,5) TE(11,9) TE(7,6) TE(12,9) TE(8,1)
 FI PS(2,2) LY(1,1) LY(5,2)
 VA=0.8 LY(1,1) LY(5,2)
 LE
 KNOW CHAR
 LK
 RESEA
 PD
 OU SE TV FS RS SC MI ND=3 AD=OFF

MODEL FORM GROUP1

Number of Input Variables 12
 Number of Y - Variables 12
 Number of X - Variables 0
 Number of ETA - Variables 2
 Number of KSI - Variables 1
 Number of Observations 347
 Number of Groups 4

MODEL FORM GROUP2

DA NI=12 NO=301 MA=CM

LA

SCI COM CRE CRI RES PAT HAP ACC HUM DEC CUR HON

KM

1.000

0.508 1.000

0.535 0.457 1.000

0.615 0.541 0.521 1.000

0.309 0.337 0.267 0.306 1.000

0.349 0.252 0.252 0.357 0.686 1.000

0.398 0.313 0.344 0.357 0.614 0.530 1.000

0.233 0.092 0.151 0.267 0.603 0.494 0.566 1.000

0.176 0.281 0.200 0.233 0.568 0.449 0.564 0.532 1.000

0.337 0.301 0.299 0.370 0.621 0.651 0.564 0.475 0.420 1.000

0.300 0.300 0.213 0.328 0.470 0.418 0.614 0.329 0.426 0.378 1.000

0.351 0.259 0.278 0.316 0.555 0.482 0.520 0.438 0.428 0.458 0.446 1.000

ME

3.415 3.427 3.395 3.544 3.785 3.762 3.920 4.024 3.799 3.696 3.797 3.652

SD

0.563 0.723 0.767 0.776 0.687 0.644 0.658 0.676 0.700 0.619 0.683 0.651

MO NY=12 NK=1 NE=2 GA=PS PS=PS LY=PS TE=FU,FI

FR TE(1,1) TE(2,2) TE(3,3) TE(4,4) TE(5,5) TE(6,6) TE(7,7) TE(8,8) TE(9,9) TE(10,10) TE(11,11) TE(12,12)

FR TE(11,7) TE(10,6) TE(8,2) TE(6,5) TE(9,1) TE(11,8) TE(8,3) TE(5,2) TE(10,5) TE(11,4) TE(12,8) TE(8,1) TE(12,9)

TE(12,11) TE(10,9) TE(12,10)

LE

KNOW CHAR

LK

RESEA

PD

OU SE TV FS RS SC MI ND=3 AD=OFF

MODEL FORM GROUP2

Number of Input Variables 12

Number of Y - Variables 12

Number of X - Variables 0

Number of ETA - Variables 2

Number of KSI - Variables 1

Number of Observations 301

Number of Groups 4

MODEL FORM GROUP3

DA NI=12 NO=346 MA=CM

LA

SCI COM CRE CRI RES PAT HAP ACC HUM DEC CUR HON

KM

1.000

0.654 1.000

0.457 0.514 1.000

0.661 0.564 0.348 1.000

0.275 0.282 0.188 0.170 1.000

0.329 0.301 0.211 0.161 0.634 1.000

0.296 0.244 0.290 0.158 0.437 0.494 1.000

0.063 0.108 -0.100 0.110 0.461 0.428 0.387 1.000

0.194 0.300 0.225 0.153 0.307 0.438 0.445 0.456 1.000

0.408 0.336 0.274 0.333 0.608 0.657 0.337 0.268 0.306 1.000

0.316 0.252 0.180 0.168 0.365 0.444 0.469 0.164 0.323 0.430 1.000
 0.302 0.293 0.165 0.276 0.465 0.522 0.453 0.326 0.307 0.380 0.509 1.000
 ME
 3.386 3.357 3.240 3.421 3.941 3.905 3.924 4.032 3.787 3.701 3.779 3.670
 SD
 0.528 0.642 0.740 0.684 0.521 0.573 0.507 0.532 0.601 0.624 0.544 0.587
 MO NY=12 NK=1 NE=2 GA=PS PS=PS LY=PS TE=FU,FI
 FR TE(1,1) TE(2,2) TE(3,3) TE(4,4) TE(5,5) TE(6,6) TE(7,7) TE(8,8) TE(9,9) TE(10,10) TE(11,11) TE(12,12)
 FR TE(9,8) TE(8,3) TE(10,7) TE(8,5) TE(12,10) TE(7,3) TE(6,4) TE(4,3) TE(9,2) TE(12,11) TE(11,7) TE(8,1)
 FR TE(11,8) TE(10,8) TE(10,9) TE(6,5) TE(12,4) TE(9,5) TE(8,2) TE(12,9) TE(4,2) TE(3,1)
 FR TE(8,1) TE(12,9)
 LE
 KNOW CHAR
 LK
 RESEA
 PD
 OU SE TV FS RS SC MI ND=3 AD=OFF

MODEL FORM GROUP3

Number of Input Variables 12
 Number of Y - Variables 12
 Number of X - Variables 0
 Number of ETA - Variables 2
 Number of KSI - Variables 1
 Number of Observations 346
 Number of Groups 4

MODEL FORM GROUP4

DA NI=12 NO=339 MA=CM
 LA
 SCI COM CRE CRI RES PAT HAP ACC HUM DEC CUR HON
 KM
 1.000
 0.658 1.000
 0.578 0.584 1.000
 0.655 0.544 0.445 1.000
 0.368 0.460 0.330 0.319 1.000
 0.329 0.397 0.291 0.327 0.679 1.000
 0.453 0.378 0.176 0.350 0.490 0.549 1.000

0.305 0.264 0.101 0.307 0.554 0.543 0.570 1.000
 0.265 0.496 0.282 0.306 0.546 0.540 0.650 0.429 1.000
 0.430 0.432 0.313 0.538 0.625 0.607 0.534 0.452 0.481 1.000
 0.432 0.360 0.296 0.383 0.471 0.584 0.648 0.498 0.540 0.517 1.000
 0.470 0.342 0.342 0.363 0.465 0.516 0.639 0.449 0.486 0.594 0.642 1.000
 ME
 3.395 3.398 3.268 3.433 3.810 3.727 3.711 3.949 3.722 3.595 3.750 3.481
 SD
 0.601 0.776 0.772 0.723 0.719 0.676 0.713 0.758 0.765 0.731 0.658 0.721
 MO NY=12 NK=1 NE=2 GA=PS PS=PS LY=PS TE=FU,FI
 FR TE(1,1) TE(2,2) TE(3,3) TE(4,4) TE(5,5) TE(6,6) TE(7,7) TE(8,8) TE(9,9) TE(10,10) TE(11,11) TE(12,12)
 FR TE(9,2) TE(6,5) TE(10,4) TE(7,3) TE(9,7) TE(10,5) TE(9,1) TE(8,5) TE(10,6) TE(8,3) TE(8,6) TE(8,7)
 FR TE(4,3) TE(12,10) TE(6,1) TE(5,2) TE(9,5) TE(10,2) TE(11,6) TE(3,2) TE(9,6) TE(8,1) TE(12,9) TE(6,2)
 LE
 KNOW CHAR
 LK
 RESEA
 PD
 OU SE TV FS RS SC MI ND=3 AD=OFF

MODEL FORM GROUP4

Number of Input Variables 12
 Number of Y - Variables 12
 Number of X - Variables 0
 Number of ETA - Variables 2
 Number of KSI - Variables 1
 Number of Observations 339
 Number of Groups 4

MODEL FORM GROUP1

Number of Iterations = 15

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

LAMBDA-Y

KNOW	CHAR	
SCI	0.800	--
COM	0.936	--
	(0.070)	
	13.420	
CRE	0.909	--
	(0.063)	
	14.393	
CRI	0.805	--
	(0.058)	
	13.800	
RES	--	0.800
PAT	--	0.690
	(0.038)	
	18.113	
HAP	--	0.712
	(0.042)	
	17.005	
ACC	--	0.703
	(0.044)	
	16.146	
HUM	--	0.683
	(0.048)	
	14.096	
DEC	--	0.629
	(0.036)	
	17.698	

CUR -- 0.602
 (0.044)
 13.620

HON -- 0.627
 (0.044)
 14.345

GAMMA

RESEA

 KNOW 0.388
 (0.033)
 11.690

CHAR 0.745
 (0.044)
 17.130

Squared Multiple Correlations for Structural Equations

KNOW CHAR

 0.483 1.000

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

SCI COM CRE CRI RES PAT

 0.697 0.626 0.494 0.467 0.668 0.586

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

HAP ACC HUM DEC CUR HON

 0.654 0.607 0.563 0.598 0.528 0.583

Group Goodness of Fit Statistics

Contribution to Chi-Square = 38.831

Percentage Contribution to Chi-Square = 27.628

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.00945

Standardized RMR = 0.0227

Goodness of Fit Index (GFI) = 0.982

Summary Statistics for Fitted Residuals

Smallest Fitted Residual = -0.033

Median Fitted Residual = 0.001

Largest Fitted Residual = 0.020

Stemleaf Plot

```

- 3|3
- 2|11
- 1|85431
- 0|98877765554322211110000000
  0|111111112222223334444445666778899
  1|024557
  2|0000

```

Summary Statistics for Standardized Residuals

Smallest Standardized Residual = -3.297

Median Standardized Residual = 0.298

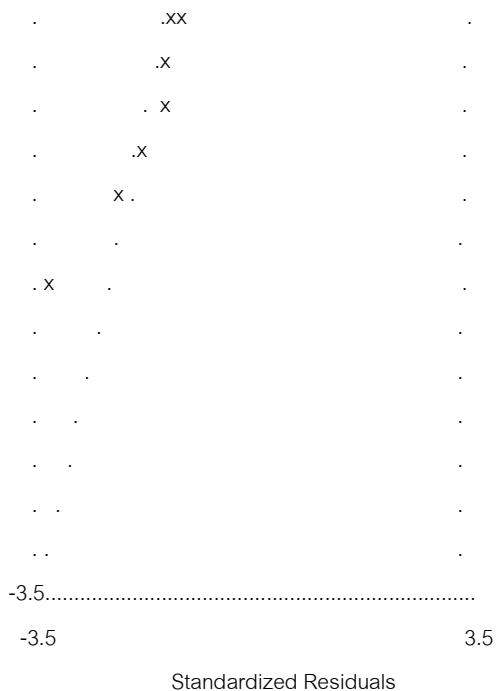
Largest Standardized Residual = 2.356

Stemleaf Plot

```

- 3|3
- 2|1
- 1|74432210
- 0|9999887655555333221000
  0|11122334445555666777777899
  1|001112234458

```

MODEL FORM GROUP1

Factor Scores Regressions

ETA

	SCI	COM	CRE	CRI	RES	PAT
KNOW	0.367	0.264	0.121	0.113	-0.039	0.028
CHAR	0.111	-0.018	0.045	-0.018	0.132	0.104

ETA

	HAP	ACC	HUM	DEC	CUR	HON
KNOW	0.022	0.067	0.024	0.032	0.051	0.008
CHAR	0.180	0.218	0.199	0.111	0.085	0.248

MODEL FORM GROUP1

Within Group Standardized Solution

LAMBDA-Y

	KNOW	CHAR
-----	-----	
SCI	0.447	--
COM	0.523	--
CRE	0.508	--
CRI	0.450	--
RES	--	0.596
PAT	--	0.514
HAP	--	0.530
ACC	--	0.524
HUM	--	0.509
DEC	--	0.469
CUR	--	0.448
HON	--	0.468

GAMMA

	RESEA

KNOW	0.695
CHAR	1.000

MODEL FORM GROUP1

Within Group Completely Standardized Solution

LAMBDA-Y

	KNOW	CHAR
-----	-----	
SCI	0.835	--
COM	0.791	--
CRE	0.703	--
CRI	0.683	--
RES	--	0.817
PAT	--	0.765
HAP	--	0.808
ACC	--	0.779
HUM	--	0.750

DEC -- 0.773
 CUR -- 0.727
 HON -- 0.764

GAMMA

RESEA

KNOW 0.695
 CHAR 1.000

MODEL FORM GROUP2

Number of Iterations = 15

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

LAMBDA-Y

KNOW CHAR

SCI 0.800 --

 COM 0.905 --
 (0.081)
 11.175

 CRE 0.942 --
 (0.086)
 10.934

 CRI 1.103 --
 (0.088)
 12.468

 RES -- 0.800

 PAT -- 0.638
 (0.043)

14.689

HAP -- 0.763

(0.053)

14.453

ACC -- 0.726

(0.056)

13.036

HUM -- 0.735

(0.059)

12.504

DEC -- 0.625

(0.048)

13.094

CUR -- 0.591

(0.060)

9.802

HON -- 0.659

(0.057)

11.541

GAMMA

RESEA

KNOW 0.307

(0.037)

8.345

CHAR 0.681

(0.043)

15.766

Squared Multiple Correlations for Structural Equations

KNOW	CHAR
-----	-----
0.319	1.000

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

SCI	COM	CRE	CRI	RES	PAT
-----	-----	-----	-----	-----	-----
0.607	0.459	0.448	0.597	0.627	0.455

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

HAP	ACC	HUM	DEC	CUR	HON
-----	-----	-----	-----	-----	-----
0.623	0.533	0.507	0.473	0.346	0.475

Group Goodness of Fit Statistics

Contribution to Chi-Square = 39.432

Percentage Contribution to Chi-Square = 28.056

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.0132

Standardized RMR = 0.0280

Goodness of Fit Index (GFI) = 0.978

Summary Statistics for Fitted Residuals

Smallest Fitted Residual = -0.043

Median Fitted Residual = 0.000

Largest Fitted Residual = 0.037

Stemleaf Plot

- 4|3
 - 3|7
 - 2|710
 - 1|7542100

```
- 0|9987555444333211111000000
0|111112233444556778899999
1|1137799
2|004
3|147
```

Summary Statistics for Standardized Residuals

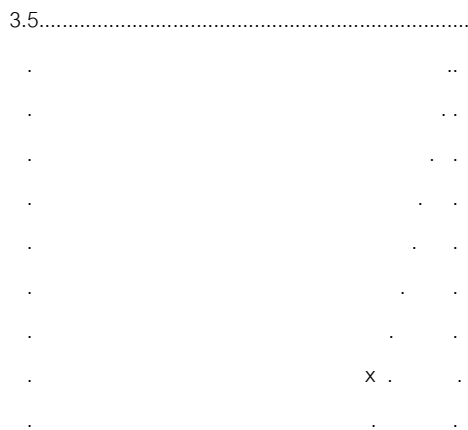
```
Smallest Standardized Residual = -2.058
Median Standardized Residual = 0.021
Largest Standardized Residual = 2.089
```

Stemleaf Plot

```
- 2|1
- 1|6
- 1|444433221100
- 0|99888776655
- 0|444222111000000
0|111223344444
0|5577788899
1|00111223444
1|6668
2|1
```

MODEL FORM GROUP2

Qplot of Standardized Residuals



Factor Scores Regressions

ETA

	SCI	COM	CRE	CRI	RES	PAT
KNOW	0.329	0.184	0.149	0.193	-0.056	0.007
CHAR	0.101	0.037	0.030	-0.022	0.161	0.036

ETA

	HAP	ACC	HUM	DEC	CUR	HON
KNOW	-0.014	0.147	0.052	0.005	-0.003	0.016
CHAR	0.187	0.229	0.191	0.138	0.064	0.186

MODEL FORM GROUP2

Within Group Standardized Solution

LAMBDA-Y

	KNOW	CHAR
SCI	0.435	--
COM	0.491	--
CRE	0.512	--
CRI	0.599	--
RES	--	0.545
PAT	--	0.434
HAP	--	0.519
ACC	--	0.494
HUM	--	0.500
DEC	--	0.426
CUR	--	0.402
HON	--	0.449

GAMMA

RESEA

KNOW 0.565

CHAR 1.000

MODEL FORM GROUP2

Within Group Completely Standardized Solution

LAMBDA-Y

KNOW CHAR

SCI 0.779 --

COM 0.677 --

CRE 0.670 --

CRI 0.773 --

RES -- 0.792

PAT -- 0.675

HAP -- 0.789

ACC -- 0.730

HUM -- 0.712

DEC -- 0.688

CUR -- 0.588

HON -- 0.690

GAMMA

RESEA

KNOW 0.565

CHAR 1.000

MODEL FORM GROUP3

Number of Iterations = 15

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

LAMBDA-Y

	KNOW	CHAR
	-----	-----
SCI	0.800	--
COM	0.805	--
	(0.079)	
	10.188	
CRE	0.835	--
	(0.080)	
	10.425	
CRI	0.843	--
	(0.085)	
	9.920	
RES	--	0.800
PAT	--	0.955
	(0.063)	
	15.277	
HAP	--	0.759
	(0.069)	
	11.077	
ACC	--	0.637
	(0.068)	
	9.327	
HUM	--	0.765
	(0.087)	
	8.763	
DEC	--	1.182
	(0.095)	
	12.382	

CUR -- 0.638
 (0.068)
 9.347

HON -- 0.873
 (0.081)
 10.812

GAMMA

RESEA

 KNOW 0.282
 (0.033)
 8.534

CHAR 0.453
 (0.032)
 14.117

Squared Multiple Correlations for Structural Equations

KNOW	CHAR
-----	-----
0.226	1.000

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

SCI	COM	CRE	CRI	RES	PAT
-----	-----	-----	-----	-----	-----
0.809	0.551	0.447	0.532	0.485	0.576

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

HAP	ACC	HUM	DEC	CUR	HON
-----	-----	-----	-----	-----	-----
0.460	0.293	0.337	0.743	0.284	0.450

Group Goodness of Fit Statistics

Contribution to Chi-Square = 39.478

Percentage Contribution to Chi-Square = 28.088

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.0105

Standardized RMR = 0.0300

Goodness of Fit Index (GFI) = 0.982

Summary Statistics for Fitted Residuals

Smallest Fitted Residual = -0.029

Median Fitted Residual = 0.000

Largest Fitted Residual = 0.026

Stemleaf Plot

```

- 2|9761
- 1|98732222
- 0|99996655553322111111000000
  0|111111222222334444445555678
  1|23334568
  2|126

```

Summary Statistics for Standardized Residuals

Smallest Standardized Residual = -2.543

Median Standardized Residual = 0.094

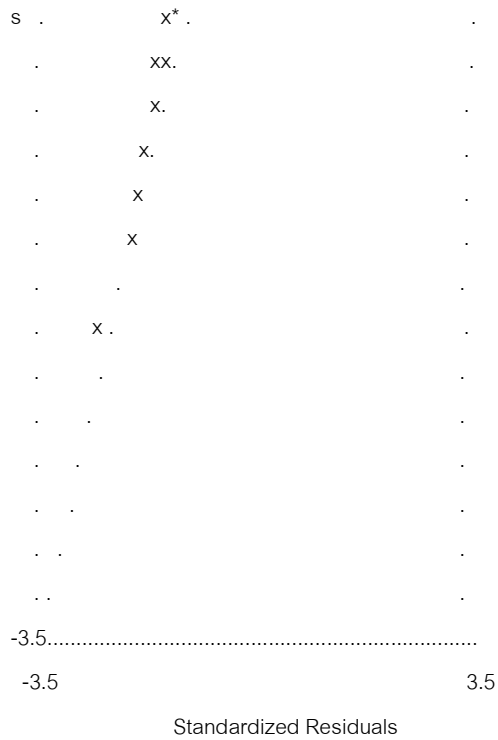
Largest Standardized Residual = 2.194

Stemleaf Plot

```

- 2|5
- 2|0
- 1|986555
- 1|44432111
- 0|998765
- 0|44433222222100
  0|11112222344444

```

MODEL FORM GROUP3

Factor Scores Regressions

ETA

	SCI	COM	CRE	CRI	RES	PAT
KNOW	0.658	0.098	0.298	0.132	-0.094	0.034
CHAR	0.056	-0.016	0.008	-0.041	0.003	-0.021

ETA

	HAP	ACC	HUM	DEC	CUR	HON
KNOW	-0.099	0.324	-0.098	0.020	0.069	-0.056
CHAR	0.220	0.122	0.126	0.453	-0.052	0.206

MODEL FORM GROUP3

Within Group Standardized Solution

LAMBDA-Y

	KNOW	CHAR
	-----	-----
SCI	0.474	--
COM	0.477	--
CRE	0.495	--
CRI	0.500	--
RES	--	0.362
PAT	--	0.433
HAP	--	0.344
ACC	--	0.289
HUM	--	0.346
DEC	--	0.535
CUR	--	0.289
HON	--	0.396

GAMMA

	RESEA

KNOW	0.476
CHAR	1.000

MODEL FORM GROUP3

Within Group Completely Standardized Solution

LAMBDA-Y

	KNOW	CHAR
	-----	-----
SCI	0.900	--
COM	0.742	--
CRE	0.668	--
CRI	0.729	--
RES	--	0.696
PAT	--	0.759
HAP	--	0.678

ACC	--	0.542
HUM	--	0.580
DEC	--	0.862
CUR	--	0.533
HON	--	0.671

GAMMA

RESEA

KNOW	0.476
CHAR	1.000

MODEL FORM GROUP4

Number of Iterations = 15

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

LAMBDA-Y

	KNOW	CHAR
--	------	------

SCI	0.800	--
COM	0.859	--
	(0.058)	
	14.878	
CRE	0.746	--
	(0.063)	
	11.830	
CRI	0.785	--
	(0.055)	
	14.165	
RES	--	0.800

PAT -- 0.815
(0.060)
13.562

HAP -- 1.033
(0.088)
11.678

ACC -- 0.832
(0.075)
11.149

HUM -- 0.952
(0.085)
11.171

DEC -- 0.891
(0.070)
12.664

CUR -- 0.923
(0.080)
11.576

HON -- 1.026
(0.088)
11.591

GAMMA

RESEA

KNOW 0.427
(0.038)
11.120

CHAR 0.559
(0.046)
12.218

Squared Multiple Correlations for Structural Equations

KNOW	CHAR
-----	-----
0.413	1.000

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

SCI	COM	CRE	CRI	RES	PAT
-----	-----	-----	-----	-----	-----
0.788	0.547	0.414	0.530	0.390	0.455

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

HAP	ACC	HUM	DEC	CUR	HON
-----	-----	-----	-----	-----	-----
0.656	0.373	0.486	0.463	0.615	0.633

Global Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 128

Minimum Fit Function Chi-Square = 140.551 (P = 0.211)

Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 139.047 (P = 0.238)

Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 11.047

90 Percent Confidence Interval for NCP = (0.0 ; 43.778)

Minimum Fit Function Value = 0.106

Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.00831

90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.0 ; 0.0329)

Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.0161

90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.0 ; 0.0321)

P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 1.00

Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 0.382

90 Percent Confidence Interval for ECVI = (0.373 ; 0.406)

ECVI for Saturated Model = 0.117

ECVI for Independence Model = 13.475

Chi-Square for Independence Model with 264 Degrees of Freedom = 17884.938

Independence AIC = 17980.938

Model AIC = 507.047

Saturated AIC = 624.000

Independence CAIC = 18278.307

Model CAIC = 1646.961

Saturated CAIC = 2556.898

Normed Fit Index (NFI) = 0.992

Non-Normed Fit Index (NNFI) = 0.999

Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.481

Comparative Fit Index (CFI) = 0.999

Incremental Fit Index (IFI) = 0.999

Relative Fit Index (RFI) = 0.984

Critical N (CN) = 1590.809

Group Goodness of Fit Statistics

Contribution to Chi-Square = 22.810

Percentage Contribution to Chi-Square = 16.229

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.00976

Standardized RMR = 0.0185

Goodness of Fit Index (GFI) = 0.989

Summary Statistics for Fitted Residuals

Smallest Fitted Residual = -0.022

Median Fitted Residual = 0.001

Largest Fitted Residual = 0.041

Stemleaf Plot

- 2|2

- 1|96543100

- 0|998877665553333333221000000

0|111112333344445566667778888889999

1|22556889

2|

3|
4|1

Summary Statistics for Standardized Residuals

Smallest Standardized Residual = -1.864
 Median Standardized Residual = 0.093
 Largest Standardized Residual = 1.792

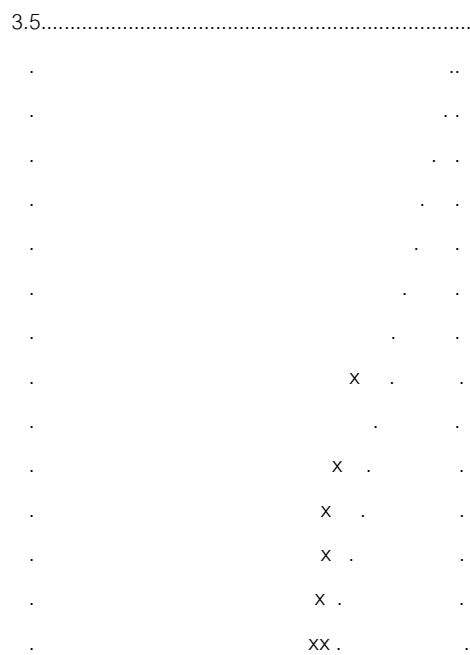
Stemleaf Plot

```

- 1|9
- 1|4321110
- 0|9988887776555
- 0|433333222110000
  0|1111112333444
  0|5555666678888889999
  1|01122334
  1|8
    
```

MODEL FORM GROUP4

Qplot of Standardized Residuals



	SCI	COM	CRE	CRI	RES	PAT
KNOW	0.589	0.122	0.117	0.200	-0.058	0.072
CHAR	0.149	-0.089	0.082	-0.023	0.013	0.048

ETA

	HAP	ACC	HUM	DEC	CUR	HON
KNOW	0.040	0.058	0.070	-0.087	0.000	0.038
CHAR	0.177	0.069	0.139	0.084	0.169	0.175

MODEL FORM GROUP4

Within Group Standardized Solution

LAMBDA-Y

	KNOW	CHAR
SCI	0.531	--
COM	0.570	--
CRE	0.496	--
CRI	0.521	--
RES	--	0.447
PAT	--	0.456
HAP	--	0.578
ACC	--	0.466
HUM	--	0.532
DEC	--	0.499
CUR	--	0.516
HON	--	0.574

GAMMA

RESEA

KNOW	0.643
CHAR	1.000

MODEL FORM GROUP4

Within Group Completely Standardized Solution

LAMBDA-Y

	KNOW	CHAR
-----	-----	
SCI	0.888	--
COM	0.739	--
CRE	0.644	--
CRI	0.728	--
RES	--	0.624
PAT	--	0.675
HAP	--	0.810
ACC	--	0.611
HUM	--	0.697
DEC	--	0.681
CUR	--	0.784
HON	--	0.795

GAMMA

	RESEA

KNOW	0.643
CHAR	1.000

Time used: 0.234 Seconds

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวเมทินี ยอดเสาวดี เกิดเมื่อวันที่ 10 เดือน มีนาคม พ.ศ.2528 สำเร็จการศึกษา การศึกษาระดับบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับสอง) วิชาเอกการประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เมื่อปีการศึกษา 2549 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2553 ปัจจุบันรับราชการครู ณ โรงเรียน ประชาสามัคคี อำเภอกาบเชิง จังหวัดสุรินทร์