อิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดนครปฐม โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน

โดย
นางพัชรินทร์ สิงห์สรศรี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2560

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

อิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดนครปฐม โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน

โดย
นางพัชรินทร์ สิงห์สรศรี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2560

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

THE EFFECT OF BACKGROUND KNOWLEDGE AND CLASSROOM ATMOSPHERE ON SCIENTIFIC MIND OF JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENTS IN NAKHON PATHOM : THE MEDIATION ROLE OF ACHIEVEMENT MOTIVATION

By

MRS. Patcharin SINGSORNSRI

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for Master of Education (EDUCATIONAL RESEARCH METHODOLOGY)
Department of Education Foundations
Graduate School, Silpakorn University
Academic Year 2017

Copyright of Graduate School, Silpakorn University

หัวข้อ	อิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดนครปฐม โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน
โดย	พัชรินทร์ สิงห์สรศรี
สาขาวิชา	วิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ยุวรี ญานปรีชาเศรษฐ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.จุไรรัตน์ นันทานิช)

พิจารณาเห็นชอบโดย

..... ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร. พิทักษ์ สุพรรโณภาพ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ยุวรี ญานปรีชาเศรษฐ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(รองศาสตราจารย์ ดร. ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม)

..... ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พินดา วราสุนันท์)

58264302 : วิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
คำสำคัญ : จิตวิทยาศาสตร์/แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์/บทบาทการส่งผ่าน

นาง พัชรินทร์ สิงห์สรศรี: อิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดนครปฐม โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ยุวรี ญานปรีชาเศรษฐ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิม และบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่านกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และ 2) วิเคราะห์ลักษณะการส่งผ่านของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ได้รับอิทธิพลจากความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนไปยังจิตวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 585 คน เครื่องมือวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ และวิเคราะห์ความสอดคล้องของโมเดลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

ผลการวิจัยพบว่า

1. โมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่านที่พัฒนาขึ้นสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Chi-square=84.64 , df=72 , p=0.078 , GFI=0.98 , AGFI=0.97 , RMR=0.013 , RMSEA=0.020) โดยตัวแปรในโมเดลอธิบายความแปรปรวนของจิตวิทยาศาสตร์ได้ร้อยละ 82

2. ตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีบทบาทการส่งผ่านแบบสมบูรณ์จากความรู้พื้นฐานเดิมไปยังจิตวิทยาศาสตร์ และบรรยากาศชั้นเรียนไปยังจิตวิทยาศาสตร์

58264302 : Major (EDUCATIONAL RESEARCH METHODOLOGY)
Keyword : SCIENTIFIC MIND/ACHIEVEMENT MOTIVATION/MEDIATION ROLE

MRS. PATCHARIN SINGSORNSRI : THE EFFECT OF BACKGROUND KNOWLEDGE AND CLASSROOM ATMOSPHERE ON SCIENTIFIC MIND OF JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENTS IN NAKHON PATHOM : THE MEDIATION ROLE OF ACHIEVEMENT MOTIVATION THESIS ADVISOR : ASSISTANT PROFESSOR YUWAREE YANPRECHASET

The purposes of this research were : 1) To develop and validate consistency the effect model of background knowledge and classroom atmosphere on scientific mind the mediation role of achievement motivation with empirical data. 2) To analyze the mediating roles of achievement motivation that affected from background knowledge and classroom atmosphere to scientific mind. Sample consisted of 585 junior high school students in public schools. Data was collected by questionnaires and analyzed with package program to validate the effect model.

The research findings were as follows:

1. The effect model of background knowledge and classroom atmosphere on scientific mind the mediation role of achievement motivation was consistent with the empirical data (Chi-square = 84.64 , df = 72 , p = 0.078 , GFI = 0.98 , AGFI = 0.97 , RMR = 0.013 , RMSEA = 0.020). The variables in model accounted for 82 per cent of variance in scientific mind.

2. The achievement motivation was full mediators from background knowledge to scientific mind and classroom atmosphere to scientific mind.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ ด้วยความเมตตากรุณาอย่างยิ่งของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุวรี ญานปรีชาเศรษฐ และรองศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่คอยเอาใจใส่ดูแล ให้กำลังใจ ให้คำแนะนำ ตลอดจนตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ ซึ่งผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างมากและขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์มา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.พิทักษ์ สุพรรโณภาพ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พินดา วราสุนันท์ ผู้ทรงคุณวุฒิในการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำชี้แนะ ตรวจสอบและแก้ไขวิทยานิพนธ์เล่มนี้อันเป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัยอย่างยิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุจิราพร รามศิริ อาจารย์ ดร.สรัญญา จันทร์ชูสกุล และ อาจารย์ ดร. มิ่งขวัญ ภาคสัญไชย ผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ประจำสาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา คณาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร และผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านเป็นอย่างสูงที่ถ่ายทอดความรู้ ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ ตลอดจนให้ข้อคิดในการดำเนินชีวิต อีกทั้งขอขอบคุณคุณกิ่งแก้ว เจ้าหน้าที่ของภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษาที่ดูแลอำนวยความสะดวก และให้ความช่วยเหลือแก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดีในด้านเอกสารต่าง ๆ

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการสถานศึกษา รองผู้อำนวยการสถานศึกษา คณะครูทุกท่านและนักเรียนของโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการให้นักเรียนตอบแบบสอบถามในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณพี่ ๆ น้อง ๆ สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษาทุกคน ที่แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ให้กำลังใจ ช่วยเหลือ รับฟังเรื่องราวต่าง ๆ ซึ่งกันและกัน และร่วมศึกษาเรียนรู้ด้วยกันมา มีความปรารถนาดีและให้ความช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ตลอดมา

ความสำเร็จในทุกประการของผู้วิจัยจะเกิดขึ้นไม่ได้ถ้าไม่ได้รับกำลังใจจากครอบครัว ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อประสิทธิ์ คุณแม่วารินทร์ ดาราสม และ พ.ต.ท.บรรจบ สิงห์สรศรี ผู้อยู่เบื้องหลังความสำเร็จของข้าพเจ้า และเป็นผู้แนะนำสนับสนุนให้ข้าพเจ้าเรียนต่อในระดับปริญญาโท ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

พัชรินทร์ สิงห์สรศรี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....จ

กิตติกรรมประกาศ.....ฉ

สารบัญ.....ช

สารบัญตาราง.....ฎ

สารบัญรูปภาพ.....ฐ

บทที่ 1 บทนำ.....1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....1

กรอบแนวคิดในการวิจัย.....4

คำถามการวิจัย.....8

วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....8

ขอบเขตการวิจัย.....8

นิยามศัพท์เฉพาะ.....9

ประโยชน์ที่ได้รับ.....11

บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....12

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....13

1.1 เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์.....13

1.2 คุณภาพของผู้เรียน.....13

2. หลักการและเทคนิคการวัดและประเมินผลการเรียนรู้.....17

2.1 แนวคิดและหลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้.....17

2.2 จุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้.....19

2.3 องค์ประกอบของผลการเรียนรู้ตามแนวคิดและทฤษฎีของบลูม 19
3. แนวคิดทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาศาสตร์ 24
3.1 ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์ 24
3.2 คุณลักษณะของบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ 30
3.3 คุณลักษณะของบุคคลที่มีจิตวิทยาศาสตร์ 31
3.4 การวัดจิตวิทยาศาสตร์ 35
3.5 ปัจจัยที่มีผลต่อจิตวิทยาศาสตร์ 38
4. การวิเคราะห์บทบาทการส่งผ่านของตัวแปร 44
4.1 ลักษณะของการส่งผ่าน 45
4.2 การตรวจสอบการส่งผ่าน 45
5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 47
5.1 งานวิจัยในประเทศ 47
5.2 งานวิจัยต่างประเทศ 56
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 58
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 58
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 59
การสร้างและการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 62
ผลการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ 64
1. ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) 64
2. ผลการตรวจสอบความเที่ยง (reliability)โดยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach’s Coefficient) และค่าอำนาจจำแนก 64
3. ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) 68
3.1 ความตรงเชิงโครงสร้างขององค์ประกอบความรู้พื้นฐานเดิม 69
3.2 ความตรงเชิงโครงสร้างขององค์ประกอบบรรยากาศชั้นเรียน 71

3.3 ความตรงเชิงโครงสร้างขององค์ประกอบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ 73
การเก็บรวบรวมข้อมูล 79
การวิเคราะห์ข้อมูล 79
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 80
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 82
ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย 82
1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม 82
1.2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์ โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน 83
ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย 86
2.1 ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในงานวิจัย 86
2.2 การวิเคราะห์อิทธิพลของโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน 91
2.3 การวิเคราะห์บทบาทการส่งผ่านของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์ 96
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ 98
สรุปผลการวิจัย 99
1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถามและค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลการวิจัย 99
2. ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน 100
3. ผลการศึกษาอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมของตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์ 101
4. ผลการศึกษาบทบาทการส่งผ่านของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์ 101

อภิปรายผลการวิจัย 102
ข้อเสนอแนะในการวิจัย 103
ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้ 104
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป 104
รายการอ้างอิง 104
ภาคผนวก 110
ภาคผนวก ก 111
หนังสือขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือและรายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือ 111
ภาคผนวก ข 116
หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล 116
ภาคผนวก ค 118
หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการทดลองเครื่องมือ 118
ภาคผนวก ง 120
แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย 120
ภาคผนวก จ 128
ผลการตรวจคุณภาพแบบสอบถาม 128
ภาคผนวก ฉ 136
ผลการวิเคราะห์โมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อ 136
จิตวิทยาศาสตร์ โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน 136
ประวัติผู้เขียน 185

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ความหมายและพฤติกรรมเรียนรู้ที่วัดได้ตามแนวคิดของ Anderson และ Krathwohl (New version)..... 21

ตารางที่ 2 พฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียนด้านเจตคติ..... 26

ตารางที่ 3 องค์ประกอบของจิตวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 32

ตารางที่ 4 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย..... 59

ตารางที่ 5 เกณฑ์การให้คะแนนข้อคำถามเกี่ยวกับคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์..... 60

ตารางที่ 6 โครงสร้างของตัวแปรจิตวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และบรรยากาศชั้นเรียน..... 61

ตารางที่ 7 ข้อคำถามที่ได้ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ..... 63

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือเป็นรายข้อของกลุ่มทดลองใช้..... 65

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างตัวแปรในองค์ประกอบความรู้พื้นฐานเดิม (BAC)..... 70

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดองค์ประกอบความรู้พื้นฐานเดิม .. 71

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างตัวแปรในองค์ประกอบบรรยากาศชั้นเรียน (CLA)..... 72

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดองค์ประกอบบรรยากาศชั้นเรียน 73

ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างตัวแปรในองค์ประกอบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (ACH)..... 74

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดองค์ประกอบ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์.. 75

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างตัวแปรในองค์ประกอบจิตวิทยาศาสตร์ (SCI)..... 76

ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดองค์ประกอบจิตวิทยาศาสตร์..... 78

ตารางที่ 17 จำนวนตัวอย่างและอัตราการตอบกลับของแบบสอบถาม..... 79

ตารางที่ 18 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม 82

ตารางที่ 19 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์ โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน..... 85

ตารางที่ 20 เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลการวิจัย 90

ตารางที่ 21 ค่าสถิติผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงและการวิเคราะห์ลักษณะอิทธิพลของโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน 94

มหาวิทยาลัยศิลปากร

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย 7

ภาพที่ 2 การเปรียบเทียบความหมายและพฤติกรรมเรียนรู้ที่วัดได้ตามแนวคิดของ Bloom และ Anderson และ Krathwohl 21

ภาพที่ 3 โมเดลการวัดองค์ประกอบของจิตวิทยาศาสตร์ 34

ภาพที่ 4 โมเดลการวัดบรรยากาศชั้นเรียน 43

ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ของ K กับ E และมี M เป็นตัวแปรส่งผ่าน 45

ภาพที่ 6 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบความรู้พื้นฐานเดิม. 71

ภาพที่ 7 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบบรรยากาศชั้นเรียน73

ภาพที่ 8 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดองค์ประกอบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์..... 75

ภาพที่ 9 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบจิตวิทยาศาสตร์ 78

ภาพที่ 10 โมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน 95

ภาพที่ 11 อิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน 97

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาประเทศในระยะแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564) ได้ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรไทยที่จะเข้าสู่สังคมสูงวัยอย่างสมบูรณ์ เมื่อสิ้นสุดแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 โดยที่สัดส่วนผู้สูงอายุจะเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 19.8 ของจำนวนประชากรทั้งหมด ในขณะที่จำนวนประชากรวัยแรงงานได้เริ่มลดลงมาตั้งแต่ปี 2558 เป็นต้นมา ส่งผลให้เกิดการขาดแคลนแรงงานในภาวะที่ผลิตภาพแรงงานไทยก็ยังต่ำ เนื่องจากปัญหาคุณภาพแรงงาน ความล่าช้าในการพัฒนาเทคโนโลยี และปัญหาการบริหารจัดการจึงเป็นข้อจำกัดในการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและศักยภาพการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ รวมทั้งการสร้างรายได้และการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนด้วย ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาคุณภาพคนพบว่ายังมีปัญหาในแต่ละช่วงวัยและส่งผลกระทบต่อเนื่องถึงกันตลอดช่วงชีวิต ตั้งแต่พัฒนาการไม่สมวัยในเด็กปฐมวัย ผลลัพธ์ทางการศึกษาของเด็กวัยเรียนค่อนข้างต่ำ การพัฒนาความรู้และทักษะของแรงงาน ไม่ตรงกับตลาดงาน ขณะที่ผู้สูงอายุมีปัญหาสุขภาพและมีแนวโน้มอยู่คนเดียวสูงขึ้น ครอบครัวมีรูปแบบที่หลากหลายและเปราะบางสูง ส่งผลต่อการบ่มเพาะให้เด็กเติบโตอย่างมีคุณภาพ ประกอบกับการเลื่อนไหลของวัฒนธรรมต่างชาติที่เข้ามาในประเทศไทยผ่านสังคมยุคดิจิทัล ในขณะที่คนไทยจำนวนไม่น้อยยังไม่สามารถคัดกรองและเลือกรับวัฒนธรรมได้อย่างเหมาะสม ส่งผลต่อวิกฤตค่านิยม ทัศนคติ และพฤติกรรมในการดำเนินชีวิต การพัฒนาในระยะต่อไปจึงต้องให้ความสำคัญกับการวางรากฐานการพัฒนาคนให้มีความสมบูรณ์ เริ่มตั้งแต่กลุ่มเด็กปฐมวัยที่ต้องพัฒนาให้มีสุขภาพกายและใจที่ดี มีทักษะทางสมอง ทักษะการเรียนรู้ และทักษะชีวิต เพื่อให้เติบโตอย่างมีคุณภาพ ควบคู่กับการพัฒนาคนไทยในทุกช่วงวัยให้เป็นคนดี มีสุขภาวะที่ดี มีคุณธรรมจริยธรรม มีระเบียบวินัย มีจิตสานึกที่ดีต่อสังคมส่วนรวม มีทักษะความรู้ และความสามารถปรับตัวเท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงรอบตัวที่รวดเร็ว บนพื้นฐานของการมีสถาบันทางสังคมที่เข้มแข็งทั้งสถาบันครอบครัว สถาบันการศึกษา สถาบันศาสนา สถาบันชุมชน และภาคเอกชนที่ร่วมกันพัฒนาทุนมนุษย์ให้มีคุณภาพสูง อีกทั้งยังเป็นทุนทางสังคมสำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศ (คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559)

จากกรอบทิศทางแผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2560 - 2574) ที่ให้ความสำคัญกับการสร้างระบบการศึกษาที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นกลไกหลักของการพัฒนาศักยภาพและขีดความสามารถของทุนมนุษย์ และรองรับการศึกษา การเรียนรู้ และความท้าทาย ที่เป็นพลวัตของโลกศตวรรษที่ 21 การศึกษาเป็นเครื่องมือหรือกลไกในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีความเป็นพลเมือง ซึ่งหมายถึง การเป็นคนดี มีวินัย เป็นพลเมืองที่ดีและมีคุณภาพของสังคม ประเทศ และของโลก มีทักษะ ความรู้ความสามารถ และสมรรถนะในการปฏิบัติงานที่ตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงานและการพัฒนาประเทศ โดยสามารถเรียนรู้ได้ตามความถนัดความสนใจ และดำรงชีวิตในสังคมอย่างเป็นสุข มีงานทำ มีอาชีพ มีรายได้ รวมทั้งสามารถปรับตัวและดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจและสังคมพหุวัฒนธรรมที่เป็นพลวัตในโลกศตวรรษที่ 21 ด้วยปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญมากในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์ และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551c)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กำหนดสาระการเรียนรู้ที่ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำเป็นต้องเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลคิดวิเคราะห์คิดสร้างสรรค์และจิตวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551c)

จากสาระการเรียนรู้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 จะเห็นได้ว่า นอกจากนักเรียนจะต้องเรียนรู้เกี่ยวกับการนำความรู้ไปใช้ในการหาความรู้และแก้ปัญหาแล้ว นักเรียนจะต้องมีจิตวิทยาศาสตร์ด้วยซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนเกิดวามรู้สึกที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของการเรียนรู้ เกิดเป็นแรงผลักดันให้นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียนในวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ไปใช้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม อีกทั้งยังส่งผลให้ผู้เรียนสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างสงบสุข ซึ่งสอดคล้องกับ (สิริลักษณ์ สาระชาติ, 2553) ที่กล่าวไว้ว่า จิตวิทยาศาสตร์

เป็นสิ่งที่มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตปัจจุบัน เป็นสิ่งที่ควรปลูกฝังให้เกิดขึ้นในบุคคล เพราะเป็นการพัฒนาคุณภาพของบุคคล โดยเฉพาะผู้ที่ศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการอย่างหนึ่งที่จะสร้างบุคคล ให้สมบูรณ์ มีความสามารถในการคิดขั้นสูง มีความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีระเบียบวิธีการในการดำเนินชีวิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคปัจจุบัน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกำลังพัฒนา ผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์จะเป็นผู้ที่รู้จักใช้ทรัพยากรธรรมชาติตลอดจนเทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้อย่างฉลาดและมีประสิทธิภาพซึ่งทำให้เขาทำงานและอยู่ในสังคมประชาธิปไตยได้อย่างดียิ่ง

จิตวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจิตวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่นอดทน ความรอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ความประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551a) ซึ่งคุณลักษณะบางประการยังสอดคล้องกับค่านิยมหลักของคนไทยตามนโยบายของคณะรักษาความสงบแห่งชาติ (คสช.) เพื่อสร้างสรรค์ประเทศไทยให้เข็มแข็ง โดยต้องสร้างคนไทยในชาติให้มีค่านิยมไทย 12 ประการ (สำนักงานศิลปวัฒนธรรมร่วมสมัย, 2557)

การประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Programme for Internation Student Assessment : PISA) เป็นตัวชี้วัดคุณภาพการศึกษาที่ดำเนินการโดยประเทศสมาชิกองค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาเศรษฐกิจ (Organization for Economic Co-operation and Development : OECD) ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนมากเป็นตัวแทนของประชากร ใน PISA 2015 มีนักเรียนกลุ่มตัวอย่างอายุ 15 ปี ประมาณ 540,000 คน จาก 72 ประเทศ/เขตเศรษฐกิจ สำหรับประเทศไทย มีนักเรียน กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 8,249 คน จาก 273 โรงเรียนของทุกสังกัดการศึกษา ทั้งนี้ ระดับชั้นที่มีนักเรียนอายุ 15 ปี จำนวนมากที่สุดของโรงเรียนไทย ได้แก่ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หรือ ปวช.1 (ประมาณ 70%) รองลงมาคือ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ประมาณ 26%) ที่เหลือเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1, 2 และปีที่ 5 หรือ ปวช. 2 ผลการประเมิน พบว่า ผลการประเมินวิทยาศาสตร์ในระดับนานาชาติ คะแนนเฉลี่ย OECD ของวิทยาศาสตร์ ใน PISA คะแนนมาตรฐานเท่ากับ 493 คะแนน ซึ่งคะแนนเฉลี่ยวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทย คือ 421 คะแนน ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD มากกว่าหนึ่งระดับ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับประเทศตุรกี ตรินิแดดและโตเบโก คอสตาริกา และกาตาร์ ประเทศในเอเชียที่ร่วมการประเมินและมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าไทยมีเพียงอินโดนีเซีย ทั้งนี้ นักเรียนไทยกลุ่มสูง (กลุ่มที่มีคะแนนอยู่ที่ 10% บน) มีคะแนนวิทยาศาสตร์ 528 คะแนน กับนักเรียนไทยกลุ่มต่ำ (กลุ่มที่มีคะแนนอยู่ที่ 10% ล่าง) มีคะแนนวิทยาศาสตร์ 324 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2559) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ได้ให้

ความสนใจเกี่ยวกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน (ศรารัตน์ มุลอามาตย์, 2554) , (ณัฐวุฒิ จันละมุด, 2554) , (สุพรรณี พรพุทธิชัย, 2551)

จากความสำคัญของจิตวิทยาศาสตร์และการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Programme for Internation Student Assessment : PISA) ข้างต้นและจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน พบว่า มีอิทธิพลจากตัวแปร เช่น แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียน (สุนทร จันทศิลา, 2554), (ปิยะวรรณ์ ศรีสุข, 2554), (สิริลักษณ์ สาระชาติ, 2553), (ปริชาติ เบ็ญจวรรณ์, 2551) ซึ่งข้อมูลดังกล่าวยังไม่สามารถสรุปได้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นตัวแปรส่งผ่านอิทธิพลจากความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนไปยังจิตวิทยาศาสตร์หรือไม่ และมีบทบาทการส่งผ่านเป็นอย่างไร ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดคุณลักษณะที่สอดคล้องกับคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งได้กำหนดเป็นคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ซึ่งการศึกษาอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่านในครั้งนี้น่าจะก่อให้เกิดสารสนเทศกับผู้สอนเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนรู้จักใฝ่เรียนรู้ มีความมุ่งมั่นอดทน ความรอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ความประหยัด ร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและสามารถปรับตัวอยู่ในสังคมได้อย่างสงบสุข

กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยอาศัยทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม (Bloom’s Taxonomy) และแนวคิดการจัดจำแนกด้านความรู้สึกของแครธโวล มาอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น บลูมและคณะได้จัดประเภทและองค์ประกอบของผลการเรียนรู้ ออกเป็น 3 ด้าน คือ 1. ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) เป็นการเรียนรู้ด้านความรู้ ความเข้าใจและความคิด ซึ่งเกี่ยวข้องกับความสามารถทางสติปัญญา บลูมและคณะได้ศึกษาวิจัยการเรียนรู้ ด้านความรู้ ความคิดของมนุษย์พบว่า โครงสร้างของพุทธิพิสัย สามารถจำแนกขั้นตอนการเรียนรู้ได้ 6 ขั้นตอน ดังนี้ (Bloom’s Taxonomy) 1) ความรู้ความจำ(knowledge) 2) ความเข้าใจ (Comprehension) 3) การนำไปใช้ (Application) 4) การวิเคราะห์ (Analysis) 5) การสังเคราะห์ (Syntesis) 6) การประเมินค่า (Evaluation) 2. ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) เป็นการเรียนรู้ด้านอารมณ์ ความรู้สึก ซึ่งเกี่ยวกับค่านิยม คุณธรรม จริยธรรม เจตคติ แครธโวล บลูม และมาเซีย ได้

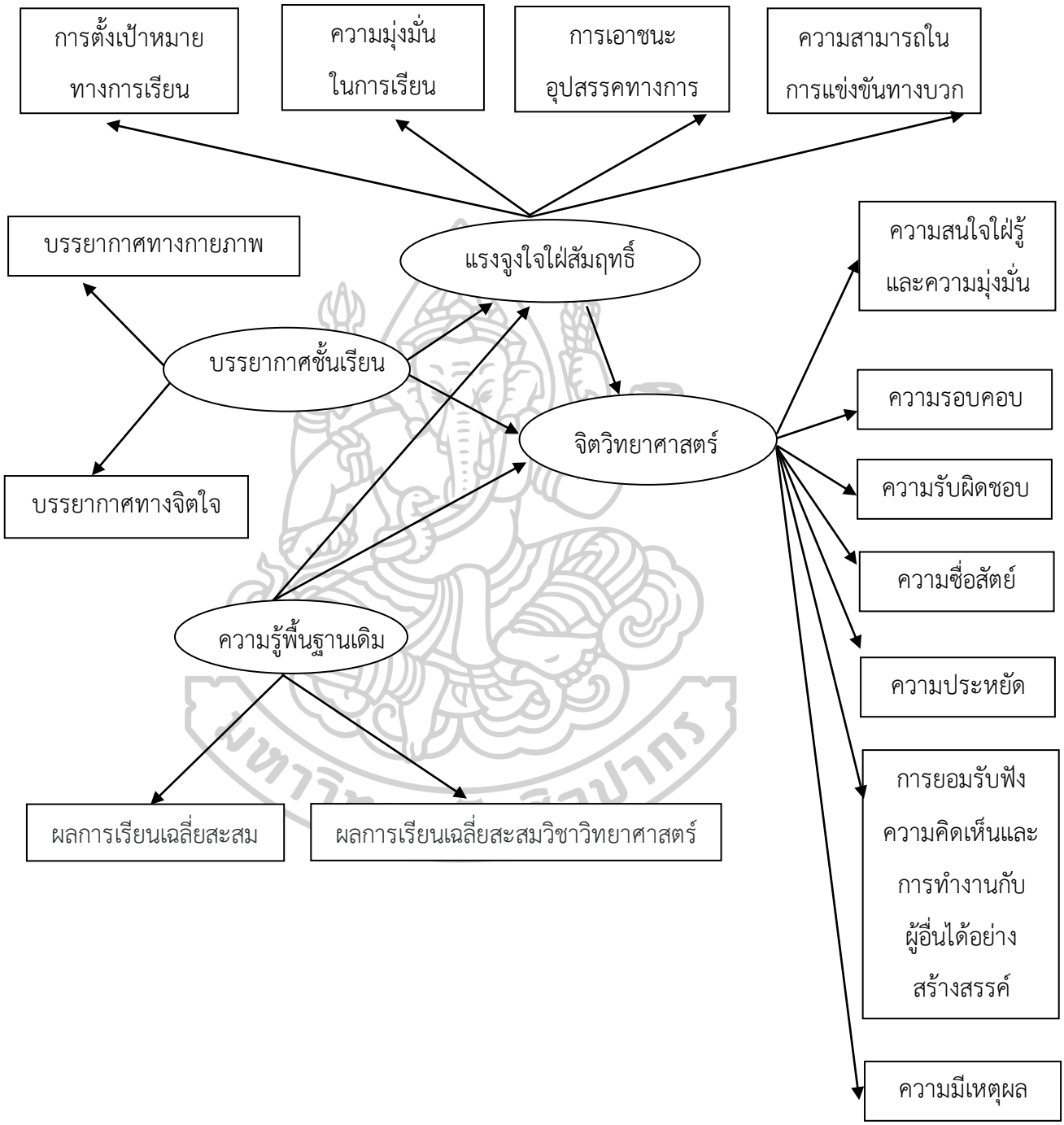
ศึกษาวิจัยการเรียนรู้ด้านอารมณ์ ความรู้สึกของมนุษย์ และแบ่งระดับการเรียนรู้ด้านจิตพิสัยที่พัฒนาขึ้นในตัวบุคคลจากระดับต่ำจนถึงระดับสูงไว้ 5 ระดับ ซึ่งการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้นจะต้องอาศัยพื้นฐานระดับการเรียนรู้ที่ต่ำกว่า ดังต่อไปนี้ 1) การรับรู้หรือการใส่ใจต่อสิ่งเร้า (Receiving or attending) 2) การตอบสนอง (Responding) 3) การเห็นคุณค่า (Valuing) 4) การจัดระบบค่านิยม (Organization) 5) การแสดงลักษณะตามค่านิยม (Characterization) 3. ด้านทักษะพิสัย (Psychomoter domain / Skill domain) เป็นการเรียนรู้ด้านทักษะ การปฏิบัติ ซึ่งเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย การประสานงานของการใช้อวัยวะต่าง ๆ เช่น การเขียน การอ่าน การพูด การวาดภาพ การเล่นฟุตบอล เป็นต้นทักษะพิสัยเป็นทักษะทางร่างกายเกี่ยวกับการประสานงานของประสาท (สมอง) และกล้ามเนื้อ ซึ่งเน้นความคล่องแคล่ว รวดเร็ว ถูกต้อง และชำนาญ ตามความเป็นจริงแล้วทักษะพิสัยรวมอยู่ในการเรียนรู้ทุกอย่าง สำหรับการจำแนกระดับการเรียนรู้ทางการด้านทักษะการปฏิบัติ ได้มีนักวิจัยเสนอแนวทาง การสร้างระบบจำแนกพัฒนาการทางทักษะการปฏิบัติไว้อย่างเป็นลำดับขั้น จากระดับง่ายไปจนถึงระดับซับซ้อน โดยจำแนกเป็น 7 ระดับ ดังนี้ 1) การรับรู้ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Perception) 2) ความพร้อมที่จะปฏิบัติ (Set) 3) การปฏิบัติตามข้อแนะนำ (Guided response) 4) การปฏิบัติจนเป็นนิสัย (Mechanism) 5) การปฏิบัติที่สลับซับซ้อน (Complex overt response) 6) การปรับเปลี่ยนปฏิบัติการ (Adaptation) 7) การสร้างปฏิบัติการใหม่ (Origination)

การศึกษาองค์ประกอบของผลการเรียนรู้ด้านจิตพิสัย ในการศึกษาวิทยาศาสตร์จะมุ่งเน้นที่จิตวิทยาศาสตร์ แนวคิดที่ใช้ในการประเมินด้านจิตพิสัย พฤติกรรมด้านนี้เกิดขึ้นภายในจิตใจของบุคคล ซึ่งยากแก่การอธิบายหรือสังเกตเห็น จนกว่าบุคคลนั้นจะบอกเล่าให้ทราบถึงความรู้สึกที่แท้จริง จึงจะสามารถทราบความรู้สึกของบุคคลนั้น หรือใช้วิธีสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกมาเพื่อจะอ้างอิงความรู้สึกภายใน แต่เนื่องจากธรรมชาติของมนุษย์มักจะมีการซ่อนเร้น และเสแสร้งไม่ยอมเปิดเผยความจริง ดังนั้น ในการประเมินด้านความรู้สึกจึงต้องใช้เครื่องมือพิเศษ ที่สามารถรู้ถึงความรู้สึกนึกคิดภายในจิตใจ ซึ่งการวัดความรู้สึกนึกคิด เป็นขั้นตอนที่นำไปสู่การศึกษาคุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์ (ณัฏฐภรณ์ หลาวทอง, 2546), (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543), (สำเริง บุญเรืองรัตน์, 2542)

แนวคิดการจัดจำแนกด้านความรู้สึกของแครธโวลและคณะ ได้ลำดับมโนภาพของการเกิดความรู้สึก เริ่มจากความสนใจ (Interest) ความซาบซึ้ง (appreciation) เจตคติ (attitude) ค่านิยม (Value) และการปรับตัว (adjustment) และการลำดับความรู้สึกเป็นขั้น ๆ จะเริ่มจากการรับรู้ (receiving) การตอบสนอง (responding) การรู้คุณค่า (valuing) การจัดระบบคุณค่า (organization) และการสร้างลักษณะนิสัย (characterization)

จากแนวคิดและทฤษฎีดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาอธิบายแนวคิด ทฤษฎี และตัวแปรที่เกี่ยวข้องที่สนใจศึกษา โดยการกำหนดเส้นทางความสัมพันธ์ของตัวแปรจากแนวคิด ทฤษฎี และผลการวิจัยที่ได้ศึกษา ผลการศึกษางานวิจัยของ (ปิยะวรรณ์ ศรีสุข, 2554) และ (สุนทร จันทศิลา, 2554) พบว่า ตัวแปรที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์ ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ อัตมโนทัศน์ บรรยากาศชั้นเรียนและความรู้พื้นฐานเดิม ตัวแปรบรรยากาศชั้นเรียน มีอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมในทิศทางบวกต่อจิตวิทยาศาสตร์ ซึ่งในงานวิจัยของ (มณิการ์ ชูทอง, 2557) ได้ศึกษาตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ประกอบด้วย 1) การตั้งเป้าหมายทางการเรียน (Expect) 2) ความมุ่งมั่นในการเรียน (Effort) 3) การเอาชนะอุปสรรคทางการเรียน (Obstacle) 4) ความสามารถในการแข่งขันทางบวก (Challenge) และพบว่าความรู้พื้นฐานเดิมเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถวัดได้จากองค์ประกอบ 2 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมของนักเรียน 2) ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมวิชาวิทยาศาสตร์ และในงานวิจัยของ (ปิยะวรรณ์ ศรีสุข, 2554) ได้ศึกษาตัวแปรบรรยากาศชั้นเรียนเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถวัดได้จากองค์ประกอบ 2 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) บรรยากาศทางกายภาพ 2) บรรยากาศทางจิตใจ ส่วนตัวแปรจิตวิทยาศาสตร์นั้นสามารถวัดได้จาก 7 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ความสนใจใฝ่รู้และความมุ่งมั่นอดทน 2) ความรอบคอบ 3) ความรับผิดชอบ 4) ความซื่อสัตย์ 5) ความประหยัด 6) การยอมรับฟังความคิดเห็นและการทำงานกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ 7) ความมีเหตุผล โดยสรุป จากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความรู้พื้นฐานเดิม และบรรยากาศในชั้นเรียน มีอิทธิพลต่อจิตวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงพัฒนาโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน จึงเป็นที่มาของกรอบแนวคิดของการวิจัยครั้งนี้ รายละเอียดดังแผนภูมิที่ 1

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

คำถามการวิจัย

1. อิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์ผ่านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่ อย่างไร

2. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีลักษณะการส่งผ่านจากอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิม และบรรยากาศชั้นเรียนไปยังจิตวิทยาศาสตร์อย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิม และบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่านกับข้อมูลเชิงประจักษ์

2. เพื่อวิเคราะห์ลักษณะการส่งผ่านของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ได้รับอิทธิพลจากความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนไปยังจิตวิทยาศาสตร์

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2560 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 9 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (จำนวน 29 โรงเรียน โดยจะเป็นโรงเรียนขนาดเล็ก 12 โรงเรียน โรงเรียนขนาดกลาง 6 โรงเรียน โรงเรียนขนาดใหญ่ 5 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ 6 โรงเรียน) จำนวน 20,681 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2560 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 9 จำนวน 585 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย ตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรส่งผ่าน ได้แก่

2.1 ตัวแปรตาม ได้แก่ จิตวิทยาศาสตร์ (Scientific mind) ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 7 ตัว ดังนี้

2.1.1 ความสนใจใฝ่รู้และความมุ่งมั่นอดทน (Studiousness and Perseverance)

2.1.2 ความรอบคอบ (Carefulness)

2.1.3 ความรับผิดชอบ (Responsibility)

2.1.4 ความซื่อสัตย์ (Honesty)

2.1.5 ความประหยัด (Saving)

2.1.6 การยอมรับฟังความคิดเห็นและการทำงานกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ (Openness and Creativity)

2.1.7 ความมีเหตุผล (Resonable)

2.2 ตัวแปรต้น ได้แก่ ความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียน

2.2.1 ความรู้พื้นฐานเดิม (Background Knowledge) ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 2 ตัว ดังนี้

2.2.1.1 ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมของนักเรียน

2.2.1.2 ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมวิชาวิทยาศาสตร์

2.2.2 บรรยากาศชั้นเรียน (Classroom Atmosphere) ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 2 ตัว ดังนี้

2.2.2.1 บรรยากาศทางกายภาพ (Physical Atmosphere)

2.2.2.2 บรรยากาศทางจิตใจ (Psychological Atmosphere)

2.3 ตัวแปรส่งผ่าน ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Achievement motivation) ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 4 ตัว ดังนี้

2.3.1 การตั้งเป้าหมายทางการเรียน (Expect)

2.3.2 ความมุ่งมั่นในการเรียน (Effort)

2.3.3 การเอาชนะอุปสรรคทางการเรียน (Obstacle)

2.3.4 ความสามารถในการแข่งขันทางบวก (Challenge)

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง คุณลักษณะนิสัยของนักเรียนที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยองค์ประกอบ 7 ประการ ได้แก่

1.1 ความสนใจใฝ่รู้และความมุ่งมั่นอดทน หมายถึง คุณลักษณะนิสัยของนักเรียนที่มีความกระตือรือร้นในการศึกษาหาความรู้ ช่างคิด ช่างสงสัยและไม่ท้อถอยต่ออุปสรรคต่าง ๆ

1.2 ความรอบคอบ หมายถึง คุณลักษณะนิสัยของนักเรียนในการตรวจสอบความสมบูรณ์ถูกต้องของผลงานที่ตนปฏิบัติให้มีความเชื่อถือได้

1.3 ความรับผิดชอบ หมายถึง คุณลักษณะนิสัยของนักเรียนในการปฏิบัติงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้ทันเวลาที่กำหนดไว้

1.4 ความซื่อสัตย์ หมายถึง คุณลักษณะนิสัยของนักเรียนในการปฏิบัติงานและรายงานผลการปฏิบัติงานตามความเป็นจริงและไม่บิดเบือนหรือแอบอ้างผลงานของผู้อื่น

1.5 ความประหยัด หมายถึง คุณลักษณะนิสัยของนักเรียนในการใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างคุ้มค่า ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเห็นคุณค่าของวัสดุอุปกรณ์นั้น ๆ

1.6 การยอมรับฟังความคิดเห็นและการทำงานกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ หมายถึง คุณลักษณะนิสัยของนักเรียนในการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น โดยมีการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและแสดงความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์และเป็นธรรม

1.7 ความมีเหตุผล หมายถึง คุณลักษณะนิสัยของนักเรียนในการใช้ความคิดโดยยึดมั่นในหลักเหตุและผล ยอมรับข้อมูลที่เชื่อถือได้

2. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ความปรารถนาของนักเรียนที่พยายามสร้างคุณลักษณะนิสัยของตนเองให้มีความพยายามไปสู่จุดมุ่งหมายของสิ่งที่ตนคาดหวังไว้ เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จทางการเรียน ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่

2.1 การตั้งเป้าหมายทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมของนักเรียนในการกำหนดความคาดหวังทางการเรียนที่เหมาะสมกับความสามารถของตนเองและลงมือปฏิบัติเพื่อให้บรรลุผล

2.2 ความมุ่งมั่นในการเรียน หมายถึง พฤติกรรมของนักเรียนในการศึกษาหาความรู้ด้วยความพยายาม ขยันหมั่นเพียร และมีความกระตือรือร้น เพื่อให้ได้สิ่งที่มุ่งหวังไว้

2.3 การเอาชนะอุปสรรคทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงถึงความไม่ย่อท้อต่อปัญหาต่าง ๆ

2.4 ความสามารถในการแข่งขันทางบวก หมายถึง พฤติกรรมของนักเรียนในการพัฒนาศักยภาพทางการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการเพื่อให้เห็นคุณค่าของการเรียนรู้และเพิ่มทักษะความสามารถของตนเอง

3. บรรยากาศชั้นเรียน หมายถึง สภาพห้องเรียนและสิ่งอำนวยความสะดวกที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ ได้แก่

3.1 บรรยากาศทางกายภาพ หมายถึง สภาพห้องเรียนที่มีวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนอย่างเหมาะสม มีการจัดบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้ ไม่มีเสียงรบกวนและมีความสว่างเพียงพอ

3.2 บรรยากาศทางจิตใจ หมายถึง บุคลิกภาพของครูผู้สอน นักเรียนและเพื่อนร่วมชั้นเรียนที่สนับสนุนให้นักเรียนมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อการเรียนทางบวก

4. ความรู้พื้นฐานเดิม หมายถึง ประสบการณ์หรือความเข้าใจในบางเรื่องหรือบางสิ่งที่เป็นพื้นฐานสำคัญก่อนที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไป ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ ได้แก่

4.1 ผลการเรียนเฉลี่ยสะสม หมายถึง ผลการเรียนสะสมของนักเรียนที่นำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย เพื่อแสดงภาพรวมของผลการเรียนตลอดหลักสูตรของนักเรียน

4.2 ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ผลการเรียนสะสมรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานของนักเรียนตั้งแต่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่นำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย เพื่อแสดงภาพรวมของผลการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานของนักเรียน

5. การส่งผ่าน หมายถึง การทำหน้าที่รับอิทธิพลจากตัวแปรสาเหตุและต่อไปถึงตัวแปรผล ในการวิจัยนี้บทบาทของตัวแปรส่งผ่านมี 1 ตัวแปร คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ซึ่งรับอิทธิพลจากตัวแปรความรู้พื้นฐานเดิมและตัวแปรบรรยากาศชั้นเรียนส่งต่อไปถึงจิตวิทยาศาสตร์ มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมผ่านตัวแปรส่งผ่านดังกล่าว บทบาทการส่งผ่านจำแนกเป็นการส่งผ่านแบบสมบูรณ์ (complete mediation หรือ full mediation) และการส่งผ่านบางส่วน (partial mediation)

การส่งผ่านแบบสมบูรณ์ หมายถึง สภาวะที่อิทธิพลทางตรงจากตัวแปรสาเหตุที่มีต่อตัวแปรผลเป็นอิทธิพลทางอ้อมผ่านตัวแปรส่งผ่านอย่างเดียว ไม่มีอิทธิพลทางตรง

การส่งผ่านบางส่วน หมายถึง สภาวะที่อิทธิพลทางตรงจากตัวแปรสาเหตุที่มีต่อตัวแปรผลเป็นอิทธิพลทางอ้อมผ่านตัวแปรส่งผ่าน และมีอิทธิพลทางตรงโดยไม่ผ่านตัวแปรส่งผ่าน

6. นักเรียน หมายถึง ผู้ที่ศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2560 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 9 จังหวัดนครปฐม

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้สารสนเทศเกี่ยวกับอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์ โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน เพื่อเป็นข้อมูลให้กับครูและบุคคลที่เกี่ยวข้องใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมระดับจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

2. สารสนเทศจากการวิจัยนี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานให้กับโรงเรียนในการสนับสนุนและส่งเสริม ให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

3. ครูสามารถนำเครื่องมือในการวัดไปใช้วัดระดับจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานและยุทธวิธีในการส่งเสริมให้นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์

บทที่ 2
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยพัฒนาโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่านของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 9 จังหวัดนครปฐม ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อต่างๆ ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
    1.1 เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
    1.2 คุณภาพของผู้เรียน
2. หลักการและเทคนิคการวัดและประเมินการเรียนรู้
    2.1 แนวคิดและหลักการวัดและประเมินการเรียนรู้
    2.2 จุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้
    2.3 องค์ประกอบของผลการเรียนรู้ตามแนวคิดและทฤษฎีของบลูม
3. แนวคิดทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาศาสตร์
    3.1 ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์
    3.2 คุณลักษณะของบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์
    3.3 คุณลักษณะของบุคคลที่มีจิตวิทยาศาสตร์
    3.4 การวัดจิตวิทยาศาสตร์
    3.5 ปัจจัยที่มีผลต่อจิตวิทยาศาสตร์
        3.5.1 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
        3.5.2 บรรยากาศในชั้นเรียน
        3.5.3 ความรู้พื้นฐานเดิม
4. การวิเคราะห์บทบาทการส่งผ่านของตัวแปร
    4.1 ลักษณะของการส่งผ่าน
    4.2 การตรวจสอบการส่งผ่าน
5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
    5.1 งานวิจัยในประเทศ
    5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.1 เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติโดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สำรวจตรวจสอบและการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบหลักการ แนวคิดและทฤษฎีดังนั้นการเรียนการสอนวิยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุดนั่นคือให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ตั้งแต่วัยเริ่มแรกก่อนเข้าเรียนเมื่ออยู่ในสถานศึกษาและเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้วการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551b) ดังนี้

1.1.1 เพื่อเข้าใจในหลักการทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์

1.1.2 เพื่อให้เข้าใจขอบเขตธรรมชาติและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์

1.1.3 เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้า คิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.1.4 เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสารและความสามารในการตัดสินใจ

1.1.5 เพื่อให้ตระหนักถึงความสำคัญระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีมวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

1.1.6 เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

1.1.7 เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์มีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

1.2 คุณภาพของผู้เรียน

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอนผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมหลากหลายทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคลโดยอาศัยแหล่งเรียนรู้ที่เป็นสากลและท้องถิ่นโดยผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้กระตุ้นแนะนำช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพื่อให้การศึกษาวิทยาศาสตร์บรรลุผลตามเป้าหมายและวิสัยทัศน์ที่กล่าวไว้จึงได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่จบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปี และแต่ละช่วงชั้นไว้ดังต่อไปนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551b)

1.2.1 จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1.2.1.1 เข้าใจลักษณะทั่วไปของสิ่งมีชีวิตและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น

1.2.1.2 เข้าใจลักษณะที่ปรากฏและการเปลี่ยนแปลงของวัสดุรอบตัว แรงในธรรมชาติ รูปของพลังงาน เข้าใจสมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ ดวงอาทิตย์ และดวงดาว

1.2.1.3 ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต วัสดุและสิ่งของ และปรากฏการณ์ต่าง ๆ รอบตัว สังเกต สำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง เขียน หรือวาดภาพ

1.2.1.4 ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิตการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงงานหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้ หรือตามความสนใจ

1.2.1.5 แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้ และแสดงความซาบซึ้งต่อสิ่งแวดล้อมรอบตัว แสดงถึงความมีเมตตา ความระมัดระวังต่อสิ่งมีชีวิตอื่น

1.2.1.6 ทำงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ จนเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

1.2.2 จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.2.2.1 เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน

1.2.2.2 เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะของสาร สมบัติของสารและการทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง สารในชีวิตประจำวัน การแยกสารอย่างง่าย

1.2.2.3 เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า

1.2.2.4 เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ

1.2.2.5 ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ

1.2.2.6 ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงงานหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

1.2.2.7 แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้

1.2.2.8 ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

1.2.2.9 แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

1.2.2.10 ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

1.2.3 จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.2.3.1 เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่าง ๆ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต พฤติกรรมและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม

1.2.3.2 เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของสารละลาย สารบริสุทธิ์ การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี

1.2.3.3 เข้าใจแรงเสียดทาน โมเมนต์ของแรง การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน การสะท้อน การหักเหและความเข้มของแสง

1.2.3.4 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทางไฟฟ้า หลักการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้าและหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

1.2.3.5 เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก แหล่งทรัพยากรธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ บนโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

1.2.3.6 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี การพัฒนาและผลของการพัฒนาเทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม

1.2.3.7 ตั้งคำถามที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูลและสร้างองค์ความรู้

1.2.3.8 สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1.2.3.9 ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงงานหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

1.2.3.10 แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ เครื่องมือและวิธีการที่ให้ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้

1.2.3.11 ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

1.2.3.12 แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า มีส่วนร่วมในการพิทักษ์ ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

1.2.3.13 ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

1.2.4 จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1.2.4.1 เข้าใจการรักษาดุลยภาพของเซลล์และกลไกการรักษาดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต

1.2.4.2 เข้าใจกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผัน มิวเทชัน วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ

1.2.4.3 เข้าใจกระบวนการ ความสำคัญและผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อมนุษย์ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

1.2.4.4 เข้าใจชนิดของอนุภาคสำคัญที่เป็นส่วนประกอบในโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ การเกิดปฏิกิริยาเคมีและเขียนสมการเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

1.2.4.5 เข้าใจชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและสมบัติต่าง ๆ ของสารที่มีความสัมพันธ์กับแรงยึดเหนี่ยว

1.2.4.6 เข้าใจการเกิดปิโตรเลียม การแยกแก๊สธรรมชาติและการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ การนำผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมไปใช้ประโยชน์และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

1.2.4.7 เข้าใจชนิด สมบัติ ปฏิกิริยาที่สำคัญของพอลิเมอร์และสารชีวโมเลกุล

1.2.4.8 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ สมบัติของคลื่นกล คุณภาพของเสียงและการได้ยิน สมบัติ ประโยชน์และโทษของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์

1.2.4.9 เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกและปรากฏการณ์ทางธรณีที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

1.2.4.10 เข้าใจการเกิดและวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพและความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

1.2.4.11 เข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

1.2.4.12 ระบุปัญหา ตั้งคำถามที่จะสำรวจตรวจสอบ โดยมีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ สืบค้นข้อมูลจากหลายแหล่ง ตั้งสมมติฐานที่เป็นไปได้หลายแนวทาง ตัดสินใจเลือกตรวจสอบสมมติฐานที่เป็นไปได้

1.2.4.13 วางแผนการสำรวจตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือตอบคำถาม วิเคราะห์ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ โดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์หรือสร้างแบบจำลองจากผลหรือความรู้ที่ได้รับจากการสำรวจตรวจสอบ

1.2.4.14 สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1.2.4.15 ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงงานหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

1.2.4.16 แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ให้ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้

1.2.4.17 ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ แสดงถึงความชื่นชม ภูมิใจ ยกย่อง อ้างอิงผลงาน ชิ้นงานที่เป็นผลจากภูมิปัญญาท้องถิ่นและการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัย

1.2.4.18 แสดงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า เสนอตัวเองร่วมมือปฏิบัติกับชุมชนในการป้องกันดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น

1.2.4.19 แสดงถึงความพอใจ และเห็นคุณค่าในการค้นพบความรู้ พบคำตอบหรือแก้ปัญหาได้

1.2.4.20 ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นโดยมีข้อมูลอ้างอิงและเหตุผลประกอบ เกี่ยวกับผลของการพัฒนาและการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

2. หลักการและเทคนิคการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

2.1 แนวคิดและหลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

แนวคิดที่สำคัญของการวัดและประเมินการเรียนรู้ตามแนวปฏิรูปการศึกษาเป็นการวัดและประเมินผลที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ คือ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้ก้าวหน้าสูงสุดเป็นคนเก่ง คนดี และมีความสุขได้เต็มตามศักยภาพ ดังนั้นการวัดและ

ประเมินผลจึงมีจุดเน้นที่เปลี่ยนไปจากเดิมพอสรุปได้ ดังนี้ (โชติกา ภาษีผล ณัฏฐภรณ์ หลาวทอง และกมลวรรณ ตังธนกานนท์, 2558)

2.1.1 จากรูปแบบการวัดและประเมินผลที่เป็นมาตรฐานเดียวกันทุกคน เป็นการวัดและประเมินผลตามศักยภาพของแต่ละคน

2.1.2 จากการใช้แบบทดสอบอย่างเดียว เป็นการใช้เครื่องมือการวัดที่หลากหลาย

2.1.3 จากการวัดและการประเมินผลที่แยกจากหลักสูตรที่มีการวัดและประเมินผลหลังสิ้นสุดการเรียนการสอน เป็นกลมกลืนกับหลักสูตรและการเรียนการสอน มีการวัดและประเมินผลระหว่างที่มีการเรียนการสอน

2.1.4 จากการวัดและประเมินผลโดยครู เป็นการวัดและประเมินผลที่เปิดให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องมามีส่วนร่วม

2.1.5 จากการวัดที่เน้นคำตอบที่ถูกเพียงคำตอบเดียว เป็นเน้นวิธีการเรียนรู้วิธีการคิดและคำตอบที่ถูกต้องอาจมีความหลากหลาย

2.1.6 จากการวัดที่เน้นเครื่องมือที่สะดวกและง่ายในการให้คะแนนและการสอบเป็นการวัดที่เน้นประโยชน์ที่เกิดกับตัวผู้เรียน และช่วยพัฒนาผู้เรียน

2.1.7 จากการประเมินผลที่มุ่งบอกใครตก มีการเปรียบเทียบ เป็นเน้นการเพิ่มและเสริมกำลังใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ถ่ายโยงการเรียนรู้สู่ชีวิตจริง

2.1.8 จากการวัดและประเมินผลที่มุ่งแข่งขัน ปกปิด และเป็นความลับ เป็นมุ่งพัฒนาและปรับปรุง กิจกรรมที่ใช้ในการวัดและประเมิน

2.1.9 จากการเน้นการเรียนการสอนในเนื้อหา เป็นการเน้นสติปัญญา กระบวนการสาระของหลักสูตรและข้อมูลเรียนรู้ พัฒนาการของทักษะความคิด

2.1.10 จากการบรรลุสำเร็จตามแบบทดสอบเป็นการถ่ายโยงความรู้ไปสู่ชีวิตประจำวัน (วิชาชีพ)

จะเห็นว่า การวัดและการประเมินผลตามการปฏิรูปการศึกษาให้ความสำคัญกับพัฒนาการของผู้เรียน เน้นการประเมินตามสภาพจริง ที่เป็นไปตามพระราชบัญญัติการศึกษา ในหมวด 4 มาตรา 26 คือ ให้สถานศึกษาจัดการประเมินผู้เรียนโดยพิจารณาจากพัฒนาการของผู้เรียน ความประพฤติ การสังเกต พฤติกรรมการเรียน การร่วมกิจกรรม และการทดสอบควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนการสอน ตามความเหมาะสมของแต่ละระดับและรูปแบบการศึกษา และให้สถานศึกษาใช้วิธีการที่หลากหลายในการจัดสรรโอกาส การเข้าศึกษาต่อและให้นำผลการเรียนในวรรคหนึ่งมาใช้ประกอบการพิจารณาด้วย

2.2 จุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องอยู่บนจุดมุ่งหมายพื้นฐานสองประการ ประการแรก คือ การวัด และประเมินผลเพื่อพัฒนาผู้เรียน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลการเรียนและการเรียนรู้ของผู้เรียน ในระหว่างการเรียนการสอน อย่างต่อเนื่อง บันทึก วิเคราะห์แปลความหมายข้อมูล แล้วนำมาใช้ในการส่งเสริมหรือปรับปรุงแก้ไขการเรียนรู้ของผู้เรียน และการสอนของครู การวัดและประเมินผลกับการสอนจึงเป็นเรื่องที่สัมพันธ์กัน หากขาดสิ่งหนึ่งสิ่งใดการเรียนการสอนก็ขาดประสิทธิภาพ การประเมินระหว่างการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาการเรียนรู้เช่นนี้เป็นการวัดและประเมินผลย่อย (Formative Assessment) ที่เกิดขึ้นในห้องเรียนทุกวัน เป็นการประเมินเพื่อให้รู้จุดเด่น จุดที่ต้องปรับปรุง จึงเป็นข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนา ในการเก็บข้อมูล ผู้สอนต้องใช้วิธีการและเครื่องมือการประเมินที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การซักถาม การระดมความคิดเห็นเพื่อให้ได้มติข้อสรุปของประเด็นที่กำหนด การใช้แฟ้มสะสมงาน การใช้ภาระงานที่เน้นการปฏิบัติการประเมินความรู้เดิม การให้ผู้เรียนประเมินตนเอง การให้เพื่อนประเมินเพื่อน และการใช้เกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics) สิ่งสำคัญที่สุดในการประเมินเพื่อพัฒนา คือ การให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนในลักษณะคำแนะนำที่เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ทำให้การเรียนรู้พอกพูน แก้ไขความคิดความเข้าใจเดิมที่ไม่ถูกต้อง ตลอดจนการให้ผู้เรียนสามารถตั้งเป้าหมายและพัฒนาตนได้

จุดมุ่งหมายประการที่สอง คือ การวัดและประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียน เป็นการประเมินสรุปผลการเรียนรู้ (Summative Assessment) ซึ่งมีหลายระดับ ได้แก่ เมื่อเรียนจบหน่วยการเรียน จบรายวิชาเพื่อตัดสินให้คะแนน หรือให้ระดับ ผลการเรียน ให้การรับรองความรู้ความสามารถของผู้เรียนว่าผ่านรายวิชาหรือไม่ ควรได้รับการเลื่อนชั้นหรือไม่ หรือสามารถจบหลักสูตรหรือไม่ ในการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนที่ดีต้องให้โอกาสผู้เรียนแสดงความรู้ความสามารถด้วยวิธีการ ที่หลากหลายและพิจารณาตัดสินบนพื้นฐานของเกณฑ์ผลการปฏิบัติมากกว่าใช้เปรียบเทียบระหว่างผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551b)

2.3 องค์ประกอบของผลการเรียนรู้ตามแนวคิดและทฤษฎีของบลูม

การเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคลจากพฤติกรรมเดิมไปสู่พฤติกรรมใหม่ที่ค่อนข้างถาวร อันเนื่องมาจากประสบการณ์ของการที่บุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมหรือจากการฝึกหัด พฤติกรรมดังกล่าวอาจเป็นเรื่องของการอ่าน การเขียน การคิด หรือการฝึกทักษะต่าง ๆ ก็ได้ทั้งสิ้น ดังนั้น การประเมินการเรียนรู้ จึงหมายถึง กระบวนการรวบรวมและเรียบเรียงข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคลจากพฤติกรรมเดิมไปสู่พฤติกรรมใหม่ที่ค่อนข้างถาวรอย่างเป็นระบบ สำหรับใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับผู้เรียน ให้ข้อมูลย้อนกลับไปยังผู้เรียนเกี่ยวกับความก้าวหน้า จุดเด่น จุดด้อย ใช้ตัดสินประสิทธิภาพในการจัดกิจกรรม

การเรียนรู้และความเพียงพอของหลักสูตร ตลอดจนใช้ชี้แนะนโยบายการศึกษาที่เกี่ยวข้อง นักการศึกษาได้จัดประเภทหรือองค์ประกอบของผลการเรียนรู้ไว้ในแง่มุมต่าง ๆ กัน เช่น ตามแนวคิดและทฤษฎีของบลูม (Bloom) กานเย่ (Gagne) ดังมีรายละเอียด ดังนี้ (โชติกา ภาษีผล ณัฏฐภรณ์ หลาวทอง และกมลวรรณ ตังธนกานนท์, 2558)

2.3.1 ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) เป็นการเรียนรู้ด้านความรู้ ความเข้าใจและความคิด ซึ่งเกี่ยวข้องกับความสามารถทางสติปัญญา เช่น ความจำ ความคิด การเลือกวิธีการแก้ปัญหา การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ การคิดรูปแบบใหม่ ๆ การตัดสินค่าของสิ่งต่าง ๆ เป็นต้น เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในส่วนของสมอง

บลูมและคณะได้ศึกษาวิจัยการเรียนรู้ด้านความรู้ ความคิดของมนุษย์พบว่า โครงสร้างของพุทธิพิสัยประกอบด้วยความสามารถทางสติปัญญาจากง่ายสู่สิ่งที่ซับซ้อน และจากรูปธรรมสู่นามธรรม ซึ่งสามารถจำแนกขั้นตอนการเรียนรู้ได้ 6 ขั้นตอน ดังนี้ (Bloom’s Taxonomy)

2.3.1.1 ความรู้ความจำ (knowledge) เป็นความสามารถในการจดจำ หรือระลึกถึงสิ่งของเรื่องราว กระบวนการหรือหลักการต่าง ๆ ตามเนื้อหาที่ได้เรียนหรือได้มีประสบการณ์ไปแล้ว

2.3.1.2 ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถในการแปลความหมาย ตีความหมาย หรือขยายความ ข่าวสาร แนวคิดในรูปแบบอื่น สรุปด้วยคำพูดตนเอง หรือสรุปแนวโน้มจากข่าวสารที่ได้

2.3.1.3 การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการเลือกใช้กฎหลักการหรือกระบวนการที่เหมาะสม สำหรับแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นใหม่ในสถานการณ์ใหม่

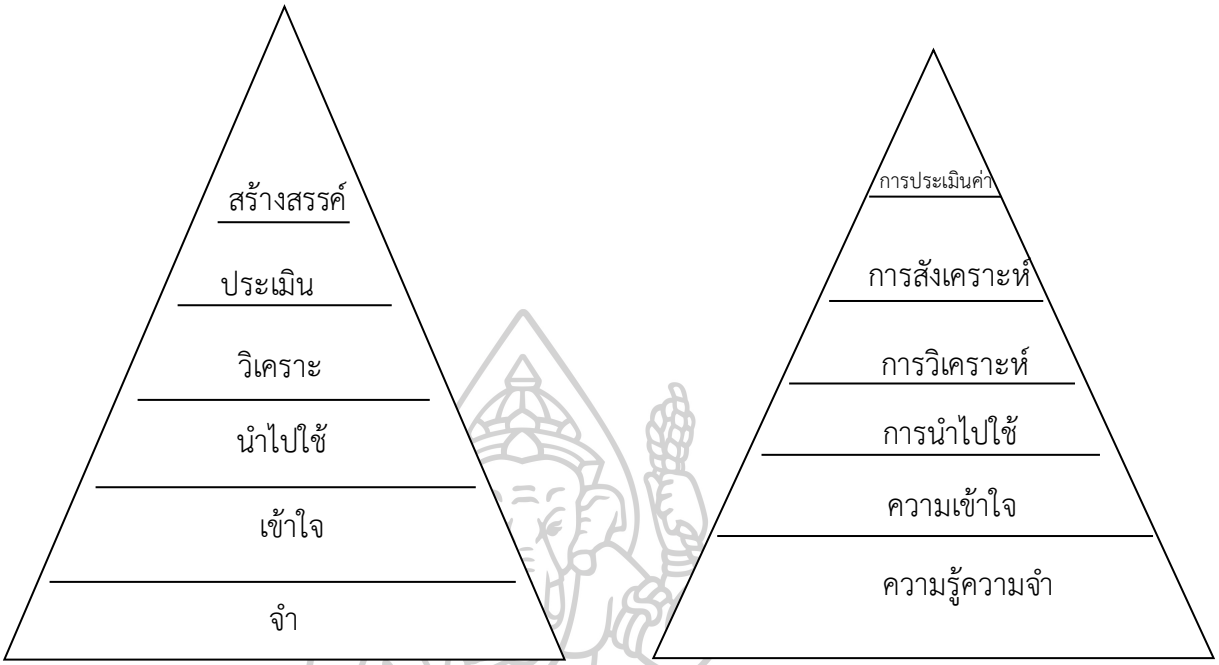
2.3.1.4 การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนประกอบความสัมพันธ์หรือหลักการ แยกออกจากกันเป็นส่วนประกอบย่อย ๆ จนเห็นลำดับขั้นของความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบย่อย ๆ อย่างชัดเจน

2.3.1.5 การสังเคราะห์ (Syntesis) เป็นความสามารถในการจัดการรวมส่วนประกอบย่อย ๆ ข้อความ ผังงาน หรือหลักการ รวมเข้าด้วยกันเป็นโครงสร้าง หรือแนวคิดใหม่ที่มีความหมายหรือความสำคัญแบบที่ไม่เคยเป็นมาก่อน

2.3.1.6 การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการตัดสินคุณค่าของสิ่งของ กระบวนการ ผลผลิต หรือแนวคิด โดยใช้หลักการแห่งเหตุผลภายในหรือพัฒนาเกณฑ์มาตรฐานจากภายนอก

ปี 2001 มีนักจิตวิทยากลุ่มใหม่ นำโดย Anderson (ลูกศิษย์ของ Bloom) และ Krathwohl ปรับปรุงกลุ่มพฤติกรรมขึ้นมาใหม่ และสะท้อนผลงานในศตวรรษที่ 21 เป็นรูปภาพนี้เป็น

ตัวแทนของคำกริยาใหม่ที่มีความเกี่ยวเนื่องกับ Bloom's Taxonomy ที่เราคุ้นเคยกันมานาน บันทึกนี้เปลี่ยนจากนามกริยาเพื่ออธิบายระดับที่แตกต่างกันของกลุ่มพฤติกรรม ดังภาพและตารางต่อไปนี้



Anderson และ Krathwohl (New version) Bloom (Old version)

ภาพที่ 2 การเปรียบเทียบความหมายและพฤติกรรมเรียนรู้ที่วัดได้ตามแนวคิดของ Bloom และ Anderson และ Krathwohl

Anderson และ Krathwohl ได้ให้ความหมายและพฤติกรรมเรียนรู้ที่วัดได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ความหมายและพฤติกรรมเรียนรู้ที่วัดได้ตามแนวคิดของ Anderson และ Krathwohl (New version)

ความหมาย	พฤติกรรมเรียนรู้ที่วัดได้
จำ : ผู้เรียนสามารถระลึกหรือจดจำข้อมูลได้หรือไม่	ให้คำจำกัดความ (Define), จำลอง (Duplicate), จัดทำรายการ (List), จดจำ (Memorize), ระลึก (Recall), พูดซ้ำ (Repeat), คัดลอก (Reproduce state)
เข้าใจ : ผู้เรียนสามารถอธิบายความคิดหรือความคิดรวบยอดได้หรือไม่	แยกหมวดหมู่ (Classify), บรรยาย (Describe), อภิปราย (Discuss), ชี้แจงเหตุผล (Explain), จำแนก (Indentity), หาแหล่งที่ตั้ง (Locate), จำแนกออก (Recognize), รายงาน (Report), คัดสรร (Select), แปลความ (Translate), การถอดความ (Paraphrase)

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ความหมาย	พฤติกรรมเรียนรู้ที่วัดได้
ประยุกต์ใช้ : ผู้เรียนสามารถนำข้อมูลไปใช้สถานการณ์ใหม่ไปจากเดิมได้หรือไม่	เลือก (Choose), แสดง (Demonstrate), เล่นละคร (Dramatize), บริการอาชีพ (Employ), อธิบายพร้อมตัวอย่าง (Illustrate), ปฏิบัติการ (Operate), กำหนดการทำงาน (Schedule), ร่าง (Sketch), แก้ปัญหา (Solve), ใช้ (Use), เขียน (Write)
วิเคราะห์ : ผู้เรียนสามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างส่วนต่างได้หรือไม่	ประเมินค่า (Appraise), เปรียบเทียบ (Compare), แตกต่าง (Contrast), วิจารณ์ (Criticize), จำแนก (Differentiate), แบ่งแยก (Discriminate), วินิจฉัย (Distinguish), ตรวจสอบ (Exmine), ทดลอง (Experiment)
ประเมินค่า : ผู้เรียนสามารถพิสูจน์หรือตัดสินใจได้หรือไม่	ประเมินค่า (Appraise), อภิปราย (Argue), แก้ต่าง (Defend), พิจารณาตัดสิน (Judge), เลือก (Select), สนับสนุน (Support), ให้คุณค่า (Value), ประเมินค่า (Evaluation)
สร้างสรรค์ :นักเรียนสามารถสร้างผลิตภัณฑ์ หรือความคิดเห็นมุมมองใหม่ ๆ ได้หรือไม่	รวบรวม (Assemble), สร้าง (Construct), สร้างสรรค์ (Create), ออกแบบ (Design), พัฒนา (Develop), คิดสูตรคิดระบบ (Formulate), เขียน (Write)

ที่มา : โชติกา ภาษีผลและคณะ, **การวัดและประเมินผลการเรียนรู้** (กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2558), 9-10

2.3.2 ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) เป็นการเรียนรู้ด้านอารมณ์ ความรู้สึก ซึ่งเกี่ยวกับค่านิยม คุณธรรม จริยธรรม เจตคติ

แครธโวล บลูม และมาเซีย ได้ศึกษาวิจัยการเรียนรู้ด้านอารมณ์ ความรู้สึกของมนุษย์ และแบ่งระดับการเรียนรู้ด้านจิตพิสัยที่พัฒนาขึ้นในตัวบุคคลจากระดับต่ำจนถึงระดับสูงไว้ 5 ระดับ ซึ่งการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้นจะต้องอาศัยพื้นฐานระดับการเรียนรู้ที่ต่ำกว่าดังต่อไปนี้

2.3.2.1 การรับรู้หรือการใส่ใจต่อสิ่งเร้า (Receiving or attending) คือ การที่บุคคลถูกกระตุ้นให้รับรู้ต่อสิ่งเร้าหรือปรากฏการณ์บางอย่างที่อยู่รอบตัว ทำให้เกิดความตระหนัก ความตั้งใจ ที่จะรับรู้และให้ความสนใจต่อสิ่งเร้านั้น ตัวอย่างเช่น การที่เด็กได้รับรู้จากครูหรือผู้ปกครองว่าการมีระเบียบวินัยเป็นสิ่งที่ดี และถูกฝึกให้มีระเบียบวินัยในการเข้าแถว การรับประทานอาหาร เป็นต้น ทำให้เด็กเกิดความตระหนักในเรื่องการมีระเบียบวินัย

2.3.2.2 การตอบสนอง (Responding) เมื่อบุคคลได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าจนเกิดความสนใจอย่างเต็มที่ บุคคลจึงยินยอมหรือเต็มใจที่จะตอบสนองและสร้างความพึงพอใจจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้น ตัวอย่างเช่น เมื่อเด็กได้รับการฝึกฝนให้มีระเบียบทุกวัน ทำให้เด็กมีความเต็มใจและพอใจในการตอบสนองต่อการมีระเบียบวินัย

2.3.2.3 การเห็นคุณค่า (Valuing) การที่บุคคลมีความเชื่อว่าสิ่งนั้นมีคุณค่าสำหรับตน แสดงความชอบสิ่งนั้นมากกว่าสิ่งอื่น และสร้างความผูกพันที่จะอุทิศตนเพื่อค่านิยมนั้น ตัวอย่าง เช่น การที่เด็กพอใจกับการมีระเบียบวินัย ทำให้เชื่อว่าการมีระเบียบวินัยเป็นเรื่องที่มีคุณค่าในชีวิตของตนเอง

2.3.2.4 การจัดระบบค่านิยม (Organization) เมื่อบุคคลยอมรับและเห็นคุณค่าของค่านิยมนั้นแล้ว บุคคลจะรวบรวมค่านิยมต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันให้อยู่ในหมวดหมู่เดียวกัน อาจทำการเปรียบเทียบจัดลำดับความสำคัญของค่านิยม พร้อมทั้งกำหนดแนวทางของพฤติกรรมหรือการแสดงออก ตัวอย่างเช่น เมื่อเด็กเห็นคุณค่าของการมีระเบียบวินัยแล้วก็จัดระบบเกี่ยวกับการมีระเบียบวินัยในเรื่องต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นวินัยในการเข้าแถว การรับประทานอาหาร การเข้าเรียน การทำงานและกำหนดเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกมา

2.3.2.5 การแสดงลักษณะตามค่านิยม (Characterization) การที่บุคคลนำระบบค่านิยมที่สร้างขึ้นมาผสมผสานเป็นส่วนหนึ่งของบุคลิกภาพและปรัชญาชีวิต ค่านิยมนั้นจึงเป็นแรงขับภายในที่กระตุ้นให้บุคคลแสดงออกทางพฤติกรรมตามค่านิยมนั้น ตัวอย่างเช่น เด็กนำการมีระเบียบวินัยมาเป็นส่วนหนึ่งของบุคลิกภาพตน ทำให้การแสดงออกถึงความมีระเบียบวินัยของคนผู้นั้น

2.3.3 ด้านทักษะพิสัย (Psychomoter domain / Skill domain) เป็นการเรียนรู้ด้านทักษะ การปฏิบัติ ซึ่งเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย การประสานงานของการใช้อวัยวะต่าง ๆ เช่น การเขียน การอ่าน การพูด การวาดภาพ การเล่นฟุตบอล เป็นต้น ทักษะพิสัย เป็นทักษะทางร่างกายเกี่ยวกับการประสานงานของประสาท (สมอง) และกล้ามเนื้อ ซึ่งเน้นความคล่องแคล่ว รวดเร็ว ถูกต้อง และชำนาญ ตามความเป็นจริงแล้วทักษะพิสัยรวมอยู่ในการเรียนรู้ทุกอย่าง สำหรับการจำแนกระดับการเรียนรู้ทางการด้านทักษะการปฏิบัติ ได้มีนักวิจัยเสนอแนวทางการสร้างระบบจำแนกพัฒนาการทางทักษะการปฏิบัติไว้อย่างเป็นลำดับขั้น จากระดับง่ายไปจนถึงระดับซับซ้อน โดยจำแนกเป็น 7 ระดับ ดังนี้

2.3.3.1 การรับรู้ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Perception) การใช้ระบบประสาททั้ง 5 ได้แก่ หู ตา ปาก จมูก ลิ้น และผิวกาย ในการรับรู้และแปลความหมายสิ่งเร้าที่ประสบจัดนำมาสัมพันธ์กันเพื่อจะได้นำไปปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ

2.3.3.2 ความพร้อมที่จะปฏิบัติ (Set) การเตรียมความพร้อมทางด้านสมอง อารมณ์ และร่างกาย ที่จะปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ

2.3.3.3 การปฏิบัติตามข้อแนะนำ (Guided response) การลงมือปฏิบัติการเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยการเลียนแบบและการลองถูกลองผิด

2.3.3.4 การปฏิบัติจนเป็นนิสัย (Mechanism) ปฏิบัติการตามลำดับขั้นได้อย่างต่อเนื่องด้วยความมั่นใจจนเกิดความเคยชินติดเป็นนิสัย

2.3.3.5 การปฏิบัติที่สลับซับซ้อน (Complex overt response) ปฏิบัติกิจกรรมที่สลับซับซ้อนขึ้นโดยไม่ต้องใช้ความคิดมากนัก และกระทำได้อย่างคล่องแคล่วชำนาญ

2.3.3.6 การปรับเปลี่ยนปฏิบัติการ (Adaptation) ปรับเปลี่ยนหรือพลิกแพลงปฏิบัติการให้เข้ากับสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสม

2.3.3.7 การสร้างปฏิบัติการใหม่ (Origination) การสร้างปฏิบัติการขึ้นมาใหม่ด้วยตนเอง โดยอาศัยการปรับปรุงปฏิบัติการเก่าที่เคยทำ

จะเห็นได้ว่าการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน ตามแนวของบลูมและคณะมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์และต่อเนื่องกันอย่างใกล้ชิด ซึ่งสามารถรวมตัวส่งเสริมซึ่งกันและกันได้ อันจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ของมนุษย์ที่สมบูรณ์ที่สุด

3. แนวคิดทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาศาสตร์

3.1 ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์

นพมณี เชื้อวัชรินทร์ (2556) กล่าวว่า จิตวิทยาศาสตร์ คือสิ่งที่ทำหน้าที่รู้ คิดและนึก โดยใช้ การสังเกตร่วมกับการค้นคว้าจากปรากฏการณ์ และ พฤติกรรมของสรรพสิ่งทั้งหลายที่มีอยู่ในธรรมชาติ แล้วนำมาจัดให้เป็นระเบียบซึ่งจะแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคลว่า เขาอยู่ในระดับ ความฉลาด ความมีเชาว์ปัญญา ความคิดสร้างสรรค์มากน้อยเพียงใด ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับ ความสามารถในการคิดและหาเหตุผล ระดับ การศึกษา การได้รับการฝึกฝนอบรม การมีเจตคติที่ดีหรือความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งที่กำลังสังเกตหรือค้นคว้า นอกจากนี้ยังรวมถึงคุณธรรมในการนำผลหรือความรู้จากการทดลอง/ค้นคว้าและความชำนาญในด้านต่าง ๆ ไปใช้ โดยผ่านการใคร่ครวญ ไตร่ตรองอย่าง รอบคอบถึงผลดีผลเสีย และเป็นลักษณะนิสัยที่รวมเอาความชำนาญ กระบวนการต่าง ๆ ของความคิด แนวความคิด ความรู้สึกต่อสิ่งเร้าซึ่งนำไปสู่การปฏิบัติ ความมีศีลธรรมจรรยา และการพินิจพิจารณาอย่างสุขุมรอบคอบทุกแง่ทุกมุม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555 : 146) ให้ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์ว่า เป็นจิตสำนึกที่ก่อให้เกิดลักษณะนิสัยหรือความรู้สึกทางจิตใจของบุคคลที่เกิดขึ้น

จากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หรือจากการได้ศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่นอดทน รอบคอบ ซื่อสัตย์ ความประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นและการยอมรับฟังความคิดของผู้อื่น ความมีเหตุผล และการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

ณัฐรินีย์ อภิวงศ์งาม (2554) กล่าวว่า จิตวิทยาศาสตร์หรือเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรม ความรู้สึกของบุคคลที่แสดงออกทางด้านจิตใจและอุปนิสัยต่อความคิด การกระทำและการตัดสินใจในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏให้เห็น ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความเพียรพยายาม ความมีเหตุผล ความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจ ความซื่อสัตย์และความใจกว้างเต็มใจรับฟังความคิดใหม่ ๆ

ทรายทอง พวกสันเทียะ (2553) กล่าวว่า จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง คุณลักษณะของบุคคลที่ มีความคิดและความรู้สึกโน้มเอียงและยึดมั่นในคุณค่าของวิธีการคิดทางวิทยาศาสตร์และทัศนะการมองโลกแบบวิทยาศาสตร์ในการวิพากษ์วิจารณ์ความรู้ขององค์ความรู้ที่มีอยู่ก่อนแล้วเพื่อพัฒนาเป็นองค์ความรู้ที่สมบูรณ์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551a) ได้ให้ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์ว่า จิตวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจิตวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่นอดทน รอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

โรว์แลนด์ (Rowland (2005), อ้างถึงใน ทรายทอง พวกสันเทียะ, 2553) กล่าวถึง จิตวิทยาศาสตร์ คือ จิตวิญญาณ ความรู้สึกนึกคิด ลักษณะนิสัย หรือแนวโน้มในการปฏิบัติของบุคคลที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ อันเกิดขึ้นจากการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์

สรุปได้ว่า จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง คุณลักษณะนิสัยของนักเรียนที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยองค์ประกอบ 7 ประการ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้และความมุ่งมั่นอดทน รอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การยอมรับฟังความคิดเห็นและการทำงานกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ ความมีเหตุผล

3.1.1 แนวคิดการเกิดเจตคติ

แครทโรล บลูม (Bloom (1976), อ้างถึงใน สุนทร จันทศิลา, 2554) เจตคติเป็นจิตสำนึกของบุคคลที่ก่อให้เกิดลักษณะนิสัยหรือความรู้สึกทางจิตใจโดยทั่วไปพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียนด้านเจตคติมีการพัฒนาอย่างเป็นขั้นตอนดังปรากฏในตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 พฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียนด้านเจตคติ

เจตคติ	พฤติกรรมการแสดงออก
1. การรับรู้	1. สนใจและรับรู้ข้อสนเทศหรือสิ่งเร้าด้วยความตั้งใจ
2. ตอบสนอง	2. การตอบสนองต่อข้อสนเทศหรือสิ่งเร้าอย่างกระตือรือร้น
3. เห็นคุณค่า	3. แสดงความรู้สึกชื่นชอบและมีความเชื่อเกี่ยวกับคุณค่าของเรื่องที่เรียนรู้
4. จัดระบบ	4. จัดระบบ จัดลำดับ เปรียบเทียบและบูรณาการเจตคติกับคุณค่าเพื่อนำไปใช้หรือปฏิบัติได้
5. สร้างคุณลักษณะ	5. เลือกปฏิบัติหรือไม่ปฏิบัติในสิ่งต่างๆได้อย่างเหมาะสม

ที่มา : สุนทร จันทศิลา, “โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดสุรินทร์.” (มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554), 20

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนควรได้รับการประเมินเจตคติ 2 ส่วนคือเจตคติทางวิทยาศาสตร์หรือจิตวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ด้วยการสังเกตพฤติกรรมหรือคุณลักษณะของผู้เรียนที่ใช้ระยะเวลานานพอสมควรและมีการประเมินอย่างสม่ำเสมอและจากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับจิตพิสัยทางวิทยาศาสตร์นั้นพบว่าจะมุ่งเน้นที่เจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์จึงควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของเจตคติ การเกิดเจตคติ คุณลักษณะของเจตคติและองค์ประกอบดังนี้

3.1.2 ความหมายของเจตคติ

สุชีรา ภัทรายุตวรรตน์ (2548) ได้กล่าวว่าทัศนคติหรือเจตคติ(Attitude) มาจากคำในภาษาละตินว่า “Aptus” ตรงกับความหมายว่าความเหมาะสม (Fitness) หรือการปรุงแต่ง (Adaptedness) ในเชิงการวัดจำกัดความโดยสรุป ดังนี้

3.1.2.1 ความสลับซับซ้อนของความรู้สึก ความอยาก ความกลัว ความเชื่อมั่น ความลำเอียงหรือการมีอคติของบุคคลในการที่จะสร้างความพร้อมที่จะกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งตามประสบการณ์ของบุคคลที่ได้รับมา

3.1.2.2 ความโน้มเอียงที่มีปฏิกิริยาต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางที่ดีหรือต่อต้านสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้น

3.1.2.3 เจตคติจึงเป็นการรวบรวมเกี่ยวกับความคิดเห็น (Opinion) ความเชื่อ (Beliefs) ความจริง (Fact) รวมทั้งความรู้สึก (Feeling)

อุทุมพร จามรมาน (2548) กล่าวว่าทัศนคติหรือเจตคติหมายถึงความเชื่อ ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่างๆรวมทั้งท่าทีที่แสดงออกชี้บ่งถึงสภาพจิตใจที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เจตคติมีทั้งบวกและลบ มากและน้อย และมีทิศทางไปสู่เป้าหมายที่แสดงออก

สรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึก ความเชื่อ ความคิดเห็นของบุคคลซึ่งเกิดขึ้นจากประสบการณ์ของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ ที่ชี้บ่งถึงสภาพจิตใจ

3.1.3 คุณลักษณะของเจตคติ

คุณลักษณะสำคัญของเจตคติที่นักวิชาการรวบรวมเอาไว้มีดังต่อไปนี้ (ปริชาติ เบ็ญจวรรณ์, 2551)

3.1.3.1 เจตคติเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้ไม่ใช่สิ่งที่ติดตัวมาตั้งแต่กำเนิด ประสบการณ์มีอิทธิพลอย่างมากต่อการเกิดเจตคติ การสะสมประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยผ่านกระบวนการปะทะสังสรรค์กับสิ่งต่าง ๆ ในสังคม

3.1.3.2 เจตคติมีคุณลักษณะของการประเมิน (Evaluative Nature) เจตคติเกิดจากการประเมินความคิดหรือความเชื่อของบุคคล เจตคติมีธรรมชาติของการประเมิน เป็นความคิด ความเชื่อหรือความรู้สึกที่มีต่อสิ่งที่เป็นเป้าของเจตคติ ซึ่งทำให้ผู้ประเมินเกิดความรู้สึกทางบวกหรือทางลบซึ่งผลการประเมินจะแตกต่างกันไปตามประสบการณ์

3.1.3.3 เจตคติมีคุณภาพและความเข้ม (Quality and Intensity) คุณภาพและความเข้มของเจตคติจะเป็นสิ่งที่บอกถึงความแตกต่างของเจตคติที่แต่ละคนมีต่อเป้าเจตคติ คุณภาพของเจตคติเป็นสิ่งที่ประเมินได้เมื่อบุคคลประเมินเป้าเจตคติแล้วอาจเกิดเจตคติทางบวก (ความรู้สึกชอบ) หรือเจตคติทางลบ (ความรู้สึกไม่ชอบ) ส่วนความเข้มจะบ่งถึงความมากน้อยของเจตคติทางบวกหรือทางลบหรือบ่งชี้การประเมิน เช่น ชอบมาก ปานกลาง น้อย

3.1.3.4 เจตคติมีความคงทนไม่เปลี่ยนแปลงง่าย (Permanence) การฝังแน่นของเจตคติเกิดจากสิ่งที่ได้รับการประเมินมีความชัดเจนถูกต้องแน่นอนหรือในกรณีที่มีการสะสมประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งนั้นโดยผ่านกระบวนการเรียนรู้มานานพอเกิดความซาบซึ้งในสิ่งนั้น เจตคติในทำนองนี้สามารถใช้ทำนายหรืออธิบายพฤติกรรมในสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันในเวลาต่อมาได้อย่างถูกต้อง เช่น เจตคติต่อการทำเกษตรกรรมแบบบรรพบุรุษ

3.1.3.5 เจตคติต้องมีเป้าหมาย (Attitude Object) เจตคติต้องมีสิ่งที่เป็นเป้าเจตคติ นั้นคือ บุคคลจะเกิดเจตคติได้ต้องมีประสบการณ์เกี่ยวข้องกับสิ่งนั้น ๆ เช่น เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ เป้าเจตคติคือเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์

3.1.3.6 เจตคติมีลักษณะความสัมพันธ์ เจตคติแสดงความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและสถานการณ์และความสัมพันธ์นี้เป็นความรู้สึกจูงใจ (Motivation Affect) โดยมีความเชื่อเป็นตัวเชื่อมโยงความสัมพันธ์อีกสิ่งหนึ่งคือความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติแต่ละเจตคติเพราะเนื่องจากเจตคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดประกอบด้วยหลายๆเจตคติที่มีระดับความสัมพันธ์แตกต่างกันไป (จิระวัฒน์ วงศ์สวัสดิวัฒน์, 2538)

3.1.4 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารอ้างอิงเกี่ยวกับจิตพิสัย (Affective Domain) ทางการศึกษาวิทยาศาสตร์พบว่านักการศึกษาวิทยาศาสตร์มีความพยายามพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) ให้เป็นเป้าหมายหนึ่งของการศึกษาวิทยาศาสตร์มาแล้วเป็นเวลามากกว่า 60 ปี โดยใช้คำเรียกแตกต่างกันไปตามปรากฏในงานเขียนต่าง ๆ แต่เมื่อพิจารณาโดยนัยของความหมายแล้วมีความหมายเช่นเดียวกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์หรือจิตวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วยคุณลักษณะดังนี้ความเป็นปรนัย (Objectivity) ความใจกว้าง (Open-mindedness) ช่างสงสัย (Skepticism) ความละเอียดรอบคอบในการตัดสินใจ (Willingness to SuspendJudgment) (ปริชาติ เบ็ญจวรรณ์, 2551)

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องในระยะต่อมาพบว่ามีการใช้คำเรียกว่าจิตวิทยาศาสตร์ (Scientific Mind) ในความหมายเช่นเดียวกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) และจิตวิทยาศาสตร์ (Scientific Mind) เป็นคำใหม่ที่ใช้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งเกิดจากกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่จัดขึ้นให้แก่ผู้เรียนในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม มีค่านิยมในวิทยาศาสตร์สามารถใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างสร้างสรรค์จากความหมายของจิตวิทยาศาสตร์มีความครอบคลุมถึงขั้นการยึดมั่นเป็นนิสัยของจิตใจแบบนักวิทยาศาสตร์ฉะนั้นเมื่อพิจารณาประกอบกับแนวคิดทฤษฎีการเกิดความรู้สึกจึงน่าจะรวมขั้นต้นของการเกิดความรู้สึกเข้าไว้ด้วยเพราะการที่บุคคลจะยึดมั่นค่านิยมใดจนเกิดการจัดเข้าเป็นระบบและมีแนวโน้มจะแสดงเป็นนิสัยได้นั้นต้องเริ่มจากการเข้าไปรับรู้ มีความสนใจ เชื่อมั่นศรัทธาซึ่งเป็นขั้นของการเกิดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้นำความหมายทั้งของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์จากแนวคิดของนักการศึกษาหลายท่านที่กล่าวไว้มาใช้ในการจัดกลุ่มดังรายละเอียดดังนี้

3.1.5 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (Attitude Toward Science)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 15) กล่าวว่าเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้สึกที่ผู้เรียนมีต่อการทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย คุณลักษณะของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

3.1.5.1 พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

3.1.5.2 ศรัทธาและซาบซึ้งในผลงานทางวิทยาศาสตร์

3.1.5.3 เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3.1.5.4 ตระหนักในคุณและโทษของการใช้เทคโนโลยี

3.1.5.5 เรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน

3.1.5.6 เลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ

3.1.5.7 ตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

3.1.5.8 ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม

3.1.5.9 ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างใคร่ครวญ ไตร่ตรองถึงผลดีและผลเสีย

ชุติมา วัฒนะคีรี (2541) กล่าวไว้ว่าเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หมายถึง ความรู้สึกที่มีต่อวิทยาศาสตร์เช่น ชอบ สนใจ ประทับใจ อยากรู้อยากศึกษา เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ความรู้สึกที่ดีหรือเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญมากที่จะส่งผลให้เด็กต้องการจะศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ต่อไปในอนาคต

สรุปได้ว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึกดังกล่าว ได้แก่ ความชอบ ความพอใจ ความสนใจ ความศรัทธาซาบซึ้ง การเห็นคุณค่า ประโยชน์ และการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างสร้างสรรค์

3.1.6 เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) กล่าวว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นลักษณะนิสัยของผู้เรียนที่คาดหวังจะได้รับการพัฒนาในตัวผู้เรียนโดยผ่านกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คุณลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

3.1.6.1 ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น

3.1.6.2 ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ

3.1.6.3 ความซื่อสัตย์

3.1.6.4 ความประหยัด

3.1.6.5 ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดของผู้อื่น

3.1.6.6 ความมีเหตุมีผล

3.1.6.7 การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สมปรารถนา วงศ์บุญหนักและคณะ (2543) กล่าวไว้ว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นตัวกำกับความคิดการกระทำการตัดสินใจในการปฏิบัติงานทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์

ภพ เลาหไพบูลย์ (2542) กล่าวว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงอุปนิสัยของนักวิทยาศาสตร์ที่จะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือวิธีการแก้ปัญหาอื่นๆเพื่อศึกษาหาความรู้ ให้ได้ผล

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2540) ได้ให้ความหมายของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงการที่นักเรียนมีความรู้สึกนึกคิดที่ก่อให้เกิดกิจนิสัยและคุณสมบัติที่ปรากฏให้เห็นเป็นพฤติกรรม ซึ่งได้แก่ความเป็นคนช่างสังเกต ความอยากรู้อยากเห็น ความมีเหตุผล ความใจกว้าง ความซื่อสัตย์ ความเพียรพยายามและความรอบคอบ

วรรณทิพา รอดแรงค้า และพิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2532) ได้ให้ความหมายเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะหรือท่าทีหรือพฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกมาซึ่งขึ้นอยู่กับความรู้ประสบการณ์หรือความรู้สึกของแต่ละบุคคล

สรุปได้ว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง คุณลักษณะนิสัยหรือพฤติกรรมของบุคคลที่แสดงออกทางด้านจิตใจ โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ซึ่งขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของแต่ละบุคคล ได้แก่ การเป็นคนช่างสังเกต อยากรู้อยากเห็น มีเหตุผล ใจกว้าง ซื่อสัตย์ เพียรพยายามและรอบคอบ

3.2 คุณลักษณะของบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ภพ เลาหไพบูลย์ (2542) ได้ระบุคุณลักษณะผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

3.2.1 ความอยากรู้อยากเห็น นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีความอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติเพื่อแสวงหาคำตอบที่มีเหตุผลในข้อปัญหาต่าง ๆ และจะมีความยินดีมากที่ได้ค้นพบความรู้ใหม่

3.2.2 ความเพียรพยายาม นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีความเพียรพยายามและไม่ท้อถอยเมื่อมีอุปสรรคหรือมีความล้มเหลวในการทำการทดลอง มีความตั้งใจแน่วแน่ต่อการเสาะแสวงหาความรู้เมื่อได้คำตอบที่ไม่ถูกต้องก็จะได้ทราบว่าวิธีการเดิมใช้ไม่ได้ต้องหาแนวทางในการแก้ปัญหาใหม่และความล้มเหลวที่เกิดขึ้นนั้นถือว่าเป็นข้อมูลที่ต้องบันทึกไว้

3.2.3 ความมีเหตุผล นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีเหตุผลยอมรับในคำอธิบาย เมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุมีผล หาความสัมพันธ์ของเหตุและผลที่เกิดขึ้น ตรวจสอบความถูกต้อง สมเหตุสมผลของแนวคิดต่าง ๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ แสวงหาหลักฐานและข้อมูลจากการสังเกตหรือการทดลองเพื่อสนับสนุนหรือคิดค้นหาคำอธิบายมีหลักฐานข้อมูลอย่างเพียงพอเสมอก่อนจะสรุปผลเห็นคุณค่าในการใช้เหตุผลยินดีให้มีการพิสูจน์ตามเหตุผลและข้อเท็จจริง

3.2.4 ความซื่อสัตย์ นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีความซื่อสัตย์ บันทึกผลหรือข้อมูลตามความเป็นจริงด้วยความละเอียดถูกต้อง ผู้อื่นสามารถตรวจสอบในภายหลังได้ เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความเป็นจริง

3.2.5 ความมีระเบียบและรอบคอบ นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้เห็นคุณค่าของความมีระเบียบรอบคอบและยอมรับประโยชน์ในการวางแผนการทำงานและจัดระบบการทำงาน นำวิธีการหลาย ๆ วิธีมาตรวจสอบผลการทดลองหรือวิธีการทดลอง ไตร่ตรองพินิจพิเคราะห์ ละเอียดถี่ถ้วนในการทำงานทำงานอย่างมีระเบียบเรียบร้อยมีความละเอียดก่อนการตัดสินใจ

3.2.6 ความใจกว้าง นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีใจกว้างที่จะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่นโดยไม่ยึดมั่นในความคิดของตนฝ่ายเดียวยอมรับการเปลี่ยนแปลง ยอมพิจารณาข้อมูลหรือความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้ และพร้อมที่หาข้อมูลเพิ่มเติม

3.3 คุณลักษณะของบุคคลที่มีจิตวิทยาศาสตร์

คุณลักษณะของบุคคลที่มีจิตวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551c) ได้ระบุคุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์ ได้แก่

3.3.1 ความสนใจใฝ่รู้

3.3.2 ความมุ่งมั่น อดทน

3.3.3 รอบคอบ

3.3.4 ความรับผิดชอบ

3.3.5 ความซื่อสัตย์

3.3.6 ประหยัด

3.3.7 การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

3.3.8 ความมีเหตุผล

3.3.9 การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

ตารางที่ 3 องค์ประกอบของจิตวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คุณลักษณะ	สุนารี (2557)	สุรัติยา (2556)	ปิยะวรรณ์ (2554)	สุนทร (2554)	สิริลักษณ์ (2553)	ทรายทอง (2553)	สสวท. (2551)	ปริชาติ (2551)	ความถี่
1. ความสนใจใฝ่รู้									
ความสนใจใฝ่รู้		✓	✓		✓		✓	✓	5
ความอยากรู้อยากเห็น	✓			✓		✓		✓	4
2. ความมุ่งมั่น อดทน									
ความมุ่งมั่น							✓		1
ความอดทน							✓		1
อดทนมุ่งมั่น				✓	✓				2
ความเพียรพยายาม		✓		✓		✓			3
ความเพียรพยามมุ่งมั่น	✓		✓					✓	3
3. ความรอบคอบ									
ความรอบคอบ	✓					✓	✓		3
ความมีระเบียบ		✓	✓	✓				✓	4
4. ความรับผิดชอบ									
ความรับผิดชอบ	✓		✓	✓		✓	✓	✓	6
5. ความซื่อสัตย์									
ความซื่อสัตย์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	8
สงสัยและกระตือรือร้นในการหาคำตอบ					✓				1
6. ความประหยัด									
ความประหยัด			✓	✓			✓		3
7. การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น									
ความมีใจกว้าง	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	7

ตารางที่ 3 (ต่อ)

คุณลักษณะ	สุนารี (2557)	สุรัติยา (2556)	ปิยะวรรณ์ (2554)	สุนทร (2554)	สิริลักษณ์ (2553)	ทรายทอง (2553)	สสวท. (2551)	ปริชาติ (2551)	ความถี่
8. ความมีเหตุผล									
ความมีเหตุผล	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	7
การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น							✓		1
9. การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์									
การริเริ่มสร้างสรรค์					✓			✓	2
การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์						✓	✓	✓	3
ความคิดสร้างสรรค์และการมีเจตคติวิทยาศาสตร์	✓	✓	✓			✓		✓	5

จากการศึกษาทฤษฎีและเอกสารดังกล่าวข้างต้น สรุปว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) และจิตวิทยาศาสตร์ (Scientific mind) เป็นคำที่มีความหมายเหมือนกัน ผู้วิจัยจึงใช้คำว่าจิตวิทยาศาสตร์ (Scientific mind) เพราะเป็นคำที่ปรากฏหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ซึ่งเป็นหลักสูตรที่ใช้ในปัจจุบัน ผู้วิจัยสังเคราะห์ได้ว่าจิตวิทยาศาสตร์ที่คาดหวังว่าจะได้รับการพัฒนาขึ้นในตัวนักเรียน สามารถจัดได้ใหม่เป็น 7 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ความสนใจใฝ่รู้และความมุ่งมั่นอดทน หมายถึง คุณลักษณะนิสัยของนักเรียนที่มีความกระตือรือร้นในการศึกษาหาความรู้ ช่างคิด ช่างสงสัยและไม่ท้อถอยต่ออุปสรรคต่าง ๆ

2. ความรอบคอบ หมายถึง คุณลักษณะนิสัยของนักเรียนในการตรวจสอบ ความสมบูรณ์ถูกต้องของผลงานที่ตนปฏิบัติให้มีความเชื่อถือได้

3. ความรับผิดชอบ หมายถึง คุณลักษณะนิสัยของนักเรียนในการปฏิบัติงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้ทันเวลาที่กำหนดไว้

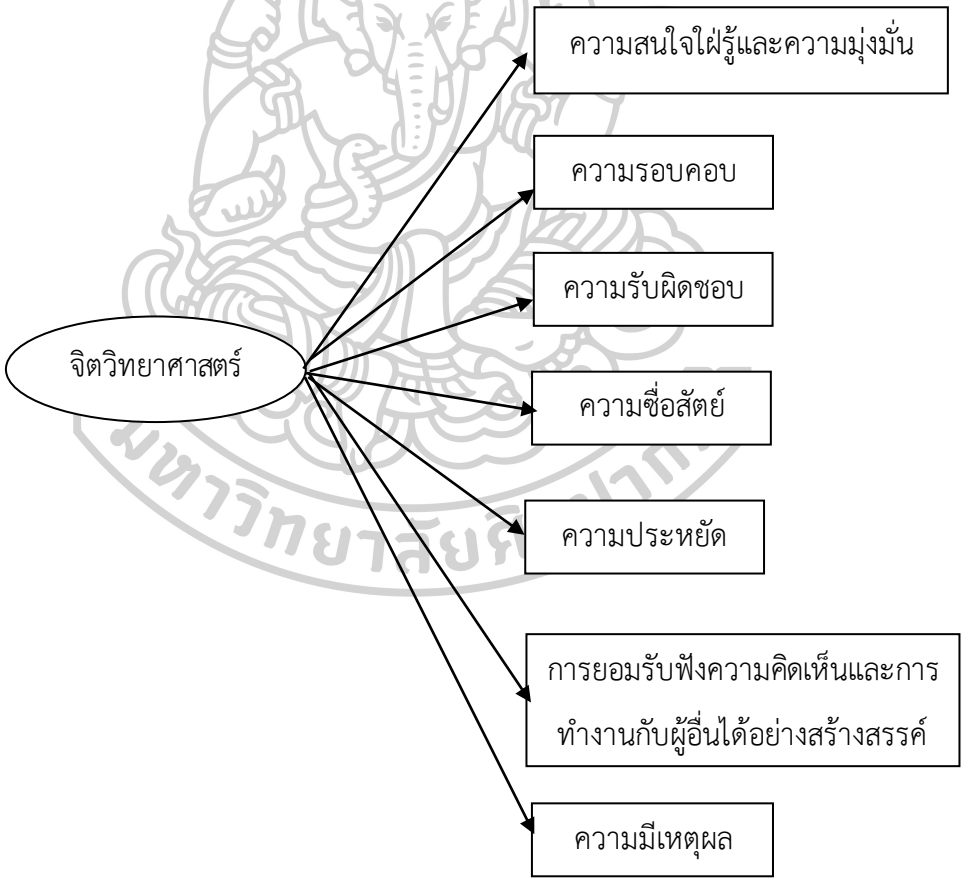
4. ความซื่อสัตย์ หมายถึง คุณลักษณะนิสัยของนักเรียนในการปฏิบัติงานและรายงานผลการปฏิบัติงานตามความเป็นจริงและไม่บิดเบือนหรือแอบอ้างผลงานของผู้อื่น

5. ความประหยัด หมายถึง คุณลักษณะนิสัยของนักเรียนในการใช้วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ อย่างคุ้มค่า ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเห็นคุณค่าของวัสดุอุปกรณ์นั้น ๆ

6. การยอมรับฟังความคิดเห็นและการทำงานกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ หมายถึง คุณลักษณะนิสัยของนักเรียนในการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น โดยมีการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและแสดงความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์และเป็นธรรม

7. ความมีเหตุผล หมายถึง คุณลักษณะนิสัยของนักเรียนในการใช้ความคิดโดยยึดมั่นในหลักเหตุและผล ยอมรับข้อมูลที่เชื่อถือได้

จากตารางที่ 3 และผลสรุปข้างต้น สามารถสรุปองค์ประกอบของจิตวิทยาศาสตร์ที่ต้องการศึกษาได้ทั้งสิ้น 7 องค์ประกอบ สามารถสร้างเป็นแผนภาพโมเดลการวัดได้ ดังนี้



ภาพที่ 3 โมเดลการวัดองค์ประกอบของจิตวิทยาศาสตร์

3.4 การวัดจิตวิทยาศาสตร์

การวัดจิตวิทยาศาสตร์เป็นการวัดพฤติกรรมด้านจิตพิสัย เป็นคุณลักษณะภายในของบุคคลไม่สามารถวัดได้โดยตรง ต้องวัดโดยอ้อม (ภัคณัฏฐ์ สมพงศ์ธรรม, 2551) โดยทั่วไปทำโดยการตรวจสอบพฤติกรรม ภายนอกที่ปรากฏให้เห็นในลักษณะของคำพูด การแสดงความคิดเห็น การปฏิบัติหรือพฤติกรรมบ่งชี้ ความสามารถสังเกตหรือวัดได้ และแปลผลไปถึงจิตวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นสิ่งที่ส่งผลให้เกิดพฤติกรรมดังกล่าว การประเมินจิตวิทยาศาสตร์สามารถแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบใหญ่ๆ ตามลักษณะวิธีการและเครื่องมือที่ใช้วัด คือ การประเมินโดยบุคคลภายนอก และการประเมินตนเอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้ (สุนารี มีใหม่, 2557)

3.4.1 การประเมินโดยบุคคลภายนอก

เป็นการประเมินจิตวิทยาศาสตร์ในตัวผู้เรียน โดยที่บุคคลภายนอกเป็นผู้ประเมินผ่านการสัมภาษณ์หรือการสังเกตพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออก แล้วนำคำตอบหรือพฤติกรรมการแสดงออกที่ สังเกตได้มาแปลความหมาย หรือตัดสินการมีคุณลักษณะหรือพฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ในตัวผู้เรียน ข้อดีของการประเมินโดยบุคคลภายนอก คือ ได้ข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงจากการแสดงออกตามธรรมชาติของผู้เรียน ส่วนข้อจำกัดของการประเมินโดยบุคคลภายนอก คือ ขาดความเที่ยงตรงในการแปลความหมาย การมีผู้ประเมินต่างคนกันทำให้มีมุมมองหรือความคิดเห็นต่อคำพูดหรือพฤติกรรมที่แสดงออกแตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อให้เกิดความเที่ยงตรงในการประเมินจึงต้องมีการแจกแจงรายละเอียดของสิ่งที่สัมภาษณ์หรือสังเกตอย่างชัดเจนเป็นรูปธรรมและมีระบบแบบแผนสามารถตรวจสอบความถูกต้อง ความเที่ยงตรงได้ วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ประเมินโดยบุคคลภายนอก มีดังนี้

3.4.1.1 การสัมภาษณ์หรือสอบถามโดยตรง

รูปแบบของเครื่องมือจะมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดที่มีข้อความบ่งชี้ถึงคุณลักษณะหรือพฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบจากความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่แท้จริงของผู้เรียนเอง การสัมภาษณ์หรือสอบถามโดยตรงเป็นวิธีการที่ง่าย แต่วิธีการนี้มีข้อจำกัดที่ผู้ตอบ อาจให้คำตอบที่ไม่ตรงกับความคิดหรือความรู้สึกที่แท้จริงของตนเอง

3.4.1.2 การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออก

เป็นการใช้ประสาทสัมผัสทางตาและหู เพื่อรวบรวมข้อมูลพฤติกรรมการแสดงออกของบุคคล และจดบันทึกลงในแบบบันทึกการสังเกตอย่างมีแบบแผน เพื่อนำผลการบันทึกมาตัดสินหรือสรุปผล ในคุณลักษณะหรือพฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ที่ต้องการประเมิน การสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกเป็นวิธีการที่ง่าย สะดวกและทำให้ได้รายละเอียดเกี่ยวกับ คุณลักษณะหรือ

พฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ที่สังเกตอย่างชัดเจนเป็นรูปธรรม แต่มีข้อจำกัดคือการประเมินพฤติกรรมบางอย่างที่มีผู้สังเกตหลายคนอาจมองหรือมีความคิดเห็นแตกต่างกันได้

จะเห็นได้ว่าทั้งวิธีการวัดแบบการสัมภาษณ์หรือสอบถามโดยตรง หรือวิธีการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออกในการวัดจิตวิทยาศาสตร์ในตัวผู้เรียนนั้น ต่างมีข้อจำกัดที่เหมือนกัน กล่าวคือ มีความเหมาะสำหรับใช้วัดรายบุคคลที่อยู่ในกลุ่มเล็กเท่านั้น

3.4.2 การประเมินตนเอง

เป็นการประเมินจิตวิทยาศาสตร์ในตัวผู้เรียนโดยการให้ผู้เรียนรายงานความคิดเห็นหรือความรู้สึกของตนเองต่อข้อความหรือสถานการณ์ที่กำหนดผ่านการตอบแบบสอบถามหรือแบบ ประเมินเชิงสถานการณ์ที่กำหนดผ่านการตอบแบบสอบถามหรือแบบประเมินเชิงสถานการณ์ ข้อดี ของการประเมินตนเอง คือ ผู้เรียนสามารถตอบคำถาม หรือมีการแสดงออกได้โดยอิสระ ทำให้ได้ข้อมูลความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่แท้จริงจากการรายงานตนเองของผู้เรียน นอกจากนี้ยังเหมาะสำหรับการวัดจิตวิทยาศาสตร์ในผู้เรียนกลุ่มใหญ่ เนื่องจากใช้เวลาไม่มากนัก ส่วนข้อจำกัดของการประเมิน คือ การที่ผู้แปลความหมายหรือตัดสินผลไม่ได้เห็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้า หรือเห็นการแสดงออกของผู้เรียนที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง ถ้าคำตอบที่ผู้เรียนตอบไม่ใช่คำตอบที่แท้จริงก็จะมีผลให้การแปลความหมายหรือตัดสินการมีคุณลักษณะหรือพฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ขาดความเที่ยงตรงได้ วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ประเมินตนเอง มีดังนี้

3.4.2.1 การใช้แบบสอบถาม

รูปแบบของเครื่องมือวัดจะมีลักษณะคล้ายเครื่องมือที่ใช้การสังเกต แต่ในแบบสอบถามประเมินตนเอง เป็นการสร้างข้อความหรือสถานการณ์คำถามเกี่ยวกับอารมณ์ความรู้สึกนึกคิดที่บ่งชี้พฤติกรรมที่ต้องการวัด แล้วให้ผู้ตอบพิจารณาว่าเห็นด้วยหรือไม่ หรือมีความรู้สึกนึกคิดต่อข้อความ หรือสถานการณ์นั้น ๆ ในระดับใด เครื่องมือวัดจิตวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบสอบถามมีรูปแบบแตกต่างกันดังนี้

1) แบบสอบถามที่มีรูปแบบเป็นแบบสำรวจรายการ เป็นรูปแบบเครื่องมือที่ประกอบด้วย รายการข้อคำถามเกี่ยวกับคุณลักษณะหรือพฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ในตัวผู้เรียน โดยผู้เรียนจะเป็นผู้ตอบคำถามด้วยตนเอง ที่ตรงกับความคิดเห็นหรือความเป็นจริงของตน เช่น ใช่ ไม่ใช่ หรือมี ไม่มี

2) แบบสอบถามที่มีรูปแบบเป็นมาตรประมาณค่า รูปแบบของเครื่องมือลักษณะคล้ายกับแบบสำรวจรายการ แต่มีการกำหนดระดับความคิดเห็น เช่น เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3) การใช้แบบวัดชนิดสถานการณ์ แบบวัดชนิดสถานการณ์เป็นเครื่องมือที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงออกถึงพฤติกรรมบ่งชี้บางอย่างที่ต้องการในช่วงขณะที่วัด ถึงแม้ว่าบาง

พฤติกรรมอาจเกิดขึ้นในสภาพความเป็นจริงได้ยาก และต้องอาศัยเงื่อนไขหรือสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ซึ่งหากจะทำการวัดพฤติกรรมดังกล่าวโดยวิธีการสังเกตในสถานการณ์จริงจะทำได้ยากหรือต้องเสียเวลารอคอย

การยกสถานการณ์ที่คล้ายคลึงหรือเลียนแบบสถานการณ์จริงหรือภาพเหตุการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการแสดงออกหรือพฤติกรรมบ่งชี้ของคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ที่ต้องการ ประเมินมาให้ผู้เรียนพิจารณา และตั้งข้อคำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบ ด้วยวิธีการเขียนหรือเลือกตัวเลือก คำตอบ ในลักษณะของการแสดงอารมณ์ความรู้สึก ความคิดเห็นต่อสถานการณ์ ต่อการกระทำของบุคคลในสถานการณ์หรือพิจารณาเลือกปฏิบัติจากการสมมติว่าตนเป็นบุคคลในสถานการณ์ โดยคาดหวังว่าคำตอบของผู้เรียนจะสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการทางด้านจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน แบบประเมินเชิงสถานการณ์ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 2 ส่วน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) ดังนี้

สถานการณ์ เป็นเหตุการณ์หรือเรื่องราวที่มีความคล้ายคลึงหรือเลียนแบบสถานการณ์จริง หรือภาพเหตุการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการแสดงหรือพฤติกรรมบ่งชี้ของคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ที่ต้องการประเมินโดยการนาสถานการณ์เหล่านี้มาให้ผู้เรียนพิจารณา

คำถาม เป็นข้อคำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบด้วยวิธีการเขียนตอบหรือเลือกตอบในลักษณะของ การแสดงอารมณ์ความรู้สึก ความคิดเห็นต่อสถานการณ์ต่อการกระทำของบุคคลในสถานการณ์หรือพิจารณาเลือกปฏิบัติจากการสมมติว่าตนเป็นบุคคลในสถานการณ์โดยคาดหวังว่าคำตอบของผู้เรียน จะสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการทางด้านจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน

การสร้างแบบวัดชนิดเชิงสถานการณ์มีขั้นตอนสำคัญ ต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์และเลือกพฤติกรรมบ่งชี้

เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์นิยามของคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัดว่าผู้เรียนที่มีคุณลักษณะ ทางด้านจิตวิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัดแสดงออกให้เห็นในลักษณะใดบ้าง เพื่อกำหนดเป็นพฤติกรรม บ่งชี้ของคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์นั้น ๆ จากนั้นเลือกพฤติกรรมบ่งชี้ที่มีความสำคัญหรือจะเป็นตัวแทนที่ดีของคุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัด

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างแบบวัดชนิดสถานการณ์

เป็นการนำพฤติกรรมบ่งชี้ที่เลือกไว้มาสร้างเป็นสถานการณ์และคำถามในแบบวัดชนิดสถานการณ์ มีรายละเอียดดังนี้

การสร้างสถานการณ์ โดยนำพฤติกรรมบ่งชี้ที่เลือกไว้มาสร้างสถานการณ์ กำหนดเป็นเงื่อนไขในสถานการณ์ หรือแนวปฏิบัติของบุคคลในสถานการณ์ อาจจำแนกประเภทของสถานการณ์ ได้ดังนี้

1) สถานการณ์ที่บ่งชี้ถึงการปฏิบัติหรือมีความคิดตามพฤติกรรมบ่งชี้

2) สถานการณ์ที่บ่งชี้ถึงการปฏิบัติหรือมีความคิดขัดแย้งกับพฤติกรรมบ่งชี้

3) สถานการณ์ที่ยังไม่สรุปว่าจะปฏิบัติตามหรือขัดแย้งกับพฤติกรรมบ่งชี้

การสร้างคำถาม เป็นการกำหนดให้ผู้เรียนตอบสนองต่อสถานการณ์ที่กำหนดขึ้น โดยการตั้งคำถามถามความรู้สึก ความคิดเห็นของผู้เรียนเกี่ยวกับสถานการณ์ อาจมีลักษณะของคำถาม ดังต่อไปนี้

1) คำถามที่ให้แสดงความคิดเห็นหรือความรู้สึกต่อการกระทำของบุคคลหรือเหตุการณ์ ได้แก่ ผู้เรียนมีความรู้สึกอย่างไร ....(บุคคล/เหตุการณ์) ผู้เรียนเห็นด้วยกับการกระทำของ...(บุคคล) หรือไม่เพราะเหตุใด

2) คำถามที่ให้พิจารณาเลือกปฏิบัติ โดยสมมติว่าผู้เรียนเป็นบุคคลในสถานการณ์ ได้แก่ ถ้าผู้เรียนเป็น ...(บุคคลในเรื่อง) ผู้เรียนจะทำเช่นนั้นหรือไม่ เพราะเหตุใด ถ้าผู้เรียนเป็น...(บุคคลในเรื่อง) จะรู้สึกอย่างไร เพราะเหตุใด

3.4.2.2 การแปลความหมายของการวัดจิตวิทยาศาสตร์

การวัดจิตวิทยาศาสตร์โดยทั่วไปนั้น สามารถแปลผลคะแนนได้ 2 รูปแบบ คือ แบบวิเคราะห์องค์ประกอบและแบบรวม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการประเมินว่าต้องการนำผลการประเมินไปใช้อย่างไร ถ้ามีจุดมุ่งหมายเพื่อต้องการทราบถึงการมีจิตวิทยาศาสตร์ในคุณลักษณะด้านต่าง ๆ ว่ามีอยู่ ในระดับใด เพื่อการพัฒนาผู้เรียนในคุณลักษณะด้านที่ขาด หรือด้านที่มีอยู่ในระดับน้อย ก็ควรที่จะแปลผลในลักษณะการวิเคราะห์องค์ประกอบ แต่ถ้าประเมินภาพรวมของการมีจิตวิทยาศาสตร์ ก็สามารถกระทำโดยการแปลผลแบบรวม

3.5 ปัจจัยที่มีผลต่อจิตวิทยาศาสตร์

3.5.1 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

3.5.1.1 ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

มณิการ์ ชูทอง (2557) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ผู้เรียนมีความต้องการที่จะเรียนรู้ หรือเกิดจากแรงขับหรือแรงกระตุ้น โดยอาศัยความมุ่งมั่น ความพยายาม การทำงานอย่างมีแบบแผน ทั้งมีการแข่งขันและพยายามที่จะเอาชนะอุปสรรคต่าง ๆ ซึ่งผู้เรียนจะมีเกณฑ์ภายในตนเองเปรียบเทียบกับมาตรฐานตามสถานการณ์นั้น ๆ เพื่อให้ไปสู่เป้าหมายความสำเร็จ หรือบรรลุความตั้งใจที่คาดหวังไว้ เพื่อที่จะพิสูจน์ความสามารถของตนเอง จะมีความวิตกกังวล เมื่อประสบความล้มเหลวและจะมีความปลอดโปร่งโล่งใจหากประสบความสำเร็จทางการเรียน

สุนทร จันทศิลา (2554) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ว่า เป็นการปรารถนาที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี จะมีความสบายใจ เมื่อประสบผลสำเร็จ และมีความวิตกกังวลเมื่อทำไม่สำเร็จหรือประสบความล้มเหลว

ปิยะวรรณ์ ศรีสุข (2554) กล่าวถึงแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ความปรารถนาหรือความต้องการที่จะได้รับผลสำเร็จในสิ่งที่มุ่งหวัง แม้จะยุ่งยาก ลำบากก็ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคที่ขัดขวาง พยายามทุกวิถีทางที่จะแก้ปัญหา เพื่อนำตนไปสู่ความสำเร็จ มุ่งมั่นที่จะทำให้ดีเลิศ เพื่อบรรลุมาตรฐานที่ตั้งไว้

สุรางค์ โค้วตระกูล (2544) กล่าวไว้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง แรงจูงใจที่เป็นแรงขับให้บุคคลประกอบพฤติกรรมที่จะประสบสัมฤทธิผลตามมาตรฐานความเป็นเลิศที่ตนเองตั้งไว้ บุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จะไม่ทำงานเพราะหวังรางวัล แต่ทำเพื่อจะประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ความปรารถนาของนักเรียนที่พยายามสร้างคุณลักษณะนิสัยของตนเองให้มีความพยายามไปสู่จุดมุ่งหมายของสิ่งที่ตนคาดหวังไว้ เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จทางการเรียน

3.5.1.2 ลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

นักจิตวิทยา ได้กล่าวถึง ลักษณะของบุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ดังนี้

นรินทร์ธร ผาริการ (2553) ได้กล่าวถึงลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ว่าลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงเกิดจาก ความทะเยอทะยานและความพยายามที่จะทำสิ่งใดให้สำเร็จด้วยมาตรฐานของตัวเอง เกิดจากความตั้งใจจริงและมีความภาคภูมิใจในงานที่ทำได้สำเร็จ

พรรณี ชูทัยเจนจิต (2545) ได้กล่าวถึง ลักษณะผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ดังนี้

1. เป็นผู้ที่มีความมานะบากบั่น พยายามที่จะเอาชนะความล้มเหลวต่าง ๆ พยายามที่จะไปให้ถึงจุดมุ่งหมายปลายทาง
2. เป็นผู้ที่ตั้งระดับความหวังไว้สูง
3. เป็นผู้ทำงานอย่างมีแผน

สุรางค์ โค้วตระกูล (2544) ได้กล่าวถึง ลักษณะผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ดังนี้

1. เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบในพฤติกรรมของตนและตั้งมาตรฐานความเป็นเลิศ (Standard of excellence) ในการทำงาน

2. เป็นผู้ที่ตั้งวัตถุประสงค์ที่จะมีโอกาสจะทำสำเร็จ 50 - 50 หรือเป็นผู้ที่มีความเสี่ยงปานกลาง

3. พยายามที่จะทำงานอย่างไม่ย่อท้อจนถึงจุดหมายปลายทาง

4. เป็นบุคคลที่มีความสามารถในการวางแผนระยะยาว

5. ต้องการข้อมูลผลย้อนกลับของผลงานที่ทำ

แมคเคลแลนด์ (McClelland and others (1953), อ้างถึงใน สุนทร จันทศิลา, 2554) กล่าวถึง ลักษณะของผู้มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ความกล้าเสี่ยง (Moderate Risk Taking) บุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง จะมีการตัดสินใจเด็ดเดี่ยวในการทำงานที่ใช้ความสามารถและมีความพอใจที่จะเลือกทำงานที่ยาก เนื่องจากมีความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง

2. มีความกระตือรือร้น (Energetic) หรือมีการกระทำที่แปลกใหม่อันเป็นการทำให้ตนเองมีความรู้สึกว่าประสบความสำเร็จ ผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงไม่ได้ขยันขันแข็งไปทุกกรณี แต่จะมีความมานะพากเพียรต่อสิ่งที่ท้าทายความสามารถของตนเอง และจะทำให้ตนเองมีความรู้สึกว่าทำงานสำเร็จลุล่วงไป

3. มีความรับผิดชอบในตนเอง (Individual Responsibility) เป็นความพยายามทำงานให้สำเร็จเพื่อความพอใจของตนเอง แต่ไม่ได้หวังให้คนอื่นยกย่องตนและชอบมีเสรีภาพในการคิดหรือกระทำสิ่งใด ๆ โดยไม่ต้องให้คนอื่นมาบงการ

4. มีความรู้เกี่ยวกับผลของการตัดสินใจของตนเอง (Knowledge of Result of Decision) เป็นการตัดสินใจ เพื่อคาดคะเนผลที่จะเกิดขึ้นและพยายามทำสิ่งต่าง ๆ ให้ดีกว่าเดิมเมื่อทราบว่าการกระทำของตนเกิดผลขึ้นอย่างไร

5. มีความสามารถในการคาดผลล่วงหน้า (Anticipation of Future Possibility) ผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงมักเป็นผู้ที่มีแผนระยะยาว เพื่อดำเนินการอย่างมีเป้าหมายและบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการ

3.5.1.3 การประเมินแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

การศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างเครื่องมือวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียน พบว่า ส่วนใหญ่เครื่องมือที่ใช้วัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นแบบสอบถามมาตรประมาณค่า 5 ระดับ นอกจากนี้ งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ พบว่า การสร้างเครื่องมือวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มี 2 รูปแบบ รูปแบบแรก คือ แบบสอบถามมาตรประมาณค่า และรูปแบบที่ 2 คือ เทคนิคการใช้รูปภาพ

3.5.2 บรรยากาศชั้นเรียน

3.5.2.1 ความหมายของบรรยากาศชั้นเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2541) ให้ความหมายว่า บรรยากาศในชั้นเรียน หมายถึง สภาพหรือสิ่งแวดล้อมทางสังคมจิตวิทยาในระบบสังคมที่มีการเคลื่อนไหว

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2540) ให้นิยามว่าบรรยากาศชั้นเรียน หมายถึง การจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนให้เอื้ออำนวยต่อการเรียนการสอนเพื่อช่วยส่งเสริมให้กระบวน การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและสร้างความสนใจใฝ่รู้ใฝ่ศึกษาตลอดจนช่วยส่งเสริมสร้างความมีระเบียบวินัยให้แก่ผู้เรียน

สรุปได้ว่า บรรยากาศในชั้นเรียน หมายถึง สภาพห้องเรียนและสิ่งอำนวยความสะดวกที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

3.5.2.2 ประเภทของบรรยากาศชั้นเรียน

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ (2544) แบ่งบรรยากาศในห้องเรียน ออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. บรรยากาศทางกายภาพคือลักษณะของห้องเรียนที่มีบรรยากาศทางกายภาพที่เหมาะสมควรมีลักษณะ ดังนี้

1.1 ห้องเรียนควรมีสีสันน่าดูและเหมาะสมสบายตาอากาศถ่ายเทดีและแสงพอเหมาะปราศจากเสียงรบกวนและมีขนาดกว้างขวางเพียงพอกับจำนวนผู้เรียน

1.2 ห้องเรียนควรมีบรรยากาศของความเป็นอิสระของการเรียนรู้การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มตลอดจนการเคลื่อนไหวกิจกรรมการเรียนการสอนทุกประเภท

1.3 ห้องเรียนสะอาดถูกสุขลักษณะน่าอยู่ตลอดจนมีระเบียบเรียบร้อยวัสดุอุปกรณ์ที่อยู่ภายในห้องเรียนสามารถเคลื่อนย้ายและดัดแปลงเพื่อการจัดกิจกรรมประเภทต่าง ๆ ได้การจัดเตรียมห้องเรียนให้พร้อมต่อการสอนในแต่ละครั้ง

2. บรรยากาศทางจิตใจหรือบรรยากาศจิตวิทยามีลักษณะของห้องเรียนดังนี้

2.1 บรรยากาศของความคุ้นเคยซึ่งผู้เรียนและผู้สอนเป็นผู้ร่วมกันสร้างดังนี้

1) บุคลิกภาพของผู้สอนได้แก่การยิ้มแย้มแจ่มใสการแต่งกายสุภาพและสะอาดมีอารมณ์ขันท่าทางเหมาะสมการใช้คำพูดเหมาะสมและมีเสียงน่าฟังสิ่งเหล่านี้เป็นการเร้าใจและดึงดูดความสนใจผู้เรียน

2) พฤติกรรมการสอนเป็นพฤติกรรมที่ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำกิจกรรมด้วยตนเองค้นคว้าด้วยตนเองเปิดโอกาสให้ซักถามโต้แย้งและถามคำถามหรือการ

สอนที่ผู้สอนมีความเป็นประชาธิปไตยซึ่งจะทำให้ห้องเรียนดำเนินการเรียนการสอนด้วยความสนุกสนานมีชีวิตชีวา

3) พฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนซึ่งมีส่วนร่วมสร้างบรรยากาศ คือ การเข้าร่วมกิจกรรมที่ผู้สอนกำหนดหรือแนะนำอย่างเต็มใจโดยปลอดจากการวิพากษ์วิจารณ์ผู้เรียนด้วยกันมีการถามคำถามตลอดจนโต้แย้งกับผู้สอนและผู้เรียนอย่างมีเหตุผลและถูกต้องตามกาลเทศะ

2.2 บรรยากาศที่เป็นอิสระ คือ บรรยากาศที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นอิสระในการค้นคว้าเรียนรู้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการค้นหาความรู้และเน้นการทำงานเป็นทีมหรือเป็นกลุ่มให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันตลอดจนประสานความคิดเห็นร่วมกันเป็นบรรยากาศที่จะทำให้การเรียนการสอนมีชีวิตชีวาสนุกสนาน

2.3 บรรยากาศที่ท้าทาย คือ บรรยากาศที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนกระตือรือร้นสนใจติดตามค้นคว้าศึกษาเช่นการถามคำถามที่ต้องใช้ความคิดการค้นคว้าการถามเรื่องราวที่ทันสมัยทันเหตุการณ์

2.4 บรรยากาศการยอมรับนับถือ คือ บรรยากาศที่ผู้เรียนยอมรับนับถือผู้สอนในฐานะเป็นผู้ให้ความรู้และมีความสามารถทั้งด้านเนื้อหาและกระบวนการถ่ายทอดความรู้ที่สามารถทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จ

2.5 บรรยากาศของการควบคุมเป็นบรรยากาศที่ทำให้ผู้เรียนในห้องเรียนมีวินัยในตนเองปฏิบัติตามเกณฑ์ระเบียบวินัยของห้องเรียนและผู้สอนเป็นผู้กำหนดโดยผู้เรียนมีหน้าที่รับผิดชอบ

2.6 บรรยากาศของการกระตุ้นความสนใจ คือ ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจเพื่อไปสู่เป้าหมายที่กำหนดและผู้สอนรู้จักการเสริมแรงเพื่อให้ผู้เรียนเพิ่มความถี่ของการมีพฤติกรรมในทางที่พึงประสงค์

บุญชม ศรีสะอาด (2541) ได้แบ่งบรรยากาศในชั้นเรียนออกเป็น 3 กลุ่มประกอบด้วยพฤติกรรมของครูปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนและปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน ซึ่งบรรยากาศ 3 กลุ่มนี้ สามารถจัดเป็นด้านต่าง ๆ 6 ด้าน ดังนี้

1. การมีส่วนร่วม (Involvement) หมายถึงการที่นักเรียนในห้องเรียนมีความตั้งใจและแสดงความสนใจในกิจกรรมของชั้นเรียนเช่นการมีส่วนร่วมในการอภิปรายการร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ

2. ความผูกพันฉันท์มิตร (Affiliation) หมายถึงนักเรียนมีความรู้สึกและแสดงออกซึ่งเป็นมิตรต่อกันและกันเช่นการรู้จักคุ้นเคยช่วยกันทำงานมีความพอใจที่ได้ทำงานร่วมกัน

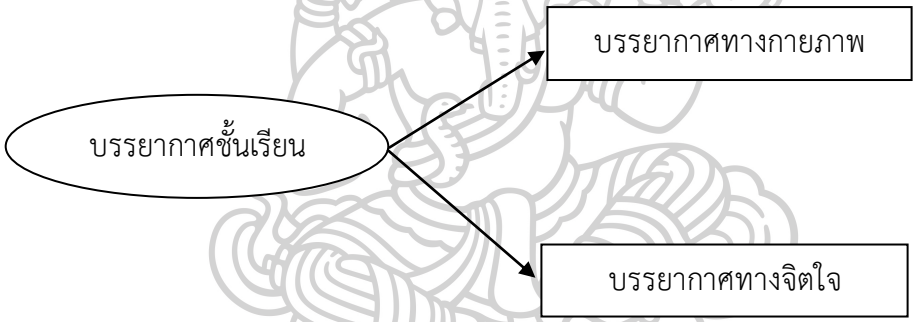
3. การสนับสนุนจากครู (Teacher Support) หมายถึงการแสดงออกของครูที่แสดงถึงความสนใจต่อนักเรียนไว้วางใจนักเรียนสนใจความคิดของนักเรียน

4. การเน้นงาน (Task Orientation) หมายถึงการจัดกิจกรรมของชั้นเรียนมุ่งให้บรรลุจุดมุ่งหมายทางวิชาการไม่ออกนอกเรื่องที่กำลังเรียนกำลังสอน

5. การแข่งขัน (Competition) หมายถึงการที่นักเรียนแข่งขันซึ่งกันและกันเพื่อให้ได้คะแนนสูงหรือได้รับการยอมรับ

6. ระเบียบและการมีระบบงาน (Order and Organization) หมายถึงการเน้นการประพฤติในชั้นเรียนด้วยลักษณะที่เป็นระบบกิจกรรมต่าง ๆ จัดไว้อย่างมีระบบ

จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยข้างต้น สามารถสร้างเป็นแผนภาพโมเดลการวัดบรรยากาศชั้นเรียนได้ดังนี้



ภาพที่ 4 โมเดลการวัดบรรยากาศชั้นเรียน

3.5.3 ความรู้พื้นฐานเดิม (Background Knowledge)

3.5.3.1 ความหมายของความรู้พื้นฐานเดิม

สุวัฒนา อุทัยรัตน์ และสุชาวดี เอี่ยมอรพรรณ (2527) กล่าวว่า ความรู้พื้นฐานเดิม หมายถึง ความรู้และความสามารถที่จำเป็นในการเรียนวิชาใหม่

ยุพิน พิพิธกุล (2524) กล่าวว่า ความรู้พื้นฐานเดิม หมายถึง ความรู้ ทักษะและความสามารถในเรื่องต้น ๆ ที่เป็นพื้นฐานจำเป็นในการเรียนเรื่องอื่นต่อไป

บุญชม ศรีสะอาด (2524) กล่าวว่า ความรู้พื้นฐานเดิม หมายถึง ความรู้ในเรื่องต้น ๆ ที่เป็นความรู้พื้นฐานในการเรียนเรื่องนี้ต่อไป ความรู้พื้นฐานเดิมเป็นสิ่งจำเป็นต่อการเรียนเรื่องใหม่ เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนมากที่สุดตัวหนึ่ง โดยมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทั้งทางตรงและทางอ้อม

ลอง (Long (1989), อ้างถึงใน สุนทร จันทศิลา, 2554) กล่าวว่า ความรู้พื้นฐานเดิม เป็นความรู้ที่สะสมจากประสบการณ์และสามารถทำให้แต่ละบุคคลมีความคิดในการอ้างอิง และคิดข้อมูลที่คาดคะเนไว้ล่วงหน้า

แอนเดอร์สันและลีนช์ (Anderson and Lynch (1988), อ้างถึงใน สุนทร จันทศิลา, 2554) กล่าวว่า ความรู้พื้นฐานเดิมเป็นโครงสร้างทางความคิด ประกอบด้วย ความรู้ ความทรงจำ และประสบการณ์แต่ละบุคคล ทำให้บุคคลสามารถรวมโครงสร้างทางความคิดดังกล่าวที่สะสมไว้กับข้อมูลใหม่ที่กำลังเรียนรู้ จึงทำให้เกิดความเข้าใจในข้อมูลใหม่ที่กำลังเรียนรู้

สรุปได้ว่า ความรู้พื้นฐานเดิม หมายถึง ประสบการณ์หรือความเข้าใจในบางเรื่องหรือบางสิ่งที่เป็นพื้นฐานสำคัญก่อนที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไป

3.5.3.2 ความสำคัญของความรู้พื้นฐานเดิม

แครทโรล บลูม (Bloom (1976), อ้างถึงใน สุนทร จันทศิลา, 2554) ให้ความเห็นว่า วิชาที่เรียนในโรงเรียนทั่วไป มักจะมีลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายากต่อเนื่องกัน (Sequential) กล่าวคืออยู่ในลักษณะที่เนื้อหาใหม่จะต้องอาศัยเนื้อหาที่เรียนมาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ เนื้อหาการเรียนในระดับหนึ่ง ๆ จะตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่านักเรียนได้เรียนรู้ในบางสิ่งบางอย่างที่จำเป็นมาก่อนแล้ว จึงจะเรียนเนื้อหาใหม่ได้ นอกจากนี้โดยทฤษฎีกล่าวว่า ถ้านักเรียนขาดความรู้พื้นฐานเดิมที่จำเป็นในการเรียนเนื้อหาใหม่แล้วจะไม่สามารถเรียนเนื้อหาใหม่ให้บรรลุจุดมุ่งหมายได้ ไม่ว่าจะใช้ความพยายาม ให้รางวัล หรือการใช้วิธีสอนที่มีประสิทธิภาพเพียงใดก็ตาม ความรู้พื้นฐานเดิมอย่างเพียงพอจะเป็นฐานสำคัญช่วยให้เรียนรู้ได้มากขึ้นเร็วขึ้นและมั่นคงขึ้นในรูปแบบทฤษฎีการเรียนรู้ในโรงเรียนของ Bloom จึงมีความรู้พื้นฐานเดิมเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ นอกจากนี้ ในรูปแบบผลการเรียนในโรงเรียนของนักวิชาการหลายท่าน เช่น บุญชม ศรีสะอาด (2524) ต่างก็ให้ความสำคัญของความรู้พื้นฐานเดิม โดยจัดเป็นองค์ประกอบหนึ่งในรูปแบบของการเรียนรู้

สรุปได้ว่า ความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียน เป็นประสบการณ์หรือความเข้าใจในบางเรื่องหรือบางสิ่งที่เป็นพื้นฐานสำคัญที่ทำให้ครูผู้สอนทราบว่า นักเรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปได้หรือไม่ ถ้าพร้อมครูก็สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเนื้อหาต่อไปได้ แต่ถ้านักเรียนมีความรู้พื้นฐานเดิมยังไม่เพียงพอครูก็จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนมีความพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปได้

4. การวิเคราะห์บทบาทการส่งผ่านของตัวแปร

อิทธิพลการส่งผ่าน (mediating effect) ถูกสร้างขึ้นเมื่อตัวแปรหรือโครงสร้างตัวที่สามเข้าแทรกระหว่างสองโครงสร้างความสัมพันธ์ซึ่งการทำความเข้าใจอิทธิพลการส่งผ่านต้องตรวจสอบ

อิทธิพลทางตรง (direct effects) และอิทธิพลทางอ้อม (indirect effects) ซึ่งอิทธิพลทางตรงเป็นความสัมพันธ์ระหว่างสองโครงสร้างเชื่อมโยงด้วยลูกศรเดียว เช่น $K \rightarrow E$ และอิทธิพลทางอ้อมเป็นความสัมพันธ์ที่รวมเอาลำดับของความสัมพันธ์อย่างน้อยที่สุดหนึ่งโครงสร้างแทรกเข้าไป เช่น $K \rightarrow M \rightarrow E$ หรือกล่าวได้ว่าอิทธิพลทางอ้อมเป็นลำดับของอิทธิพลทางตรงตั้งแต่สองหรือมากกว่าซึ่งเป็นเส้นทางแบบผสมและแสดงด้วยลูกศรหลายเส้น แฮร์ และคณะ (Hair, Black, Babin, and Anderson (2010), อ้างถึงใน ยุวรี ผลพันธิน, 2555)

4.1 ลักษณะของการส่งผ่าน

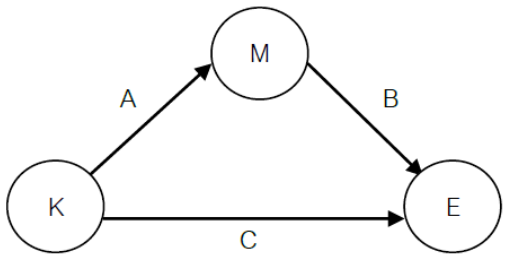
ยุวรี ผลพันธิน (2555) กล่าวว่าการทดสอบการส่งผ่าน (testing for mediating) ตามทฤษฎีนั้นโครงสร้างของการส่งผ่านจะสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสองโครงสร้างซึ่งมีลักษณะของการส่งผ่าน ดังนี้

1.1 การส่งผ่านแบบสมบูรณ์ (complete mediation) เป็นลักษณะของโครงสร้างการส่งผ่านที่ตัวแปรต้นส่งผลต่อตัวแปรตามอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติแต่ตัวแปรต้นจะส่งผลต่อตัวแปรส่งผ่านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและตัวแปรส่งผ่านส่งผลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.2 การส่งผ่านแบบบางส่วน (partial mediation) เป็นลักษณะของโครงสร้างการส่งผ่านที่ตัวแปรต้นส่งผลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ตัวแปรต้นยังส่งผลต่อตัวแปรส่งผ่านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและตัวแปรส่งผ่านส่งผลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4.2 การตรวจสอบการส่งผ่าน

เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจการตรวจสอบประเภทของการส่งผ่านผู้วิจัยขอใช้แผนภูมิที่ 5 ประกอบการอธิบาย ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ของ K กับ E และมี M เป็นตัวแปรส่งผ่าน

การตรวจสอบการส่งผ่านว่าเป็นการส่งผ่านแบบสมบูรณ์หรือการส่งผ่านแบบบางส่วน สามารถทำได้หลายแนวทาง แนวทางแรกถ้าเส้นทาง C ถูกคาดว่าจะเป็นศูนย์เนื่องจากการส่งผ่าน แสดงว่าเป็นการส่งผ่านแบบสมบูรณ์โมเดลสมการโครงสร้าง (SEM) สามารถแสดงการส่งผ่านโดยการรวมเส้นทาง A และ B ในโมเดล ไม่ได้รวมเส้นทางตรงจาก K ไปยัง E (คือไม่ได้ให้ผลรวมเส้นทางจาก A ไป B) ถ้าการประมาณค่าโมเดลตามลำดับจาก $\mathrm{K} \rightarrow \mathrm{M} \rightarrow \mathrm{E}$ พบว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี ก็จะเป็นการสนับสนุนบทบาทการส่งผ่าน (mediating role) ของ M นอกจากนั้นแล้วความสอดคล้องของโมเดลยังสามารถเปรียบเทียบกับผลของโมเดล SEM เส้นทาง C นั่นคือถ้าการปรับเส้นทาง C มีความสอดคล้องอย่างมีนัยสำคัญซึ่งวัดจาก Δx^2 การส่งผ่านแบบสมบูรณ์ก็จะไม่ถูกสนับสนุน ถ้าหากทั้งสองโมเดลให้ค่า x^2 เหมือนกันแล้วก็จะสนับสนุนการส่งผ่าน

ขั้นตอนเหล่านี้สามารถประยุกต์ใช้ใน SEM หรือวิธี GLM รวมทั้งการวิเคราะห์ถดถอยพหุ การประเมินการส่งผ่านจากภาพที่มีขั้นตอน ดังนี้

1. การประมาณค่าความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่ามีความสัมพันธ์ระหว่าง K กับ E มีอยู่ (แสดงว่า K มีความสัมพันธ์กับ E) แสดงให้เห็นว่าตัวส่งผ่านมีความสัมพันธ์กับตัวนำเข้า (แสดงว่า K มีความสัมพันธ์กับ M) และแสดงให้เห็นว่าตัวส่งผ่านมีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์ (แสดงว่า M มีความสัมพันธ์กับ E)

2. การประมาณค่าโมเดลตั้งต้นด้วยอิทธิพลทางตรงเท่านั้น จากนั้นประมาณค่าในโมเดลที่สองที่มีการเพิ่มตัวแปรการส่งผ่าน (mediating variable) และการประมาณค่าอิทธิพลเพิ่มขึ้นอีก 2 ทางคือ A และ B จากนั้นวิเคราะห์การส่งผ่านดังนี้

2.1 ถ้าความสัมพันธ์ระหว่าง K กับ E (เส้นทาง C) ยังคงมีนัยสำคัญทางสถิติและไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเพิ่มตัวแปรส่งผ่าน (ตัวแปร M) เข้าไปในโมเดล (นั่นคือในโมเดลมีทั้ง K และ M เป็นตัวทำนาย E) ดังนั้นการส่งผ่านจะไม่ถูกสนับสนุนหรือตัวแปร M ไม่มีบทบาทเป็นตัวแปรส่งผ่าน

2.2 ถ้าความสัมพันธ์ในเส้นทาง C ลดลง แต่ยังคงมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อมีตัวแปรส่งผ่าน(ตัวแปร M) เพิ่มเข้ามาเป็นตัวทำนายก็จะเป็นการส่งผ่านแบบบางส่วน (partial mediation)

2.3 ถ้าความสัมพันธ์ในเส้นทาง C ลดลงไปจนไม่มีนัยสำคัญทางสถิติหลังจากใส่ตัวแปรส่งผ่าน (ตัวแปร M) แล้วนั่นแสดงว่าเป็นการส่งผ่านแบบเต็มรูป (full mediation)

นอกจากนี้ ยุวรี ผลพันธิน (2555 : 71) กล่าวว่าการวิเคราะห์บทบาทการส่งผ่านของตัวแปรที่มีการนำมาใช้อย่างแพร่หลายมีหลักการและขั้นตอนการวิเคราะห์ที่เป็นพื้นฐานการวิเคราะห์บทบาทการส่งผ่านของตัวแปรที่สามารถทำความเข้าใจได้ง่ายคือ แนวคิดของบารอนและเคนนี่ (Baron & Kenny, 1986) ซึ่งมีแนวคิดว่าตัวแปรที่ทำหน้าที่เป็นตัวแปรส่งผ่านจะประกอบด้วยเงื่อนไข 3 ข้อ ดังนี้ 1) ตัวแปรต้นต้องมีอิทธิพลต่อตัวแปรส่งผ่านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 2) ตัวแปร

ส่งผ่านต้องมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ 3) เมื่อเส้นทางในข้อ 1 และ 2 ถูกควบคุมความสัมพันธ์ของตัวแปรต้นไปยังตัวแปรตามจะไม่มีนัยสำคัญอีกต่อไปสอดคล้องกับวิธีการที่แฮร์และคณะ (Hair et al. 2010, อ้างถึงใน ยุวรี ผลพันธิน, 2555) ได้นำเสนอข้างต้น

5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยในประเทศ

มณิการ์ ชูทอง (2557) ได้ดำเนินการพัฒนาเครื่องมือประเมินแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนโดยใช้แองเคอร์ริง วินเยตต์ ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย (descriptive research) มีวัตถุประสงค์การวิจัย 1) เพื่อพัฒนาเครื่องมือประเมินแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนโดยใช้มาตรประมาณค่า 5 ระดับ ร่วมกับแองเคอร์ริง วินเยตต์ และ 2) เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพเครื่องมือประเมินแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ของนักเรียนโดยใช้มาตรประมาณค่า 5 ระดับทั่วไปและแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับที่ใช้ร่วมกับ แองเคอร์ริง วินเยตต์ ที่พัฒนาขึ้น ผลการวิจัยพบว่า

1. คุณภาพเครื่องมือประเมินแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ประกอบด้วยมาตรประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 24 ข้อ และข้อคำถามใช้แองเคอร์ริง วินเยตต์ จำนวน 4 ชุด โดยแต่ละชุดมีระดับข้อคำถาม 3 ระดับที่พัฒนาขึ้น พบว่า คุณภาพเครื่องมือที่ดีที่สุด คือ เครื่องมือที่มีการจัดเรียงข้อคำถามรูปแบบที่ 1 โดยใช้แองเคอร์ริง วินเยตต์ 4 ชุด ตามด้วยมาตรประมาณค่า 5 ระดับ 24 ข้อโดยใช้วิธีการปรับแก้คะแนนรายข้อก่อนรวมเป็นคะแนนรายตัวบ่งชี้ โดยคุณภาพมาตรประมาณค่า 5 ระดับก่อนการปรับแก้คะแนน มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับ 0.847 แต่ละตัวบ่งชี้อยู่ระหว่าง 0.601 ถึง 0.779 และหลังการปรับแก้คะแนนด้วยแองเคอร์ริง วินเยตต์ มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับ 0.989 แต่ละตัวบ่งชี้ อยู่ระหว่าง 0.949 ถึง 0.977 และคุณภาพเครื่องมือด้านความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า โมเดลที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี (Chi-square=0.520, df=1, p=0.470, RMSEA=0.000, AGFI=0.973) และชุดข้อคำถามแต่ละวินเยตต์ไม่มีความผกผันกัน

2. คุณภาพเครื่องมือประเมินแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์โดยมาตรประมาณค่า 5 ระดับที่ใช้ร่วมกับแองเคอร์ริง วินเยตต์ มีคุณภาพเครื่องมือด้านความเที่ยงและความตรงเชิงโครงสร้างดีกว่ามาตรประมาณค่า 5 ระดับ แบบทั่วไปทุกด้าน

สุนารี มีใหม่ (2557) ได้พัฒนาแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย : การ วิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัดระหว่างแผนการเรียน ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงบรรยาย (descriptive research) โดยมีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อพัฒนาแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย 2) เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ และ 3) เพื่อ

วิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัดจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายระหว่างแผนการเรียนและเปรียบเทียบคุณภาพของแบบวัด ผลการวิจัยพบว่า

1. แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นเป็นแบบวัดชนิดสถานการณ์ที่มี ตัวเลือก 5 ระดับ ตามแนวคิดการวัดจิตพิสัยของ Krathwohl et al. จำนวน 30 ข้อ

2. ผลการตรวจสอบคุณภาพ พบว่า แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความตรงเชิงเนื้อหา (IOC=0.5 ถึง 1.0) ข้อคำถามสามารถวัดคุณลักษณะเดียวกัน และแยกวัดในแต่ละคุณลักษณะได้ชัดเจน มีความเที่ยงทั้งฉบับอยู่ในระดับสูง (0.91) มีค่าความเที่ยงของแต่ละคุณลักษณะอยู่ในระดับสูง (0.80 ถึง 0.86) แบบวัดสามารถจำแนกนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำได้ โมเดลการวัดมีความตรงเชิงโครงสร้าง

3. โมเดลการวัดจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ กับแผนการเรียนคณิตศาสตร์ – ภาษา นั่นคือ แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์สามารถใช้วัดนักเรียนได้ทั้งสองแผนการเรียน

สุรัติยา คำศรี (2556) ได้พัฒนาโมเดลคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมเขต 2 โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัย คือ 1. เพื่อพัฒนาโมเดลคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 2. เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการพัฒนาโมเดลคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ การสำรวจองค์ประกอบของคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ เพื่อเป็นการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นพบว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรทั้ง 42 ตัว ไม่เป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ นั่นคือ ตัวแปรทั้ง 42 ตัว มีความสัมพันธ์กันเพียงพอที่จะสามารถนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบต่อไปได้ (Bartlett's Test = 5.547, df = 946 p = 0.00) เมื่อพิจารณารายตัวแปรพบว่า ค่าความพอเพียงของการเลือกตัวอย่างโดยรวม (MSA) เท่ากับ 0.932 และค่าพิสัยของความพอเพียงของการเลือกตัวอย่าง (MSA) ของตัวแปรทั้ง 42 ตัว มีค่าเท่ากับ 0.170-0.620 ซึ่งความสัมพันธ์มีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันพอเพียงที่จะสามารถนำมาใช้วิเคราะห์องค์ประกอบได้

2. ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์กับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแบ่งการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเป็น 2 อันดับ คือ การวิเคราะห์เชิงยืนยันอันดับหนึ่ง (First Order) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์เพื่อแสดงว่าข้อคำถามที่วัดในแต่ละด้าน ทั้ง 7 ด้าน ของแบบวัดคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์นั้น มีความเที่ยงตรงมากน้อยเพียงใด โดยผลการตรวจสอบความกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ในดัชนีกลุ่มสัมบูรณ์ พบว่า ค่าไค–แสควร์ (x^2) เท่ากับ 700.94 , df = 649 (p = .07), ค่า GFI = 0.95 , ค่า AGFI = 0.94 ,

ค่า RMSER = 0.01 , SRMR = 0.02 ส่วนในกลุ่มดัชนีเปรียบเทียบ พบว่า CFI = 1.00 , NNFI =1.00 ซึ่งดัชนีทุกค่าผ่านเกณฑ์ที่บ่งบอกได้ว่าโมเดลมีความกลมกลืนเชิงประจักษ์ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) มีค่าตั้งแต่ 0.04 - 0.05 ส่วนผลการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่าน้ำหนักองค์ประกอบของข้อคำถามทั้ง 42 ข้อ มีค่าตั้งแต่ 0.37 - 0.79 ส่วนค่าความเชื่อมั่นของข้อคำถามพบว่ามีค่าตั้งแต่ 0.12 - 0.62 จากค่าสถิติในการทดสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์แสดงให้เห็นว่าข้อคำถามมีความเหมาะสมที่จะใช้วัดคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

วัชราภรณ์ อมรศักดิ์ (2556) ได้ศึกษาปัจจัยเชิงเหตุและผลของพฤติกรรม ใฝ่รู้ใฝ่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้ 1) เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างสถานการณ์ทางสังคม กับจิตลักษณะของนักเรียนว่ามีความเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมใฝ่รู้ใฝ่เรียนมากน้อยเพียงใดในนักเรียนประเภทต่าง ๆ 2) เพื่อแสวงหาปริมาณการทำนายและตัวทำนายสำคัญของพฤติกรรมใฝ่รู้ใฝ่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนประเภทต่าง ๆ 3) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมใฝ่รู้ใฝ่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่มีพฤติกรรมตั้งใจเรียนมาก พบในกลุ่มนักเรียนที่มีจิตวิทยาศาสตร์มาก นักเรียนที่มีความมุ่งมั่นในการศึกษาต่อในสาขาวิทยาศาสตร์มาก มีความเชื่ออำนาจในตนมากหรือได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบรักสนับสนุนและใช้เหตุผลในครอบครัวมาก

2. นักเรียนที่มีพฤติกรรมแสวงหาความรู้มากพบในกลุ่มนักเรียนที่มีความมุ่งมั่นในการศึกษาต่อในสาขาวิทยาศาสตร์มาก และมีบรรยากาศประชาธิปไตยในชั้นเรียนมาก

3. ปัจจัยเชิงเหตุ 3 กลุ่มได้แก่ กลุ่มสถานการณ์ 3 ตัวแปร (การอบรมเลี้ยงดูแบบรักสนับสนุนและใช้เหตุผล , บรรยากาศประชาธิปไตยในชั้นเรียน และเวลาที่ใช้ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์) กลุ่มจิตลักษณะเดิม 3 ตัวแปร (ความเชื่ออำนาจในตน เอกลักษณ์แห่งอีโก้ และจิตวิทยาศาสตร์)และกลุ่มจิตตามสถานการณ์ 2 ตัวแปร (เจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และความมุ่งมั่นในการศึกษาต่อในสาขาวิทยาศาสตร์) ทั้ง 8 ตัวแปรสามารถทำนายพฤติกรรมใฝ่รู้ใฝ่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้ตามลำดับ ในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย ดังนี้

3.1 ทำนายพฤติกรรมตั้งใจเรียนวิทยาศาสตร์ ได้ร้อยละ 32.3 ตัวทำนายสำคัญเรียงลำดับจากมากไปน้อยคือ การอบรมเลี้ยงดูแบบรักสนับสนุนและใช้เหตุผล จิตวิทยาศาสตร์ และความมุ่งมั่นในการศึกษาต่อในสาขาวิทยาศาสตร์

3.2 ทำนายพฤติกรรมแสวงหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 19.2 ตัวทำนายสำคัญเรียงลำดับจากมากไปน้อยคือ บรรยากาศประชาธิปไตยในชั้นเรียน เวลาที่ใช้ในการเรียน เจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และ ความมุ่งมั่นในการศึกษาต่อในสาขาวิทยาศาสตร์

4. พฤติกรรมแสวงหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ได้ร้อยละ 9.5 ในกลุ่มรวม และทำนายได้สูงสุดถึงร้อยละ 11.3 ในกลุ่มฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัวสูง

พัชรีพร ไชยรักษ์ (2555) ได้ศึกษาโมเดลเชิงสาเหตุของความสำเร็จในวิชาชีพครูที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาชีพและความผูกพันในวิชาชีพเป็นตัวแปรส่งผ่าน ซึ่งมีวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้ 1) เพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบระดับความสำเร็จในวิชาชีพครูเมื่อจำแนกตามภูมิหลัง 2) เพื่อพัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดลเชิงสาเหตุของความสำเร็จในวิชาชีพครูที่ศึกษาเฉพาะปัจจัยด้านคุณลักษณะภายในตัวบุคคล 3) เพื่อวิเคราะห์ลักษณะการส่งผ่านของตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาชีพและความผูกพันในวิชาชีพในโมเดลเชิงสาเหตุของความสำเร็จในวิชาชีพครู ผลการวิจัยพบว่า

1. ครูมีความสำเร็จในวิชาชีพอยู่ในระดับสูง ($\overline{X}$ = 4.05, S.D. = 0.50) เมื่อเปรียบเทียบความสำเร็จในวิชาชีพจำแนกตามภูมิหลังพบว่า ครูที่เพศต่างกัน ระดับชั้นที่สอนต่างกันและกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างกัน ประสบความสำเร็จในวิชาชีพครูไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อจำแนกตามอายุ สถานภาพสมรส ประสบการณ์การทำงาน ระดับการศึกษาและระดับวิทยฐานะพบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. โมเดลเชิงสาเหตุของความสำเร็จในวิชาชีพครูที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาชีพและความผูกพันในวิชาชีพเป็นตัวแปรส่งผ่านที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (ค่าไค – สแควร์ = 24.761 , df = 56 , p = 1.00 , GFI = 0.996 , AGFI = 0.990 , RMR = 0.004 , largest standard residuals = 1.638) และตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของความสำเร็จในวิชาชีพได้ร้อยละ 67.70

3. ตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาชีพและความผูกพันในวิชาชีพมีบทบาทส่งผ่านแบบสมบูรณ์ (complete mediator) จากตัวแปรบุคลิกภาพห้าองค์ประกอบไปยังความสำเร็จในวิชาชีพครูและตัวแปรความผูกพันในวิชาชีพมีบทบาทการส่งผ่านแบบบางส่วน (partial mediator) จากตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาชีพไปยังตัวแปรความสำเร็จในวิชาชีพ

สุนทร จันทศิลา (2554) ได้วิจัยเกี่ยวกับโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดสุรินทร์ ซึ่งมีวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้ 1. เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันพหุระดับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดสุรินทร์ 2. เพื่อพัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดสุรินทร์ ผลการวิจัยพบว่า

1. จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันพหุระดับ พบว่าโมเดลการวัดพหุระดับจิตวิทยาศาสตร์มีความตรงเชิงโครงสร้างหรือมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับสูงและสามารถวัดได้ทั้งระดับนักเรียนและระดับห้องเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้โดยพิจารณาจากค่าดัชนีที่ใช้ตรวจสอบความตรงของโมเดล ได้แก่ χ^2= 65.514 df = 58 p = 0.2324 CFI = 1.000 TLI= 1.000 RMSEA = 0.011 SRMRW = 0.010 SRMRB= 0.173 และ ค่า χ^2 /df = 1.129 และตัวแปรสังเกตได้ทุกตัวมีค่าสหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) มากกว่า 0.05 แสดงว่าตัวแปรสังเกตได้ภายในโครงสร้างมีความแปรปรวนทั้งในระดับนักเรียนและระดับห้องเรียนจึงจะเหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์พหุระดับ

2. ผลการวิเคราะห์พบว่าโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับจิตวิทยาศาสตร์ มีความตรงเชิงโครงสร้างหรือมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับค่อนข้างมาก และสามารถแสดงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุได้ทั้งในระดับนักเรียนและระดับห้องเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้ โดยพิจารณาจากค่าดัชนีที่ใช้ตรวจสอบความตรงของโมเดล ได้แก่ χ^2 = 917.873 df = 487 p = 0.000 CFI = 0.976 TLI = 0.973 RMSEA = 0.030 SRMRw = 0.017 SRMRb = 0.456 และ χ^2 /df = 1.88 จากการวิจัยพบว่า ตัวแปรระดับนักเรียนที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ อัตมโนทัศน์ และความรู้พื้นฐานเดิม โดยขนาดอิทธิพลมีค่าเท่ากับ 0.689, 0.656 และ 0.263 ตามลำดับ ส่วนตัวแปรระดับห้องเรียนส่งผลต่อ จิตวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ บรรยากาศในชั้นเรียน และคุณภาพการสอนของครูส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยขนาดอิทธิพลมีค่าเท่ากับ 0.057 และ -1.001ตามลำดับ ทั้งนี้ชุดของตัวแปรทำนายระดับนักเรียนและระดับห้องเรียนสามารถอธิบายความแปรปรวนในจิตวิทยาศาสตร์ได้ร้อยละ 61.3 และ 27.9 ตามลำดับ

ปิยะวรรณ์ ศรีสุข (2554) ได้ดำเนินการวิจัยโมเดลปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดนครราชสีมา : การวิเคราะห์กลุ่มพหุ การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย (descriptive research) โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัยดังนี้ 1) วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดนครราชสีมา 2) พัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดลปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดนครราชสีมา และ 3) ทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดนครราชสีมาพบว่า

1. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดนครราชสีมา พบว่า มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โมเดลการวัดตัวแปรแฝงจิตวิทยาศาสตร์มีความตรงเชิงโครงสร้าง ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบสูงที่สุดคือ ความมีเหตุผลมี

ค่าอิทธิพลเท่ากับ 0.993 ความใจกว้าง มีค่าอิทธิพลเท่ากับ 0.879 และความประหยัด มีค่าอิทธิพลเท่ากับ 0.842 รองลงมาตามลำดับ

2. ผลการพัฒนาโมเดลปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดนครราชสีมา : การวิเคราะห์กลุ่มพหุ พบว่า การพัฒนาโมเดลปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดนครราชสีมา เมื่อทำการปรับโมเดลโดยการเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างความคลาดเคลื่อนของค่าตัวแปรสังเกตได้ พบว่าสมมติฐานการวิจัยมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยตัวแปรในโมเดลร่วมกันสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรจิตวิทยาศาสตร์ (SCIMIN) ได้ร้อยละ 94.10 มีอิทธิพลต่อตัวแปรทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ในจำนวนตัวแปรที่มีอิทธิพลสูงสุดต่อจิตวิทยาศาสตร์ คือ บรรยากาศในชั้นเรียน (ATIC) มีค่าอิทธิพลเท่ากับ 0.488 รองลงมาคือแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (ACMO) มีค่าอิทธิพลเท่ากับ 0.325 และ ความฉลาดทางอารมณ์ (EQ) มีค่าอิทธิพลเท่ากับ 0.169 ในภาพรวมของโมเดลตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝง จิตวิทยาศาสตร์ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ ความมีเหตุผลรองลงมาคือ ความใจกว้าง ตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงบรรยากาศในชั้นเรียน มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ บรรยากาศทางกายภาพรองลงมา คือ บรรยากาศทางด้านจิตใจ ตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ ความรับผิดชอบต่อตนเอง รองลงมา คือ การมีทักษะจัดระบบงาน และตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงความฉลาดทางอารมณ์ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ การมีทักษะทางสังคม รองลงมา คือ การรู้จักตนเอง

3. ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างกลุ่มการอบรมเลี้ยงดู 3 กลุ่ม พบว่าโมเดลไม่มีความแปรเปลี่ยนทางด้านรูปแบบ โดยผลการทดสอบความไม่แป รเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล (Model form) พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าตัวแปรในโมเดลมีอิทธิพลทางตรงต่อจิตวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน ในแต่ละวิธีการอบรมเลี้ยงดูในการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย ตัวแปรทุกตัวแปรจะมีอิทธิพลต่อจิตวิทยาศาสตร์ ในขณะที่การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขันจะไม่พบนัยสำคัญของพารามิเตอร์ของอิทธิพลทางตรงส่วนการอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลยพบอิทธิพลของตัวแปรที่ส่งต่อจิตวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญจำนวน 2 ค่า คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (ACMO) และความฉลาดทางอารมณ์ (EQ) นอกจากนี้อิทธิพลทางอ้อมของตัวแปรระหว่างการอบรมเลี้ยงดูทั้ง 3 แบบ มีค่าสอดคล้องกัน

ทรายทอง พวกสันเทียะ (2553) การพัฒนาแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนประถมศึกษา การวิจัยครั้งนี้เป็นการใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงบรรยาย (Descriptive Research) โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัย คือ 1. เพื่อพัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดจิตวิทยาศาสตร์ของ

นักเรียนประถมศึกษา 2. เพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษา ด้านความเที่ยงแบบสอดคล้องภายใน ความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ และความตรงตามโครงสร้าง 3. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า

1. โมเดลการวัดจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น (โมเดลที่ 1) ประกอบด้วย 10 คุณลักษณะ ได้แก่ 1) ความอยากรู้อยากเห็น 2) ความมีเหตุผล 3) ความใจกว้าง 4) ความซื่อสัตย์ 5) ความเพียรพยายามมุ่งมั่น 6) ความร่วมมือช่วยเหลือ 7) ความรับผิดชอบ 8) ความริเริ่มสร้างสรรค์ 9) ความรอบคอบ และ 10) การมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ โดยสร้างแบบวัดจำนวน 30 ข้อ มีค่าความเที่ยงในแต่ละด้านเท่ากับ 0.67 , 0.89 , 0.75 , 0.81 , 0.64 , 0.66 , 0.69, 0.77 และ 0.62 ตามลำดับ และโมเดลการวัดจิตวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของ Rowland (2005) (โมเดลที่ 2) ประกอบด้วย 9 คุณลักษณะ คือ 1) มีความเชื่อว่าความรู้ความสามารถพิสูจน์ได้ 2) มีการพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบเกี่ยวกับข้อกำหนดของเหตุการณ์เพื่อการตัดสินใจ 3) มีความคิดวิพากษ์วิจารณ์โดยมีจิตสำนึกที่จะไม่ลำเอียง 4) มีความสามารถในการปรับตัวและเปิดใจกว้าง 5) มีความอยากรู้อยากเห็น 6) มีการรู้จักปฏิเสธความเชื่อที่ไม่มีการพิสูจน์ 7) มีการเสาะแสวงหาความเข้าใจจากสาเหตุ 8) มีส่วนร่วมในสังคมวิทยาศาสตร์ และ 9) มีความเข้าใจและใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์ โดยสร้างแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเที่ยงในแต่ละด้านเป็น 0.61, 0.66, 0.70, 0.76, 0.83, 0.65, 0.76, 0.68 และ 0.70 ตามลำดับ

2. แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์นักเรียนประถมศึกษา ฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 ตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ของแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์นักเรียนประถมศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้ง 2 ฉบับ กับแบบวัด Scientific Attitude ที่ Moore & Foy สร้างขึ้น พบว่า แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ ฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 มีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ 0.61 และ 0.59 ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.01 มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.93 และ 0.92 ตามลำดับ

สิริลักษณ์ สาระชาติ (2553) ได้ศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 3 โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยในครั้งนี้คือ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์และค่าน้ำหนักความสัมพันธ์ของปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม ได้แก่ การส่งเสริมการเรียนวิทยาศาสตร์จากผู้ปกครอง บรรยากาศในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ การอบบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย และปัจจัยด้านจิตลักษณะ ได้แก่ ความเชื่อมั่นอำนาจภายในตน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ กับจิตวิทยาศาสตร์โดยรวมและจำแนกรายด้าน 6 ด้าน ได้แก่ ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านความซื่อสัตย์ ด้านความอดทนมุ่งมั่น ด้านความมีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นหรือเหตุผลที่เพียงพอ ด้านความคิดสร้างสรรค์ และด้านมีความสงสัยและกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัย ได้แก่ การส่งเสริมการเรียนวิทยาศาสตร์จากผู้ปกครอง บรรยากาศในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย

ความเชื่ออำนาจภายในตนเอง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์กับจิตวิทยาศาสตร์ในภาพรวมมีค่าเท่ากับ 0.128 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยกับจิตวิทยาศาสตร์ทั้ง 6 ด้าน คือ ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านความซื่อสัตย์ ด้านความอดทนมุ่งมั่น ด้านความมีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นหรือเหตุผลที่เพียงพอ ด้านความคิดสร้างสรรค์ และด้านมีความสงสัยและความกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบมีค่าเท่ากับ 0.439, 0.382, 0.400, 0.693, 0.634 และ 0.412 ตามลำดับซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า

2. ปัจจัยการส่งเสริมการเรียนวิทยาศาสตร์จากผู้ปกครองส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์ด้านความสนใจใฝ่รู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ปัจจัยความเชื่ออำนาจภายในตนส่งผลจิตวิทยาศาสตร์ด้านความซื่อสัตย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ปัจจัยความเชื่ออำนาจภายในตนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์ด้านความอดทนมุ่งมั่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01ปัจจัยบรรยากาศในห้องเรียนวิทยาศาสตร์และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์ด้านความมีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นหรือเหตุผลที่เพียงพออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความเชื่ออำนาจภายในตนส่งผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ปัจจัยบรรยากาศในห้องเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อจิตวิทยาศาสตร์ด้านความคิดสร้างสรรค์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ปัจจัยบรรยากาศในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ส่งผลจิตวิทยาศาสตร์ด้านความสงสัยและกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปริชาติ เบ็ญจวรรณ์ (2551) ได้ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานครเขต 2 โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้ 1) เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 แผนการเรียนวิทย์ – คณิต ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานครเขต 2 2) เพื่อศึกษารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ มโนภาพแห่งตนด้านวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สภาพแวดล้อมภายในครอบครัว และสภาพแวดล้อมทางการศึกษา ที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 แผนการเรียนวิทย์ – คณิต ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานครเขต 2 ผลการวิจัยพบว่า

1. โมเดลการวัดตัวแปรแฝงทั้ง 5 โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ทุกโมเดลและมีค่าน้ำหนักความสำคัญ (λ) ของตัวแปรสังเกตได้เป็นบวกมีค่าอยู่ระหว่าง 0.36 - 0.98 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า

2. โมเดลโครงสร้างปัจจัยที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 แผนการเรียนวิทย์-คณิต มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับดี โดยมีค่าสถิติไค-สแควร์

เท่ากับ 406.994 และมีนัยสำคัญทางสถิติ อัตราส่วนระหว่างค่าสถิติไค-สแควร์กับจำนวนองศาอิสระ (χ^2/ df) = 2.609 GFI=0.968 AGFI=0.944 RMSEA=0.039 SRMR=0.029 และค่า CN= 547.181 ตัวแปรแฝงจิตวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลรวมสูงสุดจากตัวแปรแฝงมโนภาพแห่งตนด้านวิทยาศาสตร์ (0.906) รองลงมาคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ (0.746) สภาพแวดล้อมทางการศึกษา (0.526) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ (0.388) และสภาพแวดล้อมภายในครอบครัว (0.264) โดยได้รับอิทธิพลทางตรงจากผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น ตัวแปรเชิงสาเหตุทั้ง 5 ตัวแปร ร่วมอธิบายความแปรปรวนของจิตวิทยาศาสตร์ได้ประมาณร้อยละ 56

สุพรรณี พรพุทธิชัย (2551) ได้ดำเนินการศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของการสอนวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคนิคซิมเพล็กซ์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ซึ่งผู้วิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยกึ่งทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยคือ 1) เพื่อศึกษาลักษณะการสอนวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์โดยการประยุกต์ใช้เทคนิคซิมเพล็กซ์ 2) เพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของการใช้เทคนิคซิมเพล็กซ์ในวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของครูและนักเรียนต่อการสอนวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคนิคซิมเพล็กซ์ ผลการวิจัยพบว่า

1. เทคนิคซิมเพล็กซ์สำหรับการสอนวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 8 ขั้นตอน คือ 1) การค้นพบปัญหา 2) การพบความจริง 3) การกำหนดปัญหา 4) การตั้งสมมติฐาน 5) การเลือกดำเนินการและประเมินผล 6) การวางแผนปฏิบัติ 7) การนำเสนอความคิด และ 8) การปฏิบัติ การสอนวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคนิคซิมเพล็กซ์เหมาะสำหรับการทำงานกลุ่มของนักเรียนระดับประถมศึกษา นักเรียนจะใช้แบบบันทึกภายในกลุ่มตามขั้นตอนของเทคนิคซิมเพล็กซ์สำหรับการทำงานกลุ่มเพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกเรื่องที่จะทำโครงงานของนักเรียน วางแผนการทำงาน และใช้ในการแก้ปัญหาและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

2. ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของการใช้เทคนิคซิมเพล็กซ์ในวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หลังการทดลองสูงกว่าผู้เรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนที่ได้รับการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคนิคซิมเพล็กซ์มีความพึงพอใจกับแบบบันทึกภายในกลุ่ม เนื่องจากทำให้นักเรียนได้หัวข้อเรื่องโครงงาน และการวางแผนที่เป็นระบบ

สะดวกและรวดเร็ว ทั้งช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหาตลอดจนการทำงานเป็นทีม ครูและนักเรียนทุกคนได้รับประโยชน์และมีความพึงพอใจกับวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคนิคซิมเพล็กซ์

รัตน์ติกาญ สุทธิเกิด (2550) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการด้วยโปรแกรม SCILAB เรื่อง “กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน” กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนกำแพงแสนวิทยา อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม จำนวน 36 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ซึ่งเรียนวิชาฟิสิกส์โดยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการด้วยโปรแกรม SCILAB เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลให้ใช้วิธีการทางสถิติ t – test for Dependent Sample ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการด้วยโปรแกรม SCILAB หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการด้วยโปรแกรม SCILAB มีระดับจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

ซูเวย และ ฮวน (Zuway and Huann. 2011 , อ้างถึงใน สุนารี มีใหม่ , 2557) ศึกษาเกี่ยวกับการตรวจสอบเครื่องมือวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยวัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้มีการตรวจสอบเครื่องมือของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และตรวจสอบระดับชั้น ประเภทของโรงเรียนและเพศที่แตกต่างกันของลักษณะส่วนบุคคลในนักเรียนประเทศไต้หวัน และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เช่นเดียวกับการพยากรณ์ของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ นักเรียนระดับประถมศึกษา 922 คน และมัธยมศึกษา 1,954 คน

การวิเคราะห์องค์ประกอบ การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และวิเคราะห์การถดถอยเป็นสถิติที่ถูกนำมาใช้เพื่อเปรียบเทียบความคล้ายคลึงและความแตกต่างระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิงในระดับชั้นที่แตกต่างกัน

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนหญิงมีความสนใจในด้านวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นและมีส่วนร่วมมากขึ้นในทีมมากกว่านักเรียนชายในทุกระดับชั้น คะแนนลักษณะบุคลิกภาพของความยุติธรรมลดลงอย่างรวดเร็ว นักเรียนประถมศึกษาและนักเรียนโรงเรียนมัธยมมีคะแนนรวมอย่างมีนัยสำคัญที่สูงขึ้นในความสนใจในวิทยาศาสตร์มากกว่าอาชีวศึกษาและนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น คะแนนวัด

ลักษณะ ของ Agreeableness, Extraversion และความยุติธรรมเป็นตัวทำนายที่สำคัญที่สุดของทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์

สมิธ (Smith. 1997 , อ้างถึงใน ณัฐวุฒิ จันละมุด, 2554) ได้ศึกษาผลของวิธีสอนที่มีต่อเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนของผู้เรียนในระดับเขต 7 ผลการศึกษาพบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการสอนแบบบรรยายและให้ลงมือปฏิบัติ มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงกว่าวิธีการสอนแบบบรรยายหรือให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองเพียงแบบใดแบบหนึ่ง

มันบี (Munby. 1983 , อ้างถึงใน ปริชาติ เบ็ญจวรรณ์ , 2551) ได้เปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักศึกษาที่เรียนชีววิทยาด้วยวิธีสอนที่เน้นเนื้อหา และวิธีการสอนแบบเน้นกระบวนการกลุ่ม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สถาบันอาชีวศึกษาริชบอนด์ ทำการทดลองโดยแบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มควบคุมสอนโดยเน้นเนื้อหา ส่วนกลุ่มทดลองสอนโดยเน้นกระบวนการ พบว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

วิคเตอร์ และ จอร์จ (Victor and George (1975), อ้างถึงใน ศรารัตน์ มุลอามาตย์, 2554) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษากับนักศึกษามหาวิทยาลัย และครูวิทยาศาสตร์ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดเจตคติทางวิชาวิทยาศาสตร์ และผลฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ตามวิธีของเทอร์สโตน โดยสร้างข้อความทั้งเชิงนิเสธและเชิงนิมาน จำนวน 36 ข้อ ไปใช้ทดสอบ ผลปรากฏว่านักเรียนระดับมัธยมศึกษากับนักศึกษามหาวิทยาลัย มีเจตคติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่านักเรียนที่มีจิตวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยคุณลักษณะนิสัยต่าง ๆ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้และความมุ่งมั่นอดทน ความรอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ความประหยัด การยอมรับฟังความคิดเห็นและการทำงานกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ ความมีเหตุผล จิตวิทยาศาสตร์มีความสำคัญ คือ ช่วยให้บุคคลเกิดการแสวงหาความรู้อย่างไม่มีที่สิ้นสุด ช่วยให้เข้าใจและสามารถปรับให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมและอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กัน ถ้านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูง ก็มักจะมีจิตวิทยาศาสตร์สูงด้วยเช่นกัน

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (causal relationships research) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่านกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และเพื่อวิเคราะห์ลักษณะการส่งผ่านของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ได้รับอิทธิพลจากความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนไปยังจิตวิทยาศาสตร์

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2560 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 9 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 29 โรงเรียน โดยจะเป็นโรงเรียนขนาดเล็ก 12 โรงเรียน โรงเรียนขนาดกลาง 6 โรงเรียน โรงเรียนขนาดใหญ่ 5 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ 6 โรงเรียน รวม 20,681 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2560 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 9 เนื่องจากงานวิจัยนี้ใช้การวิเคราะห์ด้วยโมเดลลิสเรล จึงมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ตัวอย่างวิจัยขนาดใหญ่ แฮร์และคณะ Hair et al. (2010) คือ 10 - 20 คนต่อ 1 พารามิเตอร์ประมาณค่า ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มีพารามิเตอร์ที่ต้องประมาณค่า จำนวน 39 พารามิเตอร์ ผู้วิจัยใช้ตัวอย่างจำนวน 15 คนต่อ 1 พารามิเตอร์ประมาณค่า ดังนั้นขนาดตัวอย่างจึงมีจำนวน 585 คน

ตัวอย่างวิจัยนี้ได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (multi - stage random sampling) โดยมีขั้นตอนการสุ่มตัวอย่าง ดังนี้

ขั้นที่ 1 สุ่มโรงเรียนในจังหวัดนครปฐม โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (stratified random sampling) จำแนกตามขนาดโรงเรียน เล็ก กลาง ใหญ่ และใหญ่พิเศษ โดยอาศัยเกณฑ์การกำหนดขนาดโรงเรียน ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้ ขนาดเล็ก (จำนวนนักเรียนน้อยกว่า 500 คน) ขนาดกลาง (จำนวนนักเรียน 500 – 1499 คน) ขนาดใหญ่ (จำนวนนักเรียน 1500 – 2499 คน) และขนาดใหญ่พิเศษ (จำนวนนักเรียนตั้งแต่ 2500 คนขึ้นไป) ซึ่งโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีครบทั้ง 4 ขนาดโรงเรียน โดยจะเลือกเป็นโรงเรียนขนาดเล็ก 6 โรงเรียน โรงเรียนขนาดกลาง 3 โรงเรียน โรงเรียนขนาดใหญ่ 3 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ 4 โรงเรียน ดังนั้นจะได้โรงเรียนทั้งหมด 16 โรงเรียน

ขั้นที่ 2 สุ่มนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในแต่ละโรงเรียน โดยใช้การสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) ซึ่งจะได้ตัวอย่างวิจัยตามจำนวนนักเรียนในแต่ละห้องเรียน โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดจำนวนนักเรียนของแต่ละขนาดโรงเรียนจะแตกต่างกัน ดังนี้ ขนาดเล็ก (ประมาณการจะมีนักเรียนจำนวน 30 คน) ขนาดกลาง (ประมาณการจะมีนักเรียนจำนวน 35 คน) ขนาดใหญ่ (ประมาณการจะมีนักเรียนจำนวน 40 คน) และขนาดใหญ่พิเศษ (ประมาณการจะมีนักเรียนจำนวน 45 คน) จะได้นักเรียนทั้งหมด 585 คน รายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ขนาดโรงเรียน	จำนวนโรงเรียน	จำนวนนักเรียน	รวมนักเรียนทั้งหมด
ขนาดเล็ก	6	30	180
ขนาดกลาง	3	35	105
ขนาดใหญ่	3	40	120
ขนาดใหญ่พิเศษ	4	45	180
รวมทั้งหมด	**16**	**-**	**585**

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจริงนั้นผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลสำรองแบบสอบถามที่อาจไม่เพียงพอต่อการวิเคราะห์ข้อมูลโดยเก็บแบบสอบถามจากโรงเรียนขนาดเล็กโรงเรียนละ 40 คน โรงเรียนขนาดกลางโรงเรียนละ 45 คน โรงเรียนขนาดใหญ่โรงเรียนละ 50 คน และโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษโรงเรียนละ 55 คน ดังนั้นผู้วิจัยจึงเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามจำนวน 745 ฉบับ เกินจากที่วางแผนไว้จำนวน 160 ฉบับ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นแบบสอบถามสำหรับนักเรียน แบ่งออกเป็น 4 ตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามเป็นข้อคำถามแบบตรวจสอบรายการ (check list) ได้แก่ เพศ และแบบวัดความรู้พื้นฐานเดิม (Background Knowledge) ได้แก่ ระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสมของนักเรียนและระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสมรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เป็นข้อคำถามแบบเติมคำตอบ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์โดยพัฒนามาจากของ ปิยะวรรณ์ ศรีสุข (2554) สิริลักษณ์ สาระชาติ (2553) และ ปริชาติ เบ็ญจวรรณ์ (2551) ให้

ครอบคลุมตัวแปรสังเกตได้ จำนวน 7 ตัวแปร คือ 1) ความสนใจใฝ่รู้และความมุ่งมั่นอดทน 2) ความรอบคอบ 3) ความรับผิดชอบ 4) ความซื่อสัตย์ 5) ความประหยัด 6) การยอมรับฟังความคิดเห็นและการทำงานกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ 7) ความมีเหตุผล และนำข้อคำถามมาปรับให้เข้ากับบริบทของนักเรียน โดยเป็นแบบวัดชนิดมาตรประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติปานกลาง ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติ

ข้อคำถามในส่วนนี้แยกออกเป็น 2 กรณี ได้แก่ ข้อคำถามเชิงบวกและข้อคำถามเชิงลบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังตาราง

ตารางที่ 5 เกณฑ์การให้คะแนนข้อคำถามเกี่ยวกับคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์

ระดับความคิดเห็น	**เกณฑ์การให้คะแนน**	
	คำถามเชิงบวก	**คำถามเชิงลบ**
ตรงกับลักษณะของนักเรียนมากที่สุด หรือ นักเรียนเห็นด้วยอย่างยิ่งกับคำถามข้อนั้น	5	1
ตรงกับลักษณะของนักเรียนมาก หรือ นักเรียนเห็นด้วยกับคำถามข้อนั้น	4	2
ตรงกับลักษณะของนักเรียนปานกลาง หรือ นักเรียนไม่แน่ใจกับคำถามข้อนั้น	3	3
ตรงกับลักษณะของนักเรียนน้อย หรือ นักเรียนไม่เห็นด้วยกับคำถามข้อนั้น	2	4
ตรงกับลักษณะของนักเรียนน้อยที่สุด หรือ นักเรียนไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งกับคำถามข้อนั้น	1	5

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายเกี่ยวกับคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

คะแนน 4.50 - 5.00 หมายถึง คุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด

คะแนน 3.50 - 4.49 หมายถึง คุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก

คะแนน 2.50 - 3.49 หมายถึง คุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง

คะแนน 1.50 - 2.49 หมายถึง คุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับน้อย

คะแนน 1.00 - 1.49 หมายถึง คุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การศึกษาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้ตัวบ่งชี้จากแบบประเมินแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ของ Chiu (1997) และ Freund, Kuhn, and Holling (2011) โดยบูรณาการตัวบ่งชี้ในการวัดเข้าด้วยกัน เนื่องจาก มีความครอบคลุมในด้านทฤษฎีและการวัดคุณลักษณะของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ โดยพัฒนามาจากของ มณิการ์ ชูทอง (2557) ให้ครอบคลุมตัวแปรสังเกตได้ จำนวน 4 ตัวแปร คือ 1) การตั้งเป้าหมายทางการเรียน (Expect) 2) ความมุ่งมั่นในการเรียน (Effort) 3) การเอาชนะอุปสรรคทางการเรียน (Obstacle) 4) ความสามารถในการแข่งขันทางบวก (Challenge) และนำข้อคำถามมาปรับให้เข้ากับบริบทของนักเรียน เป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ คือ ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติปานกลาง ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติ

ตอนที่ 4 แบบสอบถามเกี่ยวกับบรรยากาศชั้นเรียน โดยพัฒนามาจากของ ปิยะวรรณ์ ศรีสุข (2554) ให้ครอบคลุมตัวแปรสังเกตได้ จำนวน 2 ตัวแปร คือ 1) บรรยากาศทางกายภาพ (Physical Atmosphere) 2) บรรยากาศทางจิตใจ (Psychological Atmosphere) และนำข้อคำถามมาปรับให้เข้ากับบริบทของนักเรียน เป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ คือ ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติปานกลาง ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติ

ตารางที่ 6 โครงสร้างของตัวแปรจิตวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และบรรยากาศชั้นเรียน

ประเด็นหลัก	จำนวนข้อ	ประเด็นย่อย	จำนวนข้อ	ข้อที่
จิตวิทยาศาสตร์	35	ความสนใจใฝ่รู้และความมุ่งมั่นอดทน	5	1-5
		ความรอบคอบ	5	6-10
		ความรับผิดชอบ	5	11-15
		ความซื่อสัตย์	5	16-20
		ความประหยัด	5	21-25
		การยอมรับฟังความคิดเห็นและการทำงานกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์	5	26-30
		ความมีเหตุผล	5	31-35
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	20	การตั้งเป้าหมายทางการเรียน	5	1-5
		ความมุ่งมั่นในการเรียน	5	6-10
		การเอาชนะอุปสรรคทางการเรียน	5	11-15
		ความสามารถในการแข่งขันทางบวก	5	16-20

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ประเด็นหลัก	จำนวนข้อ	ประเด็นย่อย	จำนวนข้อ	ข้อที่
บรรยากาศชั้นเรียน	10	บรรยากาศทางกายภาพ	5	1-5
		บรรยากาศทางจิตใจ	5	6-10

การสร้างและการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำข้อมูลที่ได้มากำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ โครงสร้างของตัวแปรที่ต้องการวัด

ขั้นตอนที่ 2 การจัดทำร่างแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามของ มณิการ์ ชูทอง (2557) ปิยะวรรณ์ ศรีสุข (2554) สิริลักษณ์ สาระชาติ (2553) และปริชาติ เบ็ญจวรรณ์ (2551) มาพัฒนาและปรับข้อคำถามจากเครื่องมือวิจัยแต่ละชุดให้ตรงกับนิยามเชิงปฏิบัติการและบริบทของตัวอย่างที่จะนำไปใช้ในการวิจัย และสร้างข้อคำถามเพิ่มเติมตามเนื้อหาที่ต้องการวัด จากนั้นนำเสนอข้อคำถามต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำและตรวจสอบความถูกต้องแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขได้เป็นแบบสอบถามร่าง 1 ฉบับ

ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ผู้วิจัยนำร่างแบบสอบถามโดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับหัวข้อวิจัย วัตถุประสงค์การวิจัย นิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยและจำนวนข้อคำถาม (table of specification) ของแบบสอบถามให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาจากความครอบคลุมของข้อคำถาม ความถูกต้องเหมาะสม ความชัดเจนของข้อคำถามรายข้อกับนิยามเชิงปฏิบัติการว่ามีความสอดคล้องกันหรือไม่ รวมทั้งการให้คำแนะนำเพื่อการปรับปรุงแบบสอบถาม

ผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม จำนวน 3 ท่าน เป็นผู้ที่มีความชำนาญในด้านเนื้อหาเกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องมือในการวิจัย ระเบียบวิธีวิจัยและสถิติเพื่อการวิจัย (รายนามผู้ทรงคุณวุฒิปรากฏในภาคผนวก ก)

ขั้นตอนที่ 4 คัดเลือกข้อคำถามโดยใช้เกณฑ์ในการตัดสินความตรงเชิงเนื้อหาของ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556) ที่กำหนดว่าค่าดัชนี IOC (Item Objective Congruence) ที่คำนวณได้ต้องมากกว่า .50 (IOC > .50) จึงจะถือว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับข้อความที่จะวัดผล การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาพบว่า ข้อคำถามทุกข้อมีค่า IOC มากกว่า .50 ยกเว้นตอนที่ 2 ข้อที่ 31 ตอนที่ 3 ข้อที่ 5 และตอนที่ 4 ข้อที่ 8 มีค่า IOC เท่ากับ .33 ผู้วิจัยจึงตัดข้อคำถามทั้ง 3 ข้อ ที่มีค่า IOC ต่ำกว่า .50 สรุปว่าข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์นำไปใช้ได้จำนวน 62 ข้อ

ขั้นตอนที่ 5 ผู้วิจัยปรับปรุงข้อคำถามในแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ จากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาอีกครั้ง สำหรับรายละเอียดการปรับแก้ที่สำคัญมีดังนี้

ตารางที่ 7 ข้อคำถามที่ได้ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

ข้อที่	ข้อคำถามเดิม	ข้อคำถามที่ปรับปรุง
จิตวิทยาศาสตร์		
2	ข้าพเจ้าชอบแสวงหาความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ข้าพเจ้าชอบแสวงหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4	ในขณะที่ทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ถ้าผลการทดลองไม่ตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ข้าพเจ้าจะรู้สึกท้อแท้ใจและล้มเลิกการทดลองทันที	เมื่อผลการทดลองทางวิทยาศาสตร์ไม่ตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ข้าพเจ้าจะรู้สึกท้อแท้ใจและล้มเลิกการทดลองทันที
26	เมื่อผู้อื่นตำหนิการทดลอง ข้าพเจ้าจะรับฟังและนำมาพิจารณาแก้ไขการทดลองของตน	เมื่อผู้อื่นตำหนิการทดลอง ข้าพเจ้าจะรับฟังและนำมาพิจารณาแก้ไขการทดลองของตนให้ถูกต้อง
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์		
2	ข้าพเจ้ามีความตั้งใจแน่วแน่ที่ทำเกรดให้ทะลุเป้าที่คิดไว้	ข้าพเจ้ามีความตั้งใจแน่วแน่ที่จะทำคะแนนให้ได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้
3	ข้าพเจ้าจะเตรียมความพร้อมก่อนเริ่มบทเรียน เช่น อ่านหนังสือล่วงหน้า ทำแบบฝึกหัดล่วงหน้า เป็นต้น	ข้าพเจ้าเตรียมความพร้อมก่อนเริ่มบทเรียนใหม่ เช่น อ่านหนังสือล่วงหน้า ทำแบบฝึกหัดล่วงหน้า เป็นต้น
4	ข้าพเจ้าชอบคิดวางแนวทางในการเรียนเพื่อผลการสอบออกมาดี เช่น จัดตารางอ่านหนังสือ ทำแบบฝึกหัดทบทวนบทเรียน เรียนพิเศษเพิ่มเติม เป็นต้น	ข้าพเจ้าวางแผนในการเรียน เพื่อให้ผลการสอบออกมาดี เช่น จัดตารางอ่านหนังสือ ทำแบบฝึกหัดทบทวนบทเรียน เรียนพิเศษเพิ่มเติม เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 6 ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนที่มีลักษณะเช่นเดียวกับตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 42 คน จากนั้นนำมาวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบถามในด้านความเที่ยง (reliability) ในการวัดตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach’s alpha coefficient) ก่อนนำไปใช้งานจริง

ผลการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

ผลการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ประกอบด้วย ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) ความเที่ยง (reliability) และการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity)

ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของตัวแปรบรรยากาศชั้นเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ พบว่าค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับตัวแปรคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ ตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และตัวแปรบรรยากาศชั้นเรียน (IOC) มีค่าอยู่ระหว่าง .33 ถึง 1.00 ผู้วิจัยจึงตัดข้อคำถามทั้ง 3 ข้อที่มีค่า IOC ต่ำกว่า .50 สรุปว่าข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์นำไปใช้ได้จำนวน 62 ข้อ

2. ผลการตรวจสอบความเที่ยง (reliability)โดยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Coefficient) และค่าอำนาจจำแนก

ผลการตรวจสอบความเที่ยง (reliability)โดยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอน บาค (Cronbach's Coefficient) และค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามที่สมบูรณ์เป็นรายข้อ ซึ่งทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 42 คน มีรายละเอียดผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือแยกตามตัวแปรดังนี้

ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 42 คน

ตัวแปรคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามเป็นรายข้อพบว่า ตัวแปรคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .358 ถึง .963 และเมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงที่ได้ พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง .771 ถึง .979

เมื่อผู้วิจัยได้พิจารณาคุณภาพของข้อคำถามจากค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงร่วมกับค่าอำนาจจำแนก พบว่าข้อคำถามที่นำไปใช้ทั้งหมดมีคุณภาพดีตามเกณฑ์

ตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามเป็นรายข้อพบว่า ตัวแปรความกดดันด้านเวลา มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .243 ถึง .779 โดยข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำสุดคือข้อที่ 10 ของตัวแปรการเอาชนะอุปสรรคทางการเรียน และเมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงที่ได้ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงมีค่าอยู่ระหว่าง .754 ถึง .839

เมื่อผู้วิจัยได้พิจารณาคุณภาพของข้อคำถามจากค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงร่วมกับค่าอำนาจจำแนก แล้วพบว่าข้อคำถามข้อที่ 10 ของตัวแปรการเอาชนะอุปสรรคทางการเรียน มีค่าอำนาจจำแนกต่ำ (.243) ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีการปรับข้อคำถามให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

ตัวแปรบรรยากาศชั้นเรียน

ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามเป็นรายข้อ พบว่า ตัวแปรบรรยากาศชั้นเรียนมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .481 ถึง .740 และเมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงที่ได้ พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง .786 ถึง .807

เมื่อผู้วิจัยได้พิจารณาคุณภาพของข้อคำถามจากค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงร่วมกับค่าอำนาจจำแนก พบว่าข้อคำถามที่นำไปใช้ทั้งหมดมีคุณภาพดีตามเกณฑ์

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือเป็นรายข้อของกลุ่มทดลองใช้

ข้อที่	**ค่าอำนาจจำแนก** Corrected Item-Total Correlation	**ค่าความเที่ยง** Cronbach's Alpha
คุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์		**.922**
ความสนใจใฝ่รู้และความมุ่งมั่นอดทน		
1	.618	.771
2	.624	
3	.540	
4	.411	
5	.578	
ความรอบคอบ		
6	.651	.893
7	.699	
8	.826	
9	.741	
10	.782	
ความรับผิดชอบ		
11	.613	.802
12	.526	
13	.531	

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก Corrected Item-Total Correlation	ค่าความเที่ยง Cronbach's Alpha
14	.617	
15	.661	
ความซื่อสัตย์		
16	.682	.792
17	.512	
18	.614	
19	.684	
20	.433	
ความประหยัด		
21	.936	.979
22	.963	
23	.908	
24	.948	
25	.936	
การยอมรับฟังความคิดเห็นและการทำงานกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์		
26	.735	.772
27	.729	
28	.523	
29	.358	
30	.483	
ความมีเหตุผล		
31	.546	.790
32	.604	
33	.712	
34	.567	

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก Corrected Item-Total Correlation	ค่าความเที่ยง Cronbach's Alpha
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์		**.903**
การตั้งเป้าหมายทางการเรียน		
1	.390	.791
2	.595	
3	.738	
4	.734	
ความมุ่งมั่นในการเรียน		
5	.449	.794
6	.666	
7	.695	
8	.462	
9	.612	
การเอาชนะอุปสรรคทางการเรียน		
10	.243	.754
11	.561	
12	.550	
13	.629	
14	.671	
ความสามารถในการแข่งขันทางบวก		
15	.510	.839
16	.685	
17	.687	
18	.779	
19	.580	

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก Corrected Item-Total Correlation	ค่าความเที่ยง Cronbach's Alpha
บรรยากาศชั้นเรียน		**.804**
บรรยากาศทางกายภาพ		
1	.549	.807
2	.596	
3	.632	
4	.740	
5	.481	
บรรยากาศทางจิตใจ		
6	.589	.786
7	.640	
8	.507	
9	.655	

3. ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity)

ผู้วิจัยตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของตัวแปรความรู้พื้นฐานเดิม บรรยากาศชั้นเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ โดยใช้การตรวจสอบองค์ประกอบเชิงยืนยัน (confirmatory factor analysis) ซึ่งก่อนการตรวจสอบองค์ประกอบเชิงยืนยัน ผู้วิจัยได้มีการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ โดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน เนื่องจากถ้าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในเมทริกซ์ใดไม่มีความสัมพันธ์กันหรือมีความสัมพันธ์กันน้อย แสดงว่าเมทริกซ์นั้นไม่มีองค์ประกอบร่วมกันและไม่มีความจำเป็นที่จะนำเมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ไปวิเคราะห์องค์ประกอบ สำหรับค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน คือ ค่าสถิติ Bartlett's Test of Sphericity และค่าดัชนี Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ซึ่งค่า KMO ควรมีค่าเข้าใกล้ 1 เพราะจะมีความเหมาะสมที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบ เมื่อได้เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแต่ละตัวแปรแล้ว จึงนำมาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบองค์ประกอบเชิงยืนยันด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปรแฝง

BAC หมายถึง ความรู้พื้นฐานเดิม

CLA หมายถึง บรรยากาศชั้นเรียน

ACH หมายถึง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

SCI หมายถึง จิตวิทยาศาสตร์

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปรสังเกตได้

ความรู้พื้นฐานเดิม

Gpa หมายถึง ผลการเรียนเฉลี่ยสะสม

Gsi หมายถึง ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

บรรยากาศชั้นเรียน

Phy หมายถึง บรรยากาศทางกายภาพ

Psc หมายถึง บรรยากาศทางจิตใจ

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

Exp หมายถึง การตั้งเป้าหมายทางการเรียน

Eff หมายถึง ความมุ่งมั่นในการเรียน

Obs หมายถึง การเอาชนะอุปสรรคทางการเรียน

Cha หมายถึง ความสามารถในการแข่งขันทางบวก

จิตวิทยาศาสตร์

Stu หมายถึง ความสนใจใฝ่รู้และความมุ่งมั่นอดทน

Car หมายถึง ความรอบคอบ

Res หมายถึง ความรับผิดชอบ

Hon หมายถึง ความซื่อสัตย์

Sav หมายถึง ความประหยัด

Ope หมายถึง การยอมรับฟังความคิดเห็นและการทำงานกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

Reo หมายถึง ความมีเหตุผล

3.1 ความตรงเชิงโครงสร้างขององค์ประกอบความรู้พื้นฐานเดิม

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน พบว่าตัวแปรสังเกตได้ขององค์ประกอบความรู้พื้นฐานเดิม มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ .676

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาค่าสถิติ Bartlett's Test of Sphericity ซึ่งเป็นค่าสถิติทดสอบสมมติฐานเมทริกซ์สหสัมพันธ์นั้นเป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ (identity matrix) หรือไม่ พบว่า มีค่าเท่ากับ 355.035 (p=.000) แสดงว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) มีค่าเท่ากับ .500 แสดงว่า ตัวแปรทั้งหมดมีความสัมพันธ์กันค่อนข้างมาก และมีความเหมาะสมที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบได้ รายละเอียดดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างตัวแปรในองค์ประกอบความรู้พื้นฐานเดิม (BAC)

ตัวแปรสังเกตได้	**Gpa**	**Gsi**
ผลการเรียนเฉลี่ยสะสม (Gpa)	1.000	
ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (Gsi)	.676**	1.000
Mean	3.308	3.103
S.D.	0.469	0.621
Kaiser-M□yer-Olkin Measure of Sampling Adequacy = .500		
Bartlett's Test of Sphericity. Approx. Chi-Square = 355.035, df =1, p=.000		

**p<.01

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบความรู้พื้นฐานเดิม (BAC) พบว่า ค่าไค-สแควร์ (Chi-square) มีค่าเท่ากับ 1.86 ค่าความน่าจะเป็นมีค่าเท่ากับ .173 ที่องศาอิสระเท่ากับ 1 (df=1) นั่นคือ ค่าไค-แสควร์ แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลัก คือ โมเดลการวัดองค์ประกอบความรู้พื้นฐานเดิมมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 1.00 ค่าดัชนีระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ .99 ค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ .004 และค่าดัชนีรากของของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า (RMSEA) เท่ากับ .038

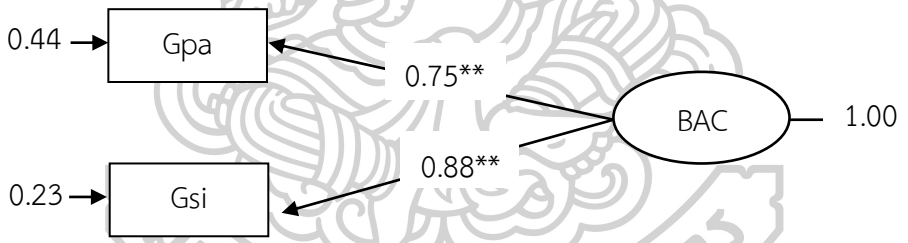
เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบคะแนนมาตรฐาน (B) ของตัวแปรทั้งหมดมีค่าเป็นบวก มีขนาดตั้งแต่ .75 ถึง .88 และเมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (b) ของตัวแปรพบว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกตัว ตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุดคือ ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (Gsi) มี

ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ .88 และมีความผันแปรร่วมกับความรู้พื้นฐานเดิม ร้อยละ 77 รองลงมาคือ ผลการเรียนเฉลี่ยสะสม (Gpa) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ .75 และมีความผันแปรร่วมกับความรู้พื้นฐานเดิม ร้อยละ 56 แสดงให้เห็นว่าตัวแปรเหล่านี้เป็นตัวแปรที่สำคัญขององค์ประกอบความรู้พื้นฐานเดิม รายละเอียดดังตารางที่ 10 และภาพที่ 6 ดังนี้

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดองค์ประกอบความรู้พื้นฐานเดิม

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ		t	R^2	สปส.คะแนนองค์ประกอบ
	b (SE)	B			
ผลการเรียนเฉลี่ยสะสม (Gpa)	.35 (.02)	.75	20.09**	.56	.64
ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (Gsi)	.55 (.02)	.88	26.30**	.77	1.09
Chi-square = 1.86, df = 1, P-value = .173, GFI = 1.00, AGFI = .99, RMR = .004, RMSEA = .038					

**p<.01



ภาพที่ 6 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบความรู้พื้นฐานเดิม

3.2 ความตรงเชิงโครงสร้างขององค์ประกอบบรรยากาศชั้นเรียน

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน พบว่าตัวแปรสังเกตได้ขององค์ประกอบบรรยากาศชั้นเรียน มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .532 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาค่าสถิติ Bartlett's Test of Sphericity ซึ่งเป็นค่าสถิติทดสอบสมมติฐานเมทริกซ์สหสัมพันธ์นั้นเป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ (identity matrix) หรือไม่ พบว่ามีค่าเท่ากับ 193.802 (p = .000) แสดงว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)

มีค่าเท่ากับ .500 แสดงว่า ตัวแปรทั้งหมดมีความสัมพันธ์กันค่อนข้างมาก และมีความเหมาะสมที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบได้ รายละเอียดดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างตัวแปรในองค์ประกอบบรรยากาศชั้นเรียน (CLA)

ตัวแปรสังเกตได้	Phy	Psc
บรรยากาศทางกายภาพ (Phy)	1.000	
บรรยากาศทางจิตใจ (Psc)	.532**	1.000
Mean	3.900	4.047
S.D.	0.672	0.685
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy = .500		
Bartlett's Test of S□hericity. Approx. Chi-Square = 193.802, df =1, p=.000		

**p<.01

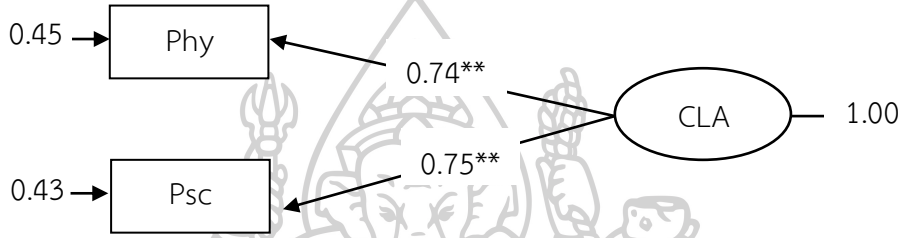
ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบบรรยากาศชั้นเรียน(CLA) พบว่า ค่าไค-สแควร์ (Chi-square) มีค่าเท่ากับ 1.72 ค่าความน่าจะเป็นมีค่าเท่ากับ .189 ที่องศาอิสระเท่ากับ 1 (df=1) นั่นคือ ค่าไค-แสควร์ แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลัก คือ โมเดลการวัดองค์ประกอบบรรยากาศชั้นเรียนมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 1.00 ค่าดัชนีระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ .99 ค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ .007 และค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า (RMSEA) เท่ากับ .035

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบคะแนนมาตรฐาน (B) ของตัวแปรทั้งหมดมีค่าเป็นบวก มีขนาดตั้งแต่ .74 ถึง .75 และเมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (b) ของตัวแปรพบว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกตัว ตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุดคือ บรรยากาศทางจิตใจ (Psc) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ .51 และมีความผันแปรร่วมกับบรรยากาศชั้นเรียนร้อยละ 57 รองลงมาคือ บรรยากาศทางกายภาพ (Phy) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ .49 และมีความผันแปรร่วมกับบรรยากาศชั้นเรียนร้อยละ 55 แสดงให้เห็นว่าตัวแปรเหล่านี้เป็นตัวแปรที่สำคัญขององค์ประกอบบรรยากาศชั้นเรียน รายละเอียดดังตารางที่ 12 และภาพที่ 7 ดังนี้

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดองค์ประกอบบรรยากาศชั้นเรียน

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ		t	R^2	สปส.คะแนนองค์ประกอบ
	b (SE)	B			
บรรยากาศทางกายภาพ (Phy)	.49 (.03)	.74	19.31**	.55	.70
บรรยากาศทางจิตใจ (Psc)	.51 (.03)	.75	19.81**	.57	.73
Chi-square = 1.72, df = 1, P-value =.189, GFI = 1.00, AGFI = .99, RMR = .007, RMSEA = .035					

**p<.01



ภาพที่ 7 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบบรรยากาศชั้นเรียน

3.3 ความตรงเชิงโครงสร้างขององค์ประกอบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน พบว่า ตัวแปรสังเกตได้ขององค์ประกอบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .502 ถึง .616 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกคู่ ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเป็นความสัมพันธ์ทางบวกขนาดปานกลาง ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์สูงที่สุดคือการเอาชนะอุปสรรคทางการเรียน (Obs) กับความสามารถในการแข่งขันทางบวก (Cha) และตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันต่ำที่สุดคือ การตั้งเป้าหมายทางการเรียน (Exp) กับการเอาชนะอุปสรรคทางการเรียน (Obs) เมื่อพิจารณาค่าสถิติ Bartlett's Test of Sphericity ซึ่งเป็นค่าสถิติทดสอบสมมติฐานเมทริกซ์สหสัมพันธ์นั้นเป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ (identity matrix) หรือไม่ พบว่ามีค่าเท่ากับ 822.284 (p = .000) แสดงว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) มีค่าเท่ากับ .800 แสดงว่า ตัวแปรทั้งหมดมีความสัมพันธ์กันค่อนข้างมาก และมีความเหมาะสมที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบได้ รายละเอียดดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างตัวแปรในองค์ประกอบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (ACH)

ตัวแปรสังเกตได้	Exp	Eff	Obs	Cha
การตั้งเป้าหมายทางการเรียน (Exp)	1.000			
ความมุ่งมั่นในการเรียน (Eff)	.544**	1.000		
การเอาชนะอุปสรรคทางการเรียน (Obs)	.502**	.520**	1.000	
ความสามารถในการแข่งขันทางบวก (Cha)	.520**	.556**	.616**	1.000
Mean	3.766	3.428	3.775	3.719
S.D.	0.664	0.613	0.550	0.612
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy = .800				
Bartlett's Test of Sphericity. Approx. Chi-Square = 822.284, df =6, p=.000				

**p<.01

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (ACH) พบว่า ค่าไค-สแควร์ (Chi-square) มีค่าเท่ากับ 0.23 ค่าความน่าจะเป็นมีค่าเท่ากับ .635 ที่องศาอิสระเท่ากับ 1 (df = 1) นั่นคือ ค่าไค-แสควร์ แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลัก คือ โมเดลการวัดองค์ประกอบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 1.00 ค่าดัชนีระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ 1.00 ค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ .000 และค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า (RMSEA) เท่ากับ .000

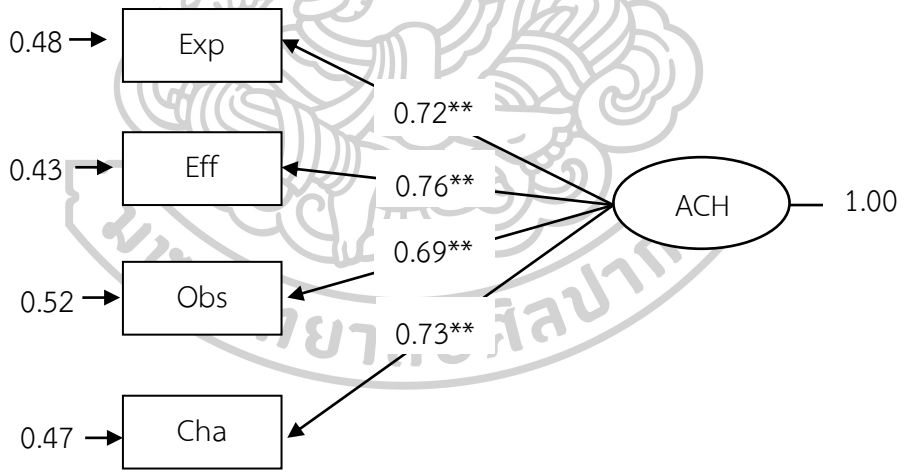
เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบคะแนนมาตรฐาน (B) ของตัวแปรทั้งหมดมีค่าเป็นบวก มีขนาดตั้งแต่ .69 ถึง .76 และเมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (b) ของตัวแปรพบว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกตัว ตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุดคือ การตั้งเป้าหมายทางการเรียน (Exp) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ .48 และมีความผันแปรร่วมกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ร้อยละ 52 รองลงมาคือความมุ่งมั่นในการเรียน (Eff) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ .46 และมีความผันแปรร่วมกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ร้อยละ 57 และความสามารถในการแข่งขันทางบวก (Cha) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ .45 และมีความผันแปรร่วมกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ร้อยละ 53 ตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานน้อยที่สุด คือ การเอาชนะอุปสรรคทางการเรียน (Obs) มี

ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ .38 และมีความผันแปรร่วมกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ร้อยละ 48 แสดงให้เห็นว่าตัวแปรเหล่านี้เป็นตัวแปรที่สำคัญขององค์ประกอบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ รายละเอียดดังตารางที่ 14 และภาพที่ 8 ดังนี้

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดองค์ประกอบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ		t	R^2	สปส.คะแนนองค์ประกอบ
	b (SE)	B			
การตั้งเป้าหมายทางการเรียน (Exp)	.48 (.03)	.72	17.70**	.52	.44
ความมุ่งมั่นในการเรียน (Eff)	.46 (.02)	.76	18.71**	.57	.57
การเอาชนะอุปสรรคทางการเรียน (Obs)	.38 (.02)	.69	16.22**	.48	.37
ความสามารถในการแข่งขันทางบวก (Cha)	.45 (.03)	.73	17.44**	.53	.42
Chi-square = 0.23, df = 1, P-value = .635, GFI =1.00, AGFI =1.00, RMR = .000, RMSEA = .000					

**p<.01



ภาพที่ 8 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดองค์ประกอบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

3.4 ความตรงเชิงโครงสร้างขององค์ประกอบจิตวิทยาศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน พบว่าตัวแปรสังเกตได้ขององค์ประกอบจิตวิทยาศาสตร์ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .301 ถึง .622 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกคู่ ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเป็นความสัมพันธ์

ทางบวกขนาดปานกลาง ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์สูงที่สุดคือความรับผิดชอบ (Res) กับความซื่อสัตย์ (Hon) และตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันต่ำที่สุดคือ ความสนใจใฝ่รู้และความมุ่งมั่นอดทน (Stu) กับความประหยัด (Sav) เมื่อพิจารณาค่าสถิติ Bartlett's Test of Sphericity ซึ่งเป็นค่าสถิติทดสอบสมมติฐานเมทริกซ์สหสัมพันธ์นั้นเป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ (identity matrix) หรือไม่ พบว่ามีค่าเท่ากับ 1573.262 (p=.000) แสดงว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) มีค่าเท่ากับ .865 แสดงว่า ตัวแปรทั้งหมดมีความสัมพันธ์กันค่อนข้างมาก และมีความเหมาะสมที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบได้ รายละเอียดดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างตัวแปรในองค์ประกอบจิตวิทยาศาสตร์ (SCI)

ตัวแปรสังเกตได้	**Stu**	**Car**	**Res**	**Hon**	**Sav**	**Ope**	**Reo**
ความสนใจใฝ่รู้และความมุ่งมั่นอดทน (Stu)	1.000						
ความรอบคอบ (Car)	.548**	1.000					
ความรับผิดชอบ (Res)	.355**	.383**	1.000				
ความซื่อสัตย์ (Hon)	.355**	.383**	.622**	1.000			
ความประหยัด (Sav)	.301**	.398**	.474**	.526**	1.000		
การยอมรับฟังความคิดเห็นและการทำงานกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ (Ope)	.378**	.359**	.577**	.608**	.512**	1.000	
ความมีเหตุผล (Reo)	.429**	.494**	.413**	.483**	.492**	.478**	1.000
Mean	3.577	3.571	4.121	4.073	4.000	3.981	3.816
S.D.	0.517	0.625	0.556	0.561	0.572	0.550	0.622

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy = .865

Bartlett's Test of Sphericity. Approx. Chi-Square = 1573.262, df =21, p=.000

**p<.01

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบจิตวิทยาศาสตร์ (SCI) พบว่า ค่าไค-สแควร์ (Chi-square) มีค่าเท่ากับ 11.97 ค่าความน่าจะเป็นมีค่าเท่ากับ .215 ที่

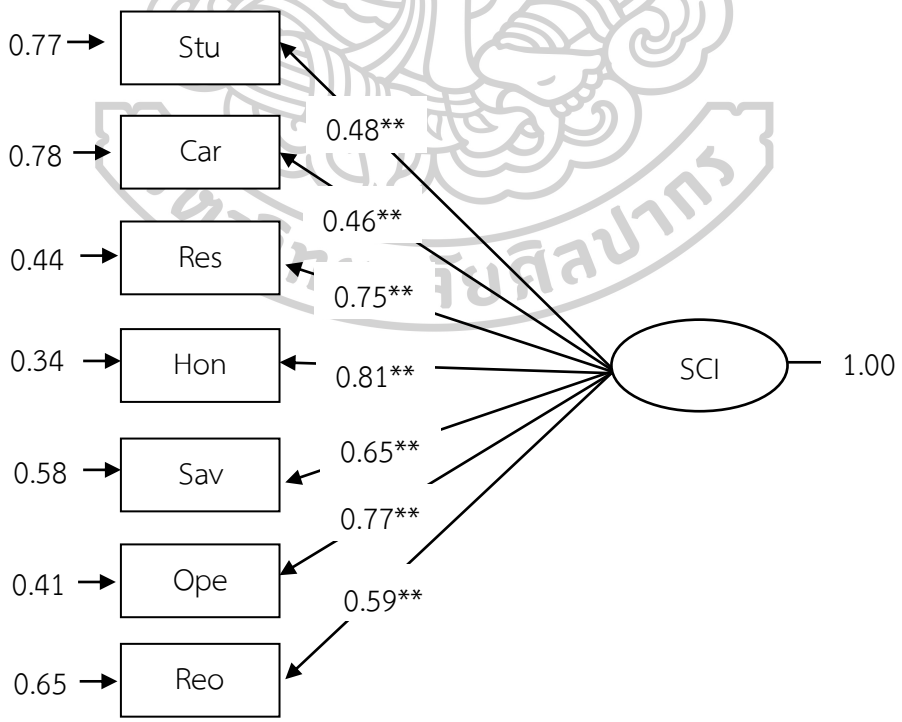
องศาอิสระเท่ากับ 9 (df=9) นั่นคือ ค่าไค-แสควร์ แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลัก คือ โมเดลการวัดองค์ประกอบจิตวิทยาศาสตร์มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .99 ค่าดัชนีระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ .98 ค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ .004 และค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า (RMSEA) เท่ากับ .024

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบคะแนนมาตรฐาน (B) ของตัวแปรทั้งหมดมีค่าเป็นบวก มีขนาดตั้งแต่ .46 ถึง .81 และเมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (b) ของตัวแปร พบว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกตัว ตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุดคือ ความซื่อสัตย์ (Hon) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ .45 และมีความผันแปรร่วมกับจิตวิทยาศาสตร์ร้อยละ 66 รองลงมาคือ การยอมรับฟังความคิดเห็นและการทำงานกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ (Ope) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ .42 และมีความผันแปรร่วมกับจิตวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 59 ความรับผิดชอบ (Res) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ .42 และมีความผันแปรร่วมกับจิตวิทยาศาสตร์ร้อยละ 56 ความประหยัด (Sav) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ .37 และมีความผันแปรร่วมกับจิตวิทยาศาสตร์ร้อยละ 42 ความมีเหตุผล (Reo) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ .37 และมีความผันแปรร่วมกับจิตวิทยาศาสตร์ร้อยละ 35 และความรอบคอบ (Car) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ .29 และมีความผันแปรร่วมกับจิตวิทยาศาสตร์ร้อยละ 22 และตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานน้อยที่สุด คือ ความสนใจใฝ่รู้และความมุ่งมั่นอดทน (Stu) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ .25 และมีความผันแปรร่วมกับจิตวิทยาศาสตร์ร้อยละ 23 แสดงให้เห็นว่าตัวแปรเหล่านี้เป็นตัวแปรที่สำคัญขององค์ประกอบจิตวิทยาศาสตร์ รายละเอียดดังตารางที่ 16 และภาพที่ 9 ดังนี้

ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดองค์ประกอบจิตวิทยาศาสตร์

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ		t	R^2	สปส.คะแนนองค์ประกอบ
	b (SE)	B			
ความสนใจใฝ่รู้และความมุ่งมั่นอดทน (Stu)	.25 (.02)	.48	11.45**	.23	.13
ความรอบคอบ (Car)	.29 (.03)	.46	10.89**	.22	.02
ความรับผิดชอบ (Res)	.42 (.02)	.75	19.90**	.56	.45
ความซื่อสัตย์ (Hon)	.45 (.02)	.81	22.05**	.66	.61
ความประหยัด (Sav)	.37 (.02)	.65	16.33**	.42	.25
การยอมรับฟังความคิดเห็นและการทำงานกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ (Ope)	.42 (.02)	.77	20.49**	.59	.49
ความมีเหตุผล (Reo)	.37 (.03)	.59	14.44**	.35	.14
Chi-square = 11.97, df = 9, P-value = .215, GFI = .99, AGFI = .98, RMR = .004, RMSEA = .024					

**p<.01



ภาพที่ 9 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบจิตวิทยาศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยทำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร เสนอไปยังผู้บริหารสถานศึกษาของโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อขออนุญาตและขอความอนุเคราะห์ในการดำเนินการวิจัยในโรงเรียน

2. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการส่งแบบสอบถามด้วยตนเองไปยังโรงเรียนตัวอย่างทั้งหมด 16 โรงเรียน รวมทั้งสิ้น 745 ฉบับ โดยขอความอนุเคราะห์ทางโรงเรียนให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตอบแบบสอบถามและรวบรวมแบบสอบถามส่งกลับคืนผู้วิจัย โดยเริ่มส่งแบบสอบถามวันที่ 2 พฤศจิกายน 2560 แล้วจึงนำแบบสอบถามมาวิเคราะห์ข้อมูล

3. หลังจากที่ส่งแบบสอบถามไปแล้วเป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ ผู้วิจัยได้รับแบบสอบถามคืนจากโรงเรียนตัวอย่าง ผู้วิจัยจึงคัดเลือกแบบสอบถามที่สมบูรณ์มาใช้ในการวิจัยพบว่ามีแบบสอบถามที่สมบูรณ์นำไปใช้ในการวิจัยได้ จำนวน 585 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 78.52 ของแบบสอบถามทั้งหมด ซึ่งมีจำนวนพอเพียงสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล รายละเอียดดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 จำนวนตัวอย่างและอัตราการตอบกลับของแบบสอบถาม

ขนาดโรงเรียน	จำนวนแบบสอบถามที่กำหนดใช้	จำนวนแบบสอบถามที่ส่ง	จำนวนแบบสอบถามที่ตอบกลับ	คิดเป็นร้อยละ
ใหญ่พิเศษ	180	220	180	81.82
ใหญ่	120	150	120	80.00
กลาง	105	135	105	77.78
เล็ก	180	240	180	75.00
รวม	**585**	**745**	**585**	**78.52**

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น และการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

1.1 วิเคราะห์ข้อมูลภูมิหลังของตัวอย่างวิจัย เพื่อเป็นการบรรยายการแจกแจงของตัวอย่างโดยการใช้สถิติบรรยาย ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ

1.2 วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย เพื่อให้ทราบลักษณะการแจกแจง และการกระจายของตัวแปร โดยการใช้สถิติบรรยาย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ความเบ้ (skewness) ความโด่ง (kurtosis) และสัมประสิทธิ์การกระจาย (coefficient of variation)

2. วิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาและตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่านกับข้อมูลเชิงประจักษ์

2.1.1 วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในโมเดล (correlation) เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิเคราะห์โมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน

2.1.2 วิเคราะห์ความสอดคล้องของโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่านกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

2.2 เพื่อวิเคราะห์ลักษณะการส่งผ่านของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ได้รับอิทธิพลจากความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนไปยังจิตวิทยาศาสตร์

2.2.1 วิเคราะห์ขนาดอิทธิพลทางตรงและทางอ้อม จากอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนไปยังจิตวิทยาศาสตร์

2.2.2 วิเคราะห์บทบาทการส่งผ่านของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ได้รับอิทธิพลจากความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนไปยังจิตวิทยาศาสตร์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานโดยใช้สถิติบรรยายด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ดังนี้

1.1 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพื้นฐานเพื่อให้ทราบถึงลักษณะและการแจกแจงของตัวแปรโดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเบ้ ค่าความโด่ง ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด

2. การวิเคราะห์เพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

2.1 วิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ด้วยการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson’s product-moment correlation coefficient) เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (confirmatory factor analysis) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

2.2 วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวแปรความรู้พื้นฐานเดิม ตัวแปรบรรยากาศชั้นเรียน ตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และตัวแปรจิตวิทยาศาสตร์ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของตัวแปรดังกล่าว

2.3 ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน เพื่อวิเคราะห์ลักษณะการส่งผ่านของตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในโมเดล

มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัย 1) เพื่อพัฒนาและตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิม และบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่านกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และ 2) เพื่อวิเคราะห์ลักษณะการส่งผ่านของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ได้รับอิทธิพลจากความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนไปยังจิตวิทยาศาสตร์ การนำเสนอข้อมูลผู้วิจัยนำเสนอรายละเอียดแบ่งเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย และตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์งานวิจัย มีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตอนที่ 1 ประกอบด้วยผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (C.V.) ค่าสูงสุด(Max) ค่าต่ำสุด (Min) ค่าความเบ้ (Sk) และค่าความโด่ง (Ku) เพื่อศึกษาลักษณะการกระจายและการแจกแจงของข้อมูล

1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 585 คน พบว่า จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย (คิดเป็นร้อยละ 64.79 และร้อยละ 35.21 ตามลำดับ) ดังรายละเอียดในตารางที่ 18

ตารางที่ 18 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตัวแปร	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	206	35.21
หญิง	379	64.79
รวม	585	100.00

1.2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์ โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในโมเดล อิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์ โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาลักษณะการกระจายและการแจกแจงของตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัว โดยผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 15 ตัวแปร มีระดับค่าเฉลี่ย (Mean) อยู่ระหว่าง 3.103 – 4.121 แสดงว่าตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมดมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลางถึงมาก โดยตัวแปรความรู้พื้นฐานเดิม พบว่าค่าเฉลี่ยความรู้พื้นฐานเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยผลการเรียนเฉลี่ยสะสมของนักเรียน (Gpa) มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.308 รองลงมาคือ ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมวิชาวิทยาศาสตร์ (Gsi) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.103 เมื่อพิจารณาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (C.V.) (S.D.= 0.469 – 0.621 , C.V.= 14.178 – 20.013) จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยความรู้พื้นฐานเดิมมีการกระจายปานกลาง เมื่อพิจารณาค่าความเบ้ (Sk) ของตัวแปร พบว่าผลการเรียนเฉลี่ยสะสมของนักเรียน (Gpa) และผลการเรียนเฉลี่ยสะสมวิชาวิทยาศาสตร์ (Gsi) (Sk= -1.012 และ -0.602 ตามลำดับ) มีลักษณะเบ้ซ้าย (ความเบ้มีค่าลบ) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ย เมื่อพิจารณาค่าความโด่ง (Ku) พบว่าตัวแปรผลการเรียนเฉลี่ยสะสมของนักเรียน (Gpa) และผลการเรียนเฉลี่ยสะสมวิชาวิทยาศาสตร์ (Gsi) (Ku=0.960, และ0.061 ตามลำดับ) ลักษณะการแจกแจงของตัวแปรเหล่านี้สูงกว่าโค้งปกติ (ค่าความโด่งมีค่าบวก) แสดงว่า นักเรียนมีคะแนนเกาะกลุ่มกันมาก

ตัวแปรบรรยากาศชั้นเรียน พบว่า ค่าเฉลี่ยบรรยากาศชั้นเรียนอยู่ในระดับมาก โดยบรรยากาศทางจิตใจ (Psc) มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.047 รองลงมาคือ บรรยากาศทางกายภาพ (Phy) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.900 เมื่อพิจารณาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (C.V.) (S.D.= 0.672 – 0.685 , C.V.= 16.926 – 17.231) จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยบรรยากาศชั้นเรียน มีการกระจายปานกลาง เมื่อพิจารณาค่าความเบ้ (Sk) ของตัวแปร พบว่าบรรยากาศทางกายภาพ (Phy) และบรรยากาศทางจิตใจ (Psc) (Sk = -0.490 และ -0.677 ตามลำดับ) มีลักษณะเบ้ซ้าย (ความเบ้มีค่าลบ) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ย เมื่อพิจารณาค่าความโด่ง (Ku) พบว่า ตัวแปรบรรยากาศทางกายภาพ (Phy) และบรรยากาศทางจิตใจ (Psc) (Ku = 0.398 และ 0.380 ตามลำดับ) ลักษณะการแจกแจงของตัวแปรเหล่านี้สูงกว่าโค้งปกติ (ค่าความโด่งมีค่าบวก) แสดงว่านักเรียนมีคะแนนเกาะกลุ่มกันมาก

ตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ พบว่า ค่าเฉลี่ยแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์อยู่ในระดับมาก โดยการเอาชนะอุปสรรคทางการเรียน (Obs) มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.775 รองลงมาคือ การตั้งเป้าหมายทางการเรียน (Exp) ความสามารถในการแข่งขันทางบวก (Cha) และความมุ่งมั่นในการเรียน (Eff) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.766, 3.719 และ 3.428 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (C.V.) (S.D. = 0.550 – 0.664 , C.V. = 14.570 – 17.882) จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีการกระจายปานกลาง เมื่อพิจารณาค่าความเบ้ (Sk) ของตัวแปร พบว่า การตั้งเป้าหมายทางการเรียน (Exp) ความมุ่งมั่นในการเรียน (Eff) และความสามารถในการแข่งขันทางบวก (Cha) (Sk = -0.320 , -0.138 และ -0.144 ตามลำดับ) มีลักษณะเบ้ซ้าย (ความเบ้มีค่าลบ) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ย ส่วนการเอาชนะอุปสรรคทางการเรียน (Obs) (Sk = 0.016) มีลักษณะเบ้ขวา (ความเบ้มีค่าบวก) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ย เมื่อพิจารณาค่าความโด่ง (Ku) พบว่าการตั้งเป้าหมายทางการเรียน (Exp) การเอาชนะอุปสรรคทางการเรียน (Obs) และความสามารถในการแข่งขันทางบวก (Cha) (Ku = -0.217, -0.467 และ -0.271 ตามลำดับ) ลักษณะการแจกแจงของตัวแปรเหล่านี้ต่ำกว่าโค้งปกติ (ค่าความโด่งมีค่าลบ) แสดงว่านักเรียนมีคะแนนแตกต่างกันมาก ส่วนความมุ่งมั่นในการเรียน (Eff) (Ku= 0.077) ลักษณะการแจกแจงของตัวแปรสูงกว่าโค้งปกติ (ค่าความโด่งมีค่าบวก) แสดงว่านักเรียนมีคะแนนเกาะกลุ่มกันมาก

ตัวแปรจิตวิทยาศาสตร์ พบว่า ค่าเฉลี่ยจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก โดยความรับผิดชอบ (Res) มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.121 รองลงมาคือ ความซื่อสัตย์ (Hon) ความประหยัด (Sav) การยอมรับฟังความคิดเห็นและการทำงานกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ (Ope) ความมีเหตุผล (Reo) ความสนใจใฝ่รู้และความมุ่งมั่นอดทน (Stu) และความรอบคอบ (Car) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.073 , 4.000 , 3.981 , 3.816 , 3.577 และ 3.571 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (C.V.) (S.D.= 0.517 – 0.625 , C.V. = 13.492 – 17.502) จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยจิตวิทยาศาสตร์มีการกระจายปานกลาง เมื่อพิจารณาค่าความเบ้ (Sk) ของตัวแปร พบว่า ความสนใจใฝ่รู้และความมุ่งมั่นอดทน (Stu) ความมีเหตุผล (Res) ความซื่อสัตย์ (Hon) ความประหยัด (Sav) การยอมรับฟังความคิดเห็นและการทำงานกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ (Ope) และความมีเหตุผล (Reo) (Sk = -0.058 , -0.468 , -0.291 , -0.544 , -0.352 และ -0.178 ตามลำดับ) มีลักษณะเบ้ซ้าย (ความเบ้มีค่าลบ) แสดงว่า นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ย ส่วนความรอบคอบ (Car) (Sk= 0.005) มีลักษณะเบ้ขวา (ความเบ้มีค่าบวก) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ย เมื่อพิจารณาค่าความโด่ง (Ku) พบว่า ความรอบคอบ (Car) ความมีเหตุผล (Res) ความซื่อสัตย์ (Hon) ความประหยัด (Sav) การยอมรับฟังความคิดเห็นและการทำงานกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ (Ope) และความมีเหตุผล (Reo) (Ku = -0.306 , -0.517 ,

-0.486 , -0.121 , -0.289 และ -0.428 ตามลำดับ) ลักษณะการแจกแจงของตัวแปรเหล่านี้ต่ำกว่าโค้งปกติ (ค่าความโด่ง มีค่าลบ) แสดงว่านักเรียนมีคะแนนแตกต่างกันมาก ส่วนความสนใจใฝ่รู้และความมุ่งมั่นอดทน (Stu) (Ku = 0.346) ลักษณะการแจกแจงของตัวแปรสูงกว่าโค้งปกติ (ค่าความโด่งมีค่าบวก) แสดงว่านักเรียนมีคะแนนเกาะกลุ่มกันมาก

ตัวแปรแฝงทั้งหมด 4 ตัวแปร มีการแจกแจงของตัวบ่งชี้ทุกตัวเป็นโค้งเบ้ซ้าย (ความเบ้มีค่าลบ) คือมีคะแนนเฉลี่ยค่อนข้างสูง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงว่าโค้งการแจกแจงของตัวบ่งชี้ไม่เป็นโค้งปกติ ซึ่งฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติวิเคราะห์ แต่ Joreskog and Sorbom (1996) ระบุว่า เมื่อใช้ตัวอย่างขนาดใหญ่ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลยังมีความแกร่ง (robust) รายละเอียดดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์ โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน

ตัวแปรสังเกตได้	Min	Max	Mean	S.D.	C.V.	Sk	Ku
ความรู้พื้นฐานเดิม							
ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมของนักเรียน	1.32	4.00	3.308	0.469	14.178	-1.012	0.960
ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมวิชาวิทยาศาสตร์	1.00	4.00	3.103	0.621	20.013	-0.602	0.061
ค่าเฉลี่ย	**1.16**	**4.00**	**3.205**	**0.545**	**17.096**	**-0.807**	**0.511**
บรรยากาศชั้นเรียน							
บรรยากาศทางกายภาพ	1.40	5.00	3.900	0.672	17.231	-0.490	0.398
บรรยากาศทางจิตใจ	1.25	5.00	4.047	0.685	16.926	-0.677	0.380
ค่าเฉลี่ย	**1.325**	**5.00**	**3.974**	**0.679**	**17.079**	**-0.584**	**0.389**
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์							
การตั้งเป้าหมายทางการเรียน	1.75	5.00	3.766	0.664	17.631	-0.320	-0.217
ความมุ่งมั่นในการเรียน	1.40	5.00	3.428	0.613	17.882	-0.138	0.077
การเอาชนะอุปสรรคทางการเรียน	2.00	5.00	3.775	0.550	14.570	0.016	-0.467

ตารางที่ 19 (ต่อ)

ตัวแปรสังเกตได้	Min	Max	Mean	S.D.	C.V.	Sk	Ku
ความสามารถในการแข่งขันทางบวก	1.60	5.00	3.719	0.612	16.456	-0.144	-0.271
ค่าเฉลี่ย	**1.688**	**5.00**	**3.672**	**0.610**	**16.635**	**-0.147**	**-0.220**
จิตวิทยาศาสตร์							
ความสนใจใฝ่รู้และความมุ่งมั่นอดทน	1.80	5.00	3.577	0.517	14.453	-0.058	0.346
ความรอบคอบ	1.60	5.00	3.571	0.625	17.502	0.005	-0.306
ความรับผิดชอบ	2.60	5.00	4.121	0.556	13.492	-0.468	-0.517
ความซื่อสัตย์	2.40	5.00	4.073	0.561	13.774	-0.291	-0.486
ความประหยัด	2.00	5.00	4.000	0.572	14.300	-0.544	-0.121
การยอมรับฟังความคิดเห็นและการทำงานกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์	2.40	5.00	3.981	0.550	13.791	0.101	-0.289
ความมีเหตุผล	1.50	5.00	3.816	0.622	16.300	-0.178	-0.428
ค่าเฉลี่ย	**2.043**	**5.00**	**3.877**	**0.572**	**14.802**	**-0.269**	**-0.257**

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตอนที่ 2 ประกอบด้วย 2.1) ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในงานวิจัย 2.2) การวิเคราะห์อิทธิพลของโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน และ 2.3) ผลการวิเคราะห์บทบาทการส่งผ่านของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้

2.1 ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในงานวิจัย

การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมด 105 คู่ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) จำนวน100 คู่ โดยความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางบวกที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุดคือ ตัวแปรผลการเรียนเฉลี่ยสะสมวิชาวิทยาศาสตร์ (Gsi) กับตัวแปรผลการเรียนเฉลี่ยสะสมของนักเรียน

(Gpa) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .676 และมีความสัมพันธ์กันน้อยที่สุดคือ ตัวแปรบรรยากาศทางจิตใจ (Psc) กับตัวแปรผลการเรียนเฉลี่ยสะสมของนักเรียน (Gpa) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .094 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางลบที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด คือ ตัวแปรบรรยากาศทางกายภาพ (Phy) กับตัวแปรผลการเรียนเฉลี่ยสะสมวิชาวิทยาศาสตร์ (Gsi) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ - .019 และมีความสัมพันธ์กันน้อยที่สุดคือ ตัวแปรบรรยากาศทางกายภาพ (Phy) กับตัวแปรผลการเรียนเฉลี่ยสะสมของนักเรียน (Gpa) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ - .014

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของกลุ่มตัวแปรสังเกตได้ในตัวแปรต้น พบว่า กลุ่มตัวแปรสังเกตได้ในตัวแปรแฝงความรู้พื้นฐานเดิม (BAC) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .676 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเป็นความสัมพันธ์ทางบวกขนาดปานกลาง ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันคือ ตัวแปรผลการเรียนเฉลี่ยสะสมวิชาวิทยาศาสตร์ (Gsi) กับตัวแปรผลการเรียนเฉลี่ยสะสมของนักเรียน (Gpa) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .676 ส่วนกลุ่มตัวแปรสังเกตได้ในตัวแปรแฝงบรรยากาศห้องเรียน (CLA) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .532 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเป็นความสัมพันธ์ทางบวกขนาดปานกลาง ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันคือ ตัวแปรบรรยากาศทางจิตใจ (Psc) กับตัวแปรบรรยากาศทางกายภาพ (Phy) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .532

กลุ่มตัวแปรสังเกตได้ในตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (ACH) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .502 - .616 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกคู่ ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเป็นความสัมพันธ์ทางบวกขนาดปานกลาง ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์สูงที่สุดคือ ตัวแปรความสามารถในการแข่งขันทางบวก (Cha) กับตัวแปรการเอาชนะอุปสรรคทางการเรียน (Obs) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .616 รองลงมาคือ ตัวแปรความสามารถในการแข่งขันทางบวก (Cha) กับตัวแปรความมุ่งมั่นในการเรียน (Eff) และตัวแปรความมุ่งมั่นในการเรียน (Eff) กับตัวแปรการตั้งเป้าหมายทางการเรียน (Exp) และตัวแปรความสามารถในการแข่งขันทางบวก (Cha) กับตัวแปรการตั้งเป้าหมายทางการเรียน (Exp) และตัวแปรการเอาชนะอุปสรรคทางการเรียน (Obs) กับตัวแปรความมุ่งมั่นในการเรียน (Eff) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .556 , .544 และ .520 ตามลำดับ และตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันต่ำที่สุดคือ ตัวแปรการเอาชนะอุปสรรคทางการเรียน (Obs) กับตัวแปรการตั้งเป้าหมายทางการเรียน (Exp) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .502

กลุ่มตัวแปรสังเกตได้ในตัวแปรจิตวิทยาศาสตร์ (SCI) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .301 - .608 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกคู่ ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเป็นความสัมพันธ์ทางบวกขนาดปานกลาง ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์สูงที่สุดคือ ตัวแปรการยอมรับฟังความคิดเห็นและการทำงานกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ (Ope) กับตัวแปรความซื่อสัตย์ (Hon) มีค่า

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .608 รองลงมาคือ ตัวแปรการยอมรับฟังความคิดเห็นและการทำงานกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ (Ope) กับตัวแปรความรับผิดชอบ (Res) และตัวแปรความรอบคอบ (Car) กับตัวแปรความสนใจใฝ่รู้และความมุ่งมั่นอดทน (Stu) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .577 และ .548 ตามลำดับ และตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันต่ำที่สุดคือ ตัวแปรความประหยัด (Sav) กับตัวแปรความสนใจใฝ่รู้และความมุ่งมั่นอดทน (Stu) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .301

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของกลุ่มตัวแปรต้นด้วยกันเอง ได้แก่ ตัวแปรความรู้พื้นฐานเดิม (BAS) ตัวแปรบรรยากาศชั้นเรียน (CLA) และตัวแปรงแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (ACH) จำนวน 20 คู่ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ - .014 – .456 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 16 คู่ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 2 คู่ ได้แก่ตัวแปรบรรยากาศทางจิตใจ (Psc) กับตัวแปรผลการเรียนเฉลี่ยสะสมของนักเรียน (Gpa) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .094 และตัวแปรบรรยากาศทางจิตใจ (Psc) กับตัวแปรผลการเรียนเฉลี่ยสะสมวิชาวิทยาศาสตร์ (Gsi) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .106 และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จำนวน 2 คู่ ได้แก่ ตัวแปรบรรยากาศทางกายภาพ (Phy) กับตัวแปรผลการเรียนเฉลี่ยสะสมของนักเรียน (Gpa) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ - .014 และตัวแปรบรรยากาศทางกายภาพ (Phy) กับตัวแปรผลการเรียนเฉลี่ยสะสมวิชาวิทยาศาสตร์ (Gsi) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ - .019 ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นเป็นความสัมพันธ์ทางบวกขนาดน้อยถึงปานกลาง ยกเว้นความสัมพันธ์ของตัวแปรบรรยากาศทางกายภาพ (Phy) กับตัวแปรผลการเรียนเฉลี่ยสะสมของนักเรียน (Gpa) และตัวแปรบรรยากาศทางกายภาพ (Phy) กับตัวแปรผลการเรียนเฉลี่ยสะสมวิชาวิทยาศาสตร์ (Gsi) ที่มีความสัมพันธ์ทางลบ ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์สูงที่สุดคือตัวแปรความสามารถในการแข่งขันทางบวก (Cha) กับตัวแปรบรรยากาศทางจิตใจ (Psc) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .456 และตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ต่ำที่สุดคือตัวแปรบรรยากาศทางกายภาพ (Phy) กับตัวแปรผลการเรียนเฉลี่ยสะสมของนักเรียน (Gpa) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ - .014

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของกลุ่มตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม จำนวน 56 คู่ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .119 - .523 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 55 คู่ และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 1 คู่ ได้แก่ตัวแปรการยอมรับฟังความคิดเห็นและการทำงานกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ (Ope) กับตัวแปรบรรยากาศทางจิตใจ (Psc) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .353 ลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปรกลุ่มนี้เป็นความสัมพันธ์ทางบวกขนาดต่ำถึงปานกลาง ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์สูงที่สุดคือตัวแปรความรอบคอบ (Car) กับตัวแปรความสามารถในการแข่งขันทางบวก (Cha) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .523 และตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ต่ำที่สุดคือตัวแปรความสนใจใฝ่รู้และความมุ่งมั่นอดทน (Stu) กับตัวแปรผลการเรียนเฉลี่ยสะสมของนักเรียน (Gpa) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .119

สรุปจากเมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ พบว่าตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรทำนายจิตวิทยาศาสตร์ที่ดีที่สุด รองลงมาคือตัวแปรบรรยากาศชั้นเรียน และในกลุ่มของตัวแปรต้น ได้แก่ ตัวแปรความรู้พื้นฐานเดิม บรรยากาศชั้นเรียน และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ไม่มีความสัมพันธ์กันสูง นั่นคือ ไม่พบปัญหา multicollinearity สามารถวิเคราะห์ข้อมูลตามกรอบแนวคิดการวิจัยต่อไปได้

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ตารางที่ 20 เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลการวิจัย

	Gpa	Gsi	Phy	Psc	Exp	Eff	Obs	Cha	Stu	Car	Res	Hon	Sav	Ope	Reo
Gpa	1														
Gsi	.676**	1													
Phy	-.014	-.019	1												
Psc	.094*	.106*	.532**	1											
Exp	.158**	.199**	.246**	.232**	1										
Eff	.135**	.185**	.329**	.333**	.544**	1									
Obs	.223**	.222**	.344**	.401**	.502**	.520**	1								
Cha	.189**	.234**	.378**	.456**	.520**	.556**	.616**	1							
Stu	.119**	.221**	.316**	.324**	.395**	.430**	.491**	.501**	1						
Car	.121**	.190**	.281**	.343**	.456**	.496**	.479**	.523**	.548**	1					
Res	.257**	.215**	.263**	.381**	.297**	.243**	.417**	.403**	.355**	.383**	1				
Hon	.237**	.187**	.314**	.398**	.297**	.266**	.470**	.441**	.394**	.353**	.622**	1			
Sav	.179**	.124**	.270**	.390**	.373**	.293**	.399**	.434**	.301**	.398**	.474**	.526**	1		
Ope	.183**	.159**	.230**	.353*	.278**	.262**	.418**	.434**	.378**	.359**	.577**	.608**	.512**	1	
Reo	.122**	.144**	.321**	.370**	.389**	.420**	.473**	.505**	.429**	.494**	.413**	.483**	.492**	.478**	1
Mean	3.308	3.103	3.900	4.047	3.766	3.428	3.775	3.719	3.577	3.571	4.121	4.073	4.000	3.981	3.816
S.D.	0.469	0.621	0.672	0.685	0.664	0.613	0.550	0.612	0.517	0.625	0.556	0.561	0.572	0.550	0.622

หมายเหตุ **p<.01 , *p<.05

2.2 การวิเคราะห์อิทธิพลของโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน

การวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรตามกรอบแนวคิดการวิจัย กรอบแนวคิดดังกล่าวประกอบด้วย ตัวแปรเชิงสาเหตุที่มีผลต่อจิตวิทยาศาสตร์ที่เป็นตัวแปรภายนอก (exogenous variable) มีจำนวน 2 ตัวแปร ได้แก่ ความรู้พื้นฐานเดิม และบรรยากาศชั้นเรียน และตัวแปรภายในที่เป็นตัวแปรส่งผ่าน (mediating variable) มีจำนวน 1 ตัวแปร ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และตัวแปรตาม ได้แก่ จิตวิทยาศาสตร์ โดยมีตัวแปรสังเกตได้ที่ ใช้ในการวิเคราะห์ทั้งหมด 15 ตัวแปร

ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่านด้วยโปรแกรมลิสเรล ผลการวิเคราะห์โมเดลตามกรอบแนวคิดในตอนแรก พบว่า โมเดลยังไม่สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยจึงทำการปรับโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน โดยพิจารณาจากค่าดัชนีปรับแก้โมเดล (modification indices) โดยยอมให้ความคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กันได้ และผลจากการปรับโมเดล พบว่า โมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่านที่พัฒนาขึ้นสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังแสดงในภาพที่ 10 และเสนอผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ พร้อมทั้งผลการวิเคราะห์แยกค่าสหสัมพันธ์เป็นอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อม รวมถึงค่าสถิติอื่น ๆ โดยมีรายละเอียดผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 21

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์โมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน พบว่า มีค่าสถิติ ได้แก่ ค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 89.64 องศาอิสระ (df) เท่ากับ 72 ความน่าจะเป็น (p) เท่ากับ .078 นั่นคือ ค่าไค-สแควร์แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลักที่ว่า โมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่านที่พัฒนาขึ้นสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีวัดความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .98 ค่าดัชนีความกลมกลืนที่ปรับแก้ (AGFI) มีค่าเท่ากับ .97 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 1 และค่าดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของส่วนที่เหลือ (RMR) มีค่าเท่ากับ .013 ซึ่งค่าเข้าใกล้ 0 จึงเป็นการสนับสนุนว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

เมื่อพิจารณาค่าความเที่ยงของตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 15 ตัวแปร พบว่า ตัวแปรมีค่าความเที่ยงระหว่าง .16 - .74 ตัวแปรที่มีค่าความเที่ยงสูงที่สุดคือ ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมวิชา

วิทยาศาสตร์ (Gsi) มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .74 รองลงมาคือ ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมของนักเรียน (Gpa) การเอาชนะอุปสรรคทางการเรียน (Obs) และความสามารถในการแข่งขันทางบวก (Cha) มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .62 , .58 และ .54 ตามลำดับ และตัวแปรที่มีค่าความเที่ยงต่ำที่สุดคือ ความประหยัด (Sav) มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .16

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R-SQUARE) ของสมการโครงสร้างตัวแปรแฝง ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (ACH) และจิตวิทยาศาสตร์ (SCI) มีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์เท่ากับ .55 และ .82 ตามลำดับ แสดงว่าตัวแปรความรู้พื้นฐานเดิม (BAC) และบรรยากาศชั้นเรียน (CLA) สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และจิตวิทยาศาสตร์ได้ ร้อยละ 55 และ 82 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่าตัวแปร พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร มีค่าอยู่ระหว่าง .06 - .90 และตัวแปรทุกคู่มีความสัมพันธ์กันในทิศทางบวก โดยตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุดคือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (ACH) กับจิตวิทยาศาสตร์ (SCI) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .90 แสดงว่าหากนักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงจะทำให้นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ที่ดี รองลงมาคือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (ACH) กับบรรยากาศชั้นเรียน (CLA) และบรรยากาศชั้นเรียน (CLA) กับจิตวิทยาศาสตร์ (SCI) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .68 และ .66 ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 21

สำหรับการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ขนาดอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมที่ส่งผลต่อตัวแปรในงานวิจัย ผู้วิจัยจะนำเสนอโดยเริ่มจากตัวแปรตามของงานวิจัย ดังนี้

จิตวิทยาศาสตร์

เมื่อพิจารณาค่าอิทธิพลในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวแปรในโมเดลที่เป็นตัวแปรทำนายของคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ พบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรง (direct effect) ต่อจิตวิทยาศาสตร์สูงที่สุด ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (ACH) รองลงมาคือ บรรยากาศชั้นเรียน (CLA) และความรู้พื้นฐานเดิม (BAC) โดยมีค่าอิทธิพลเท่ากับ .84 , .08 และ .02 ตามลำดับ แสดงว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีบรรยากาศชั้นเรียนและมีความรู้พื้นฐานเดิม เป็นสาเหตุให้นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ ทั้งในด้านความสนใจใฝ่รู้และความมุ่งมั่นอดทน ความรอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ความประหยัด การยอมรับฟังความคิดเห็นและการทำงานกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์และความมีเหตุผล นอกจากนี้ความรู้พื้นฐานเดิม (BAC) มีอิทธิพลทางอ้อม (indirect effect) ต่อจิตวิทยาศาสตร์ (SCI) เท่ากับ .25 โดยส่งผ่านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (ACH) แต่พบว่าความรู้พื้นฐานเดิมมีอิทธิพลทางตรงต่อจิตวิทยาศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 บรรยากาศชั้นเรียน (CLA) มีอิทธิพลทางอ้อมต่อจิตวิทยาศาสตร์ (SCI) เท่ากับ .55 โดยส่งผ่านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (ACH) แต่พบว่า

บรรยากาศชั้นเรียน (CLA) มีอิทธิพลทางตรงต่อจิตวิทยาศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อพิจารณาอิทธิพลรวม (total effect) อิทธิพลทางตรง (direct effect) และอิทธิพลทางอ้อม (indirect effect) ของตัวแปรจิตวิทยาศาสตร์ พบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมสูงที่สุดต่อจิตวิทยาศาสตร์ ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (ACH ; TE = .84) รองลงมาคือบรรยากาศชั้นเรียน (CLA ; TE = .64) และความรู้พื้นฐานเดิม (BAC ; TE = .27) ตามลำดับ ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงต่อจิตวิทยาศาสตร์สูงที่สุด ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (ACH ; DE = .84) รองลงมาคือ บรรยากาศชั้นเรียน (CLA ; DE = .08) และความรู้พื้นฐานเดิม (BAC ; DE = .02) ตามลำดับ ส่วนตัวแปรที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อจิตวิทยาศาสตร์สูงที่สุด ได้แก่ บรรยากาศชั้นเรียน (CLA ; IE = .55) รองลงมาคือความรู้พื้นฐานเดิม (BAC ; IE = .25)

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

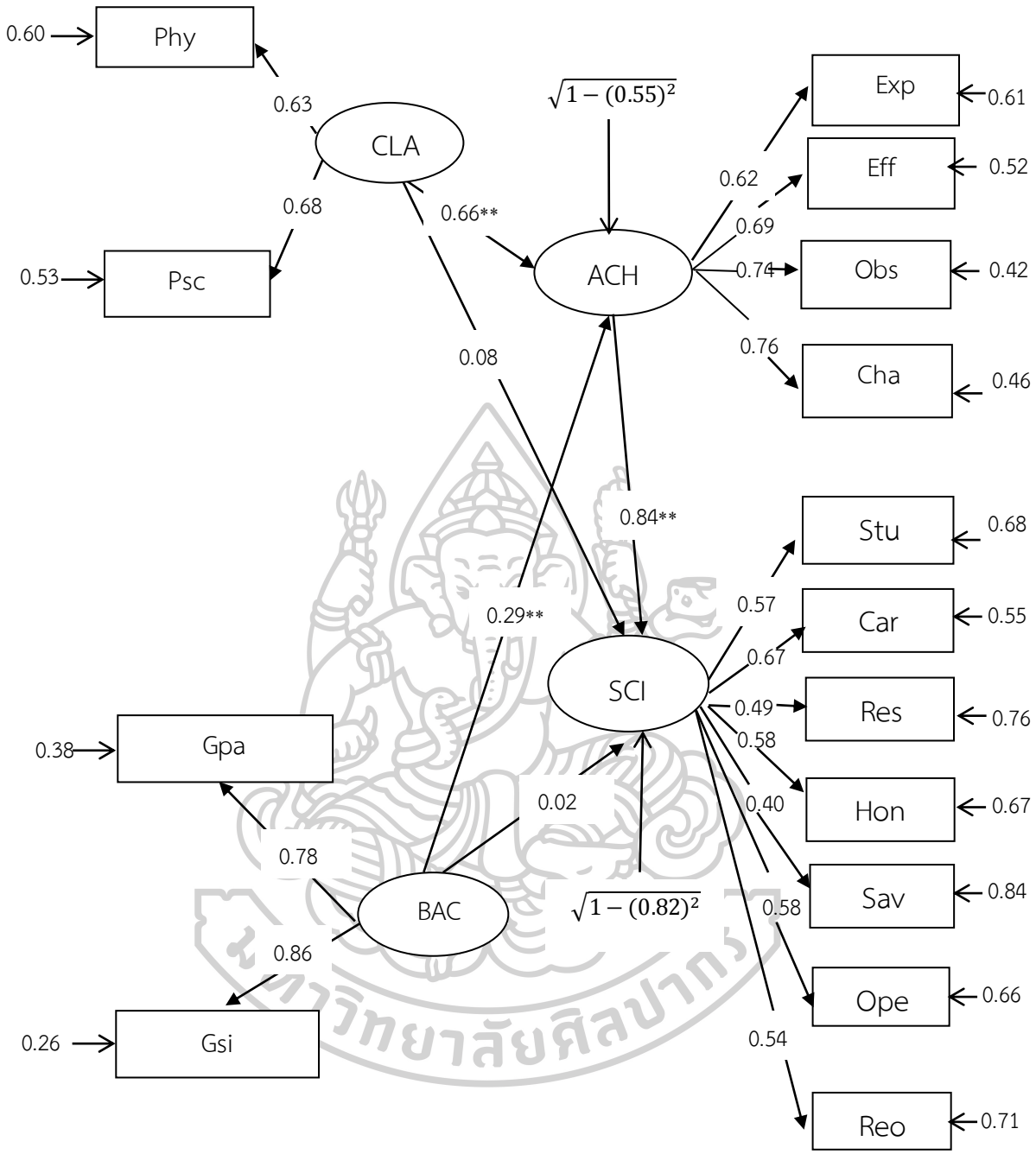
เมื่อพิจารณาค่าอิทธิพลในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวแปรในโมเดลที่เป็นตัวแปรทำนายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (ACH) พบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรง (direct effect) ต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงที่สุดได้แก่ บรรยากาศชั้นเรียน (CLA) รองลงมาคือ ความรู้พื้นฐานเดิม (BAC) โดยมีค่าอิทธิพลเท่ากับ .66 และ .29 ตามลำดับ แสดงว่าบรรยากาศทางกายภาพและบรรยากาศทางจิตใจเป็นสาเหตุให้นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มากขึ้น และการมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มากขึ้นนั้นก็ส่งผลให้นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้นด้วย

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ตารางที่ 21 ค่าสถิติผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงและการวิเคราะห์ลักษณะอิทธิพลของโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน

ตัวแปรผล		**ACH**			**SCI**	
ตัวแปรเหตุ	**TE**	**IE**	**DE**	**TE**	**IE**	**DE**
BAC	**0.29****	-	**0.29****	**0.27****	**0.25****	**0.02**
	(0.05)	-	(0.05)	(0.05)	(0.05)	(0.05)
CLA	**0.66****	-	**0.66****	**0.64****	**0.55****	**0.08**
	(0.06)	-	(0.06)	(0.07)	(0.08)	(0.08)
ACH	-	-	-	**0.84****	**-**	**0.84****
	-	-	-	(0.11)	-	(0.11)
ค่าสถิติ						
Chi-square=89.64 df=72 p=.078 GFI=.98 AGFI=.97 RMR=.013 RMSEA=.020						
ตัวแปร	EXP	EFF	OBS	CHA	STU	CAR
ความเที่ยง (R^2)	0.39	0.48	0.58	0.54	0.32	0.45
ตัวแปร	RES	HON	SAV	OPE	REO	PHY
ความเที่ยง (R^2)	0.24	0.33	0.16	0.34	0.29	0.40
ตัวแปร	PSC	GPA	GSI			
ความเที่ยง (R^2)	0.47	0.62	0.74			
สมการโครงสร้างของตัวแปร		ACH	SCI			
R SQUARE		0.55	0.82			
เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร		ACH	SCI	CLA	BAC	
ACH		1				
SCI		0.90	1			
CLA		0.68	0.66	1		
BAC		0.33	0.31	0.06	1	

หมายเหตุ อิทธิพลรวม (TE) อิทธิพลทางอ้อม (IE) และอิทธิพลทางตรง (DE) **มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (p<.01) ตัวเลขทึบ คือ ค่าอิทธิพลในรูปคะแนนมาตรฐาน ตัวเลขในวงเล็บ คือ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน



Chi-square=89.64 df=72 p=.078 GFI=.98 AGFI=.97 RMR=.013 RMSEA=.020

ภาพที่ 10 โมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน

2.3 การวิเคราะห์บทบาทการส่งผ่านของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์

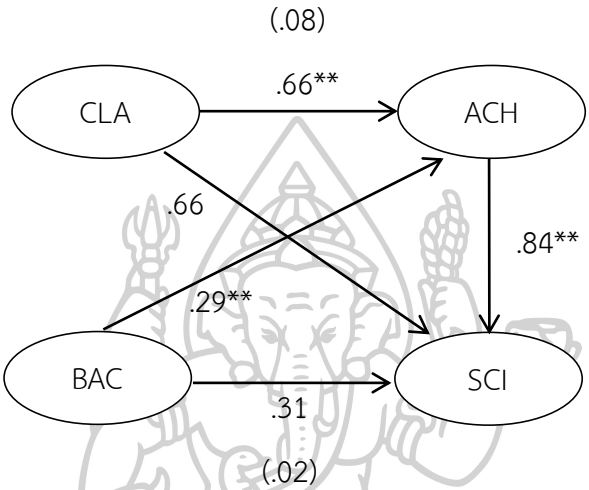
จากค่าอิทธิพลและระดับความมีนัยสำคัญของโมเดลเต็มรูป ดังภาพที่ 11 พบว่า อิทธิพลจากความรู้พื้นฐานเดิม (BAC) ไปยังตัวแปรส่งผ่านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (ACH) มีนัยสำคัญทางสถิติ และตัวแปรส่งผ่านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ยังมีอิทธิพลทางตรงต่อจิตวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนั้นยังพบว่าอิทธิพลจากบรรยากาศชั้นเรียน (CLA) ไปยังตัวแปรส่งผ่านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (ACH) มีนัยสำคัญทางสถิติ ด้วยรายละเอียดของข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสามารถวิเคราะห์บทบาทการส่งผ่านของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (ACH) ในขั้นตอนต่อไปได้

การทดสอบอิทธิพลส่งผ่านของตัวแปรความรู้พื้นฐานเดิม (BAC) และบรรยากาศชั้นเรียน (CLA) ตามแนวคิดของ Baron and Kenny (1986) เริ่มจากการตรวจสอบอิทธิพลจากตัวแปรต้น (ความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียน) ไปยังตัวแปรตาม (จิตวิทยาศาสตร์) จากเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรภายนอกแฝงและภายในแฝง เพื่อแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้พื้นฐานเดิมกับจิตวิทยาศาสตร์ และบรรยากาศชั้นเรียนกับจิตวิทยาศาสตร์ เมื่อไม่ถูกควบคุมด้วยตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ พบว่าอิทธิพลทางตรงจากความรู้พื้นฐานเดิมไปยังจิตวิทยาศาสตร์มีค่าเท่ากับ .31 และอิทธิพลทางตรงจากบรรยากาศชั้นเรียนไปยังจิตวิทยาศาสตร์มีค่าเท่ากับ .66 ดังตารางที่ 21

จากนั้นผู้วิจัยพิจารณาการประมาณค่าในโมเดลตามกรอบแนวคิดการวิจัยที่มีตัวแปรส่งผ่านใส่ไว้ในโมเดลดังภาพที่ 10 เมื่อพิจารณาค่าอิทธิพลจากความรู้พื้นฐานเดิมไปยังจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน พบว่า อิทธิพลทางตรงจากเส้นทางความรู้พื้นฐานเดิมไปยังแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าอิทธิพลทางตรงเท่ากับ .29 อิทธิพลจากแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไปยังจิตวิทยาศาสตร์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าอิทธิพลทางตรงเท่ากับ .84 และมีค่าอิทธิพลทางอ้อมเท่ากับ .24 และค่าอิทธิพลทางตรงจากความรู้พื้นฐานเดิมไปยังจิตวิทยาศาสตร์เมื่อไม่ควบคุมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีค่าเท่ากับ .31 (จากเมทริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปร) และอิทธิพลทางตรงจากความรู้พื้นฐานเดิมไปยังจิตวิทยาศาสตร์เมื่อควบคุมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าอิทธิพลทางตรงเท่ากับ .02 (จากภาพที่ 10) แสดงว่า ตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีบทบาทการส่งผ่านแบบสมบูรณ์ (full mediation) ดังภาพที่ 11

เมื่อพิจารณาค่าอิทธิพลจากบรรยากาศชั้นเรียนไปยังจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน พบว่า อิทธิพลทางตรงจากเส้นทางบรรยากาศชั้นเรียนไปยังแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าอิทธิพลทางตรงเท่ากับ .66 อิทธิพลจากแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไปยังจิตวิทยาศาสตร์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าอิทธิพลทางตรงเท่ากับ .84 และมี

ค่าอิทธิพลทางอ้อมเท่ากับ .55 และค่าอิทธิพลทางตรงจากบรรยากาศชั้นเรียนไปยังจิตวิทยาศาสตร์เมื่อไม่ควบคุมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีค่าเท่ากับ .66 (จากเมทริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปร) และอิทธิพลทางตรงจากบรรยากาศชั้นเรียนไปยังจิตวิทยาศาสตร์เมื่อควบคุมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าอิทธิพลทางตรงเท่ากับ .08 (จากภาพที่ 10) แสดงว่าตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีบทบาทการส่งผ่านแบบสมบูรณ์ (full mediation) ดังภาพที่ 11



DE (without control) = .66 DE (without control) = .31

IE = (.66) (.84) = .55 IE = (.29) (.84) = .24

DE (with control) = .08 DE (with control) = .02

ภาพที่ 11 อิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (causal relationships research) มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย 2 ข้อ ได้แก่ 1) เพื่อพัฒนาและตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่านกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และ 2) เพื่อวิเคราะห์ลักษณะการส่งผ่านของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ได้รับอิทธิพลจากความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนไปยังจิตวิทยาศาสตร์

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2560 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 9 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2560 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 9 จังหวัดนครปฐม สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 585 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (multi - stage random sampling) ประกอบด้วยนักเรียนที่มาจากโรงเรียนขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่พิเศษ ผู้วิจัยส่งแบบสอบถามไปทั้งหมด 745 ฉบับ รวบรวมได้กลับคืนเป็นแบบสอบถามที่สมบูรณ์มาใช้ในการวิจัย จำนวน 585 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 78.52 ของแบบสอบถามทั้งหมด

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 2 ตัวแปรภายในแฝง และ 2 ตัวแปรภายนอกแฝง ตัวแปรภายในแฝง ได้แก่ 1) ตัวแปรจิตวิทยาศาสตร์ วัดจากตัวแปรสังเกตได้ 7 ตัวแปร ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้และความมุ่งมั่นอดทน ความรอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ความประหยัด การยอมรับฟังความคิดเห็นและการทำงานกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ และความมีเหตุผล 2) ตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ จากตัวแปรสังเกตได้ 4 ตัวแปร ได้แก่ การตั้งเป้าหมายทางการเรียน ความมุ่งมั่นในการเรียน การเอาชนะอุปสรรคทางการเรียน และความสามารถในการแข่งขันทางบวก ตัวแปรภายนอกแฝง ได้แก่ 1) ตัวแปรความรู้พื้นฐานเดิม วัดจากตัวแปรสังเกตได้ 2 ตัวแปร ได้แก่ ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมของนักเรียน และผลการเรียนเฉลี่ยสะสมวิชาวิทยาศาสตร์ 2) ตัวแปร

บรรยากาศชั้นเรียน วัดจากตัวแปรสังเกตได้ 2 ตัวแปร ได้แก่ บรรยากาศทางกายภาพ และบรรยากาศทางจิตใจ

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 4 ตอน ประกอบด้วย ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ และแบบวัดความรู้พื้นฐานเดิม ได้แก่ ระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสมของนักเรียน และระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสมรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ จำนวน 34 ข้อ ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ จำนวน 19 ข้อ และตอนที่ 4 แบบสอบถามเกี่ยวกับบรรยากาศชั้นเรียน จำนวน 9 ข้อ ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงมีค่าอยู่ระหว่าง .804 - .922

การวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย ประกอบด้วยผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (C.V.) ค่าสูงสุด (Max) ค่าต่ำสุด (Min) ค่าความเบ้ (Sk) และค่าความโด่ง (Ku) เพื่อศึกษาลักษณะการกระจายและการแจกแจงของข้อมูล ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วยการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson’s product-moment correlation coefficient) และตรวจสอบโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถามและค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลการวิจัย

1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย

1.2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานในโมเดลการวิจัย พบว่า ค่าเฉลี่ยตัวแปรจิตวิทยาศาสตร์ ตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และตัวแปรบรรยากาศชั้นเรียน อยู่ในระดับมาก และตัวแปรความรู้พื้นฐานเดิมค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ลักษณะการกระจายอยู่ในระดับปานกลาง

ส่วนลักษณะการแจกแจงของตัวแปรส่วนใหญ่มีความโด่งต่ำกว่าโค้งปกติ แสดงให้เห็นว่าคะแนนของนักเรียนส่วนใหญ่แตกต่างกันมาก ลักษณะการแจกแจงของตัวแปรส่วนใหญ่ เป็นแบบเบ้ซ้าย แสดงให้เห็นว่าคะแนนของนักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ย

2. ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน

2.1 ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ พบว่าส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปรเป็นความสัมพันธ์ทางบวกและทางลบ โดยความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางบวกที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด คือ ตัวแปรผลการเรียนเฉลี่ยสะสมวิชาวิทยาศาสตร์กับตัวแปรผลการเรียนเฉลี่ยสะสมของนักเรียน แสดงว่าหากนักเรียนมีระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสมวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้นแล้วนักเรียนจะมีระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสมสูงขึ้นด้วย ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางลบที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด คือ ตัวแปรบรรยากาศทางกายภาพกับตัวแปรระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสมวิชาวิทยาศาสตร์ แสดงว่าหากห้องเรียนมีบรรยากาศทางกายภาพดีขึ้นแล้ว นักเรียนจะมีระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสมวิชาวิทยาศาสตร์ลดลง เมื่อพิจารณาเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่างแตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีไกเซอร์-ไมเยอร์-ออลคิน พิจารณาค่าดัชนีไกเซอร์-ไมเยอร์-ออลคิน (Kaiser-Meyer-Olkin = KMO) ที่แสดงว่าตัวแปรสังเกตได้มีความสัมพันธ์กันเหมาะสมที่จะนำไปใช้พัฒนาและตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลตามกรอบแนวคิดการวิจัยต่อไป

2.2 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน พบว่า โมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่านที่พัฒนาขึ้นสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3. ผลการศึกษาอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมของตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์

3.1 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของโมเดลตามกรอบแนวคิดการวิจัย พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และเมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R-SQUARE) ของสมการโครงสร้างตัวแปรภายในแฝง โดยตัวแปรความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียน สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และจิตวิทยาศาสตร์ ได้ร้อยละ 55 และ 82 ตามลำดับ

3.2 เมื่อพิจารณาอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมของตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์ พบว่า ตัวแปรจิตวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลทางตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ โดยมีค่าอิทธิพลเท่ากับ .84 ตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ได้รับอิทธิพลทางตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากตัวแปรความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียน โดยมีค่าอิทธิพลทางตรงเท่ากับ .29 และ .66 ตามลำดับ และตัวแปรจิตวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลทางอ้อมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากตัวแปรความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนโดยส่งผ่านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีค่าอิทธิพลเท่ากับ .25 และ .55 ตามลำดับ

4. ผลการศึกษาบทบาทการส่งผ่านของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในโมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์

ผลการตรวจสอบโมเดลตามกรอบแนวคิดการวิจัยที่มีตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน พบว่า อิทธิพลทางตรงจากตัวแปรความรู้พื้นฐานเดิมไปยังจิตวิทยาศาสตร์ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาอิทธิพลจากความรู้พื้นฐานเดิมไปยังแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และอิทธิพลจากแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไปยังจิตวิทยาศาสตร์ พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้นตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีบทบาทการส่งผ่านแบบสมบูรณ์ (full mediation) สำหรับอิทธิพลทางตรงจากตัวแปรบรรยากาศชั้นเรียนไปยังจิตวิทยาศาสตร์ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาอิทธิพลจากบรรยากาศชั้นเรียนไปยังแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และอิทธิพลจากแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไปยังจิตวิทยาศาสตร์

พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้นตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีบทบาทการส่งผ่านแบบสมบูรณ์ (full mediation)

สรุปได้ว่า ตัวแปรส่งผ่านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีบทบาทการส่งผ่านแบบสมบูรณ์จากตัวแปรความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนไปยังจิตวิทยาศาสตร์

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้มีประเด็นการอภิปราย ดังต่อไปนี้

1. อิทธิพลจากความรู้พื้นฐานเดิมไปจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยอาจเป็นเพราะเมื่อนักเรียนมีความรู้พื้นฐานเดิมที่ดี ทำให้นักเรียนมีการตั้งเป้าหมายทางการเรียน มีความมุ่งมั่นในการเรียน มีการเอาชนะอุปสรรคทางการเรียนและมีความสามารถในการแข่งขันทางบวก ส่งผลให้นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ที่ดีทั้งในด้านความสนใจใฝ่รู้และความมุ่งมั่นอดทน ความรอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ความประหยัด การยอมรับฟังความคิดเห็นและการทำงานกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์และความมีเหตุผล ซึ่งข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ในโรงเรียนของแครทโรล บลูม (Bloom, 1976) ซึ่งมีความรู้พื้นฐานเดิมเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุนทร จันทศิลา (2554) ที่พบว่า ความรู้พื้นฐานเดิมเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยผ่านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ซึ่งนักเรียนที่มีความรู้พื้นฐานดีจะทำให้มีจิตวิทยาศาสตร์สูงด้วย

2. อิทธิพลจากบรรยากาศชั้นเรียนไปยังจิตวิทยาศาสตร์โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยอาจเป็นเพราะเมื่อมีบรรยากาศชั้นเรียนที่ดีทั้งทางด้านบรรยากาศทางกายภาพและบรรยากาศทางจิตใจ ทำให้นักเรียนมีการตั้งเป้าหมายทางการเรียน มีความมุ่งมั่นในการเรียน มีการเอาชนะอุปสรรคทางการเรียนและมีความสามารถในการแข่งขันทางบวก ส่งผลให้นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ที่ดีทั้งในด้านความสนใจใฝ่รู้และความมุ่งมั่นอดทน ความรอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ความประหยัด การยอมรับฟังความคิดเห็นและการทำงานกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์และความมีเหตุผล ซึ่งข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิยะวรรณ์ ศรีสุข (2554) สุนทร จันทศิลา (2554) และ สิริลักษณ์ สาระชาติ (2553) ที่พบว่าบรรยากาศชั้นเรียน เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยผ่านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ซึ่งห้องเรียนที่มีบรรยากาศดีจะส่งผลทำให้นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ดีขึ้นด้วย นั่นคือห้องเรียนที่มีความสะอาด มี

บริเวณกว้างขวางเหมาะสมกับห้องปฏิบัติการ มีการจัดเก็บของเป็นระเบียบเรียบร้อย มีจำนวนโต๊ะเก้าอี้เพียงพอ มีความสว่างที่เหมาะสม ไม่มีกลิ่นหรือเสียงรบกวน ส่งผลให้นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ดีขึ้น

3. การอภิปรายผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลที่พบว่าโมเดลการวิจัยมีความสอดคล้อง โดยตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่านแบบสมบูรณ์ระหว่างความรู้พื้นฐานเดิมกับจิตวิทยาศาสตร์ และบรรยากาศชั้นเรียนกับจิตวิทยาศาสตร์

ผลการวิจัยเกี่ยวกับอิทธิพลตัวแปรส่งผ่านสนับสนุนสมมติฐานการวิจัย ตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่านแบบสมบูรณ์ระหว่างความรู้พื้นฐานเดิมกับจิตวิทยาศาสตร์และบรรยากาศชั้นเรียนกับจิตวิทยาศาสตร์นั้น ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยสอดคล้องกับสมมติฐานและสอดคล้องกับทฤษฎีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของแมคเคลแลนด์ (McClelland & others, 1953) ที่กล่าวว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นแรงขับภายในบุคคลที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายหรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของพัชรีพร ไชยรักษ์ (2555) ปิยะวรรณ์ ศรีสุข (2554)และสุนทร จันทศิลา (2554) อาจเป็นเพราะเมื่อนักเรียนมีการตั้งเป้าหมายทางการเรียน มีความมุ่งมั่นในการเรียน มีการเอาชนะอุปสรรคทางการเรียนและมีความสามารถในการแข่งขันทางบวก ส่งผลให้นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ที่ดี อาจกล่าวได้ว่าข้อค้นพบดังกล่าวเป็นองค์ความรู้ใหม่ เพราะเคยมีการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ไม่ได้ให้ความสำคัญกับบทบาทการส่งผ่านของตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ แต่ในงานวิจัยนี้ได้นำตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มาศึกษาเป็นตัวแปรส่งผ่านระหว่างความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน จึงเกิดข้อค้นพบดังกล่าว ข้อค้นพบนี้แสดงว่าการจะพัฒนานักเรียนให้มีคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์โดยการพัฒนาจากบรรยากาศชั้นเรียนและความรู้พื้นฐานเดิมมีผลทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ โดยแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีผลทำให้นักเรียนมีคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ ดีขึ้น ดังนั้นการจะพัฒนาให้นักเรียนมีคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์จึงควรต้องพัฒนาให้นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ รวมทั้งบรรยากาศชั้นเรียนและความรู้พื้นฐานเดิมให้ดีด้วยทั้ง 3 ตัวแปร

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้ และข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัยที่พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์มากที่สุด รองลงมา คือ บรรยากาศชั้นเรียนและความรู้พื้นฐานเดิม ตามลำดับ ดังนั้นครูจึงควรหาแนวทางในการสนับสนุนและส่งเสริมให้นักเรียนมีการตั้งเป้าหมายทางการเรียน มีความมุ่งมั่นในการเรียน มีการเอาชนะอุปสรรคทางการเรียนและมีความสามารถในการแข่งขันทางบวกซึ่งจะนำไปสู่แนวทางในการพัฒนาให้นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงขึ้นและส่งผลทำให้นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ที่ดี และนอกจากนั้นครูควรจัดบรรยากาศชั้นเรียนที่ดี ทั้งในด้านบรรยากาศทางกายภาพและบรรยากาศทางจิตใจ และส่งเสริมให้นักเรียนความรู้พื้นฐานเดิมที่สูงขึ้น เพราะถ้ามีบรรยากาศชั้นเรียนที่ดีและนักเรียนมีความรู้พื้นฐานที่สูงขึ้นจะส่งผลให้นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ที่ดีด้วย

2. จากข้อค้นพบเกี่ยวกับบทบาทการส่งผ่าน ทำให้ทราบว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีบทบาทการส่งผ่านแบบสมบูรณ์จากความรู้พื้นฐานเดิมไปยังจิตวิทยาศาสตร์ และจากบรรยากาศชั้นเรียนไปยังจิตวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงทำให้ครูที่ต้องการจะส่งเสริมหรือพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอย่างเร่งด่วนได้ทราบว่าควรจะสนับสนุนหรือส่งเสริมนักเรียนจากความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ยังมีผลทางตรงที่ทำให้นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้นด้วย

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. จากผลการวิจัยที่พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีบทบาทการส่งผ่านแบบสมบูรณ์จากความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนไปยังจิตวิทยาศาสตร์ จึงควรมีการศึกษาตัวแปรอื่น ๆ เพิ่มเติมจากแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อพัฒนาต่อไปอย่างเหมาะสมและชัดเจนมากขึ้น

2. จากผลการวิจัยสามารถนำโมเดลตามกรอบแนวคิดการวิจัยครั้งนี้เป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ต่อไปได้ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ศึกษาอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ครั้งต่อไปควรศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

รายการอ้างอิง

Anderson, A., & Lynch, T. (1988). *Listening*. Cambridge: CUP.

Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator - mediator variable distinction in social psychological research : Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal or Personality and Social Psychology, 51*(6), 1173-1182.

Bloom, B. S. (1976). *Human Characteristics and School Learning*. New York McGraw - Hill BookCompany.

Chiu, L. H. (1997). Development and Validation of the school achievement motivation rating scale. *Educational and Psychological Measurement*(57), 292-305.

Freund, P. A., Kuhn, J. T., & Holling, H. (2011). Measurement current achievement motivation with the QCM : Short form development and investigation of measurement invariance. *Personality and Individual Differences*(51), 629-634.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis*. New Jersey: Prentice Hall.

Long, D. R. (1989). Second Language Listening Comprehension : A Schema-theoretic Perspective. *The Modern Language Journal, 1*(73), 32-40.

McClelland, D. C., & others, a. (1953). *The Achievement Motive*. New York Appleton Century Crofts, Inc.

Rowland, G. (2005). Guiding the Evaluation Human. *Paper presented at the Proceedings of the Advanced International Colloquium on Building the Scientific Mind, The Netherlands http://www.learndev.org/dl/BtSM2005 - Rowland-v2.pdf, 2005.*

Victor, Y. B., & George, A. Z. (1975). The Development and Application of a Scale for Measuring Scientific Attitude. *Science Education, 2*(59), 155-156.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551a). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551b). แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551c). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช *2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2559). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ *12* พ.ศ.*2560-2564*. กรุงเทพฯ: สหมิตรพริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่งจำกัด.

จิระวัฒน์ วงศ์สวัสดิวัฒน์. (2538). ทัศนคติความเชื่อและพฤติกรรม : การวัดการพยากรณ์และการเปลี่ยนแปลง. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ.

ชุติมา วัฒนะคีรี. (2541). การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

โชติกา ภาษีผล ณัฏฐภรณ์ หลาวทอง และกมลวรรณ ตังธนกานนท์. (2558). การวัดและประเมินผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ณัฏฐภรณ์ หลาวทอง. (2546). การประเมินจิตพิสัยในการประเมินผลการเรียนรู้แนวใหม่. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ณัฐรินีย์ อภิวงศ์งาม. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ *2* ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ณัฐวุฒิ จันละมุด. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ *3* ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปาและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค *TGT*. (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ทรายทอง พวกสันเทียะ. (2553). การพัฒนาแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนประถมศึกษา. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นพมณี เชื้อวัชรินทร์. (2556). จิตวิทยาศาสตร์กับธรรมะทางพุทธศาสนา. วารสารศึกษาศาสตร์ ปีที่ *24,* ฉบับที่ *3* กันยายน - ธันวาคม

นรินทร์ธร ผาริการ. (2553). ผลของการจัดกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ที่มีต่อทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ *2.* (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

บุญชม ศรีสะอาด. (2524). รูปแบบของผลการเรียนในโรงเรียน. (ปริญญานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

บุญชม ศรีสะอาด. (2541). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.

ปริชาติ เบ็ญจวรรณ์. (2551). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ *4* สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานครเขต *2.* มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ปิยะวรรณ์ ศรีสุข. (2554). โมเดลปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ *3*

จังหวัดนครราชสีมา : การวิเคราะห์กลุ่มพหุ. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

พรรณี ชูทัยเจนจิต. (2545). จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: ต้นอ้อแกรมมี่.

พัชรีพร ไชยรักษ์. (2555). โมเดลเชิงสาเหตุของความสำเร็จในวิชาชีพครูที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาชีพและความผูกพันในวิชาชีพเป็นตัวแปรส่งผ่าน. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิมพันธ์ เตชะคุปต์. (2544). บรรยากาศการเรียนการสอน : ปัจจัยสำคัญต่อประสิทธิภาพการสอน. วารสารมิตรครู, *32*(ธันวาคม), 10.

ภพ เลาหไพบูลย์. (2542). แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

ภัคณัฏฐ์ สมพงศ์ธรรม. (2551). การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบวัดความสามารถในการเผชิญและฟันฝ่าอุปสรรคตามทฤษฎีของสโตลซ์ระหว่างมาตรประมาณค่ากับแบบวัดชนิดสถานการณ์ : การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุวิภาค. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มณิการ์ ชูทอง. (2557). การพัฒนาเครื่องมือประเมินแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนโดยใช้แองเคอร์ริงวินเยตต์. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ยุพิน พิพิธกุล. (2524). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์.

ยุวรี ผลพันธิน. (2555). บทบาทการส่งผ่านของความเชื่อในประสิทธิภาพของตน ความเหนื่อยหน่ายและความพึงพอใจในงานในโมเดลผลการปฏิบัติงานของครู. (วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รัตน์ติกาญ สุทธิเกิด. (2550). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ *4* โดยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการด้วยโปรแกรม *SCILAB.* (สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวัดด้านผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สุรีวิยาสาส์น.

วรรณทิพา รอดแรงค้า และพิมพันธ์ เดชะคุปต์. (2532). กิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครู. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ

วัชราภรณ์ อมรศักดิ์. (2556). ปัจจัยเชิงเหตุและผลของพฤติกรรมใฝ่รู้ใฝ่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. (ปริญญานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ศรารัตน์ มุลอามาตย์. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่*1*ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2556). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). การวัดและประเมินผลวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559). สรุปผลการวิจัย 2015. ออนไลน์เข้าถึงข้อมูลได้จาก *http://pisathailand.ipst.ac.th/pisa/reports/pisa2015summaryreport*.

สมปรารถนา วงศ์บุญหนักและคณะ. (2543). วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). กรอบทิศทางแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2574. ออนไลน์เข้าถึงข้อมูลได้จาก *http://backoffice.onec.go.th/uploaded/Outstand/2016-EdPlan60-74.pdf*.

สำนักงานศิลปวัฒนธรรมร่วมสมัย. (2557). การออกแบบโครงร่างภาพยนตร์สั้นภายใต้แนวคิด ค่านิยม *12* ประการ : สร้างชาติและประชาชนให้เข้มแข็ง. กรุงเทพฯ: สำนักงานศิลปวัฒนธรรมร่วมสมัย.

สำเริง บุญเรืองรัตน์. (2542). สติปัญญาและความถนัดทางการเรียนของมนุษย์ ทฤษฎี วิธีวัดและการพัฒนา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล.

สิริลักษณ์ สาระชาติ. (2553). ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ *3.* (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุชีรา ภัทรายุตวรรตน์. (2548). คู่มือการวัดทางด้านจิตวิทยา. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุนทร จันทศิลา. (2554). โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ *5* จังหวัดสุรินทร์. (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สุนารี มีใหม่. (2557). การพัฒนาแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย:การวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัดระหว่างแผนการเรียน. (วิทยานิพนธ์คุรุศาสตรมหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2540). การเสริมสร้างศักยภาพนักเรียนกรุงเทพมหานครด้านวิทยาศาสตร์และมิติสัมพันธ์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินท

รวิโรฒ.

สุพรรณี พรพุทธิชัย. (2551). อิทธิพลของการสอนวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคนิคซิมเพล็กซ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา.(วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุรัติยา คำศรี. (2556). การพัฒนาโมเดลคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมเขต 2. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติครั้งที่ *6*.

สุรางค์ โค้วตระกูล. (2544). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุวัฒนา อุทัยรัตน์ และสุชาวดี เอี่ยมอรพรรณ. (2527). การวิเคราะห์สมรรถภาพพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนิสิตศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์. รายงานการวิจัย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2540). หลักการสอน. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

อุทุมพร จามรมาน. (2548). ทฤษฎีและการวัดลักษณะทางจิตวิทยา. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ. .

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ภาคผนวก ก

หนังสือขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือและรายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือ

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ที่ ศธ 6806 (นส)/ว994

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

15 สิงหาคม 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุจิราพร รามศิริ

ด้วย นางพัชรินทร์ สิงห์สรศรี รหัสประจำตัว 58264302 นักศึกษาระดับปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชา วิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " อิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจังหวัดนครปฐมโดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน "

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม)
รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790

บันทึกข้อความ

ส่วนงาน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร โทร.034-218790

ที่ ศธ 6806(นธ)/5993 วันที่ 15 สิงหาคม 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.สรัญญา จันทร์ชูสกุล

ด้วย นางพัชรินทร์ สิงห์สรศรี รหัสประจำตัว 58264302 นักศึกษาระดับปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชา วิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " อิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจังหวัดนครปฐมโดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน "

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ ศธ 6806 (นส)/ 5995

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

15 สิงหาคม 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.มิ่งขวัญ ภาคสัญไชย

ด้วย นางพัชรินทร์ สิงห์สรศรี รหัสประจำตัว 58264302 นักศึกษาระดับปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชา วิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " อิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจังหวัดนครปฐมโดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน "

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม)
รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุจิราพร รามศิริ	อาจารย์โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
2. อาจารย์ ดร.สรัญญา จันทร์ชูสกุล	อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
3. อาจารย์ ดร. มิ่งขวัญ ภาคสัญไชย	อาจารย์สำนักงานคณบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ภาคผนวก ข

หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ที่ ศธ 6806 (นฐ)/พิเศษ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

3 ตุลาคม 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียน

ด้วย นางพัชรินทร์ สิงห์สรศรี รหัสประจำตัว 58264302 นักศึกษาระดับปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชา วิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " อิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจังหวัดนครปฐมโดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน " มีความประสงค์ จะขอเก็บรวบรวมข้อมูลจาก นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนของท่าน ช่วงเดือนตุลาคม 2560 เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดแจ้ง นักเรียน ทราบ เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้แก่นักศึกษาดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม)
รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790

ภาคผนวก ค

หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการทดลองเครื่องมือ

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ที่ ศธ 6806(ศิลป)/7144

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

3 ตุลาคม 2560

เรื่อง ขอทดลองเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนคงทองวิทยา

ด้วย นางพัชรินทร์ สิงห์สรศรี รหัสประจำตัว 58264302 นักศึกษาระดับปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชา วิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " อิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจังหวัดนครปฐมโดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน " มีความประสงค์ จะขอทดลองเครื่องมือวิจัยกับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนของท่าน ช่วงเดือนตุลาคม 2560 เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นักศึกษาดังกล่าวได้ทดลองเครื่องมือวิจัยด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม)
รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790

ภาคผนวก ง

แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัยศิลปากร

แบบสอบถามอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดนครปฐม โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน

สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง แบบสอบถามฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของนักเรียน โดยแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของนักเรียน

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ตอนที่ 4 แบบสอบถามเกี่ยวกับบรรยากาศชั้นเรียน

ข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามของนักเรียนนี้ มีความสำคัญและเป็นประโยชน์อย่างมากต่องานวิจัย ผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างมากต่อการให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

นางพัชรินทร์ สิงห์สรศรี

นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวนักเรียน

1. เพศ ☐ 1) ชาย ☐ 2) หญิง

2. ระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสมของนักเรียน.....

3. ระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสมรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานของนักเรียน.....

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับลักษณะนิสัยของนักเรียนมากที่สุด นักเรียนสามารถทำเครื่องหมายได้เพียงช่องเดียวเท่านั้น โดยพิจารณาตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ระดับ 1 หมายถึง ตรงกับลักษณะของนักเรียนน้อยที่สุด

ระดับ 2 หมายถึง ตรงกับลักษณะของนักเรียนน้อย

ระดับ 3 หมายถึง ตรงกับลักษณะของนักเรียนปานกลาง

ระดับ 4 หมายถึง ตรงกับลักษณะของนักเรียนมาก

ระดับ 5 หมายถึง ตรงกับลักษณะของนักเรียนมากที่สุด

ข้อ	รายการ	ระดับพฤติกรรม				
		5	4	3	2	1
	ความสนใจใฝ่รู้และความมุ่งมั่นอดทน					
1	เมื่อมีความสงสัยในความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ข้าพเจ้าจะค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งความรู้อื่น ๆ นอกเหนือจากตำราเรียน					
2	ข้าพเจ้าแสวงหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์					
3	ข้าพเจ้าสามารถอดทนรอคอยผลการทดลองเป็นเวลานาน ๆ ได้					
4	เมื่อผลการทดลองทางวิทยาศาสตร์ไม่ตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ข้าพเจ้าจะรู้สึกท้อแท้ใจและล้มเลิกการทดลองทันที					
5	ไม่ว่าจะเรียนหรือทำกิจกรรมใด ข้าพเจ้าจะมุ่งมั่นและตั้งใจในการเรียนหรือทำกิจกรรมนั้น					
	ความรอบคอบ					
6	ข้าพเจ้าจะออกแบบการทดลองอย่างรอบคอบก่อนทำการทดลอง					
7	ในการทดลองเรื่องใด ๆ ข้าพเจ้าชอบทดลองหลาย ๆ ครั้งเพื่อให้มั่นใจในผลการทดลอง					
8	เมื่อทำงานสิ่งใดข้าพเจ้าจะต้องตรวจสอบให้เรียบร้อยด้วยตนเอง ไม่ทำเพียงเพื่อทำให้เสร็จเท่านั้น					
9	ข้าพเจ้าชอบจดบันทึกสิ่งต่างๆ ที่สังเกตเห็นในการทดลองอย่างละเอียด					
10	ข้าพเจ้าจะใช้เวลาทบทวนอย่างรอบคอบก่อนสรุปผลสิ่งต่างๆ					
	ความรับผิดชอบ					
11	ข้าพเจ้าเข้าเรียนวิทยาศาสตร์หรือเข้าห้องปฏิบัติการทดลองตรงต่อเวลา					
12	เมื่อถึงเวรต้องดูแลความสะอาดในชั่วโมงปฏิบัติการทดลอง ข้าพเจ้าจะล้างทำความสะอาดและเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย					
13	เมื่อครูมอบหมายให้ไปค้นคว้าหาความรู้วิทยาศาสตร์ข้าพเจ้ารู้สึกเหมือนถูกบังคับ					

ข้อ	รายการ	ระดับพฤติกรรม				
		5	4	3	2	1
14	ข้าพเจ้าพร้อมที่จะยอมรับความผิดพลาด เมื่อสิ่งนั้นเป็นผลมาจากการปฏิบัติของข้าพเจ้า					
15	ข้าพเจ้ารู้สึกว่าการทำงานกลุ่มช่วยให้รู้จักบทบาทหน้าที่ของตนในการทำงานร่วมกับผู้อื่น					
	ความซื่อสัตย์					
16	การบันทึกผลการทดลองที่ดีที่สุดคือการบันทึกข้อมูลตามที่ได้จากการทดลอง					
17	เมื่อข้าพเจ้าทำอุปกรณ์การทดลองชำรุด ข้าพเจ้าจะแจ้งให้ครูทราบ					
18	ข้าพเจ้านำเสนอผลการทดลองตามความจริง แม้ผลการทดลองจะไม่เหมือนเพื่อน ในห้อง					
19	ข้าพเจ้าสังเกตและบันทึกข้อมูลตามความเป็นจริงไม่คิดดัดแปลงแก้ไขผลการทดลองที่ได้ ถึงแม้ว่าจะไม่ตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้					
20	ถ้าการทดลองของกลุ่มข้าพเจ้าไม่ประสบผลสำเร็จข้าพเจ้าจะลอกเพื่อนกลุ่มอื่น					
	ความประหยัด					
21	ข้าพเจ้าปิดน้ำ ปิดไฟทุกครั้งที่เลิกใช้แล้ว					
22	ข้าพเจ้านำวัสดุที่มีในท้องถิ่นมาใช้แทนสารเคมีบางชนิด					
23	ข้าพเจ้าทำความสะอาดอุปกรณ์การทดลองด้วยความระมัดระวังเพื่อไม่ให้ชำรุดเสียหายเสมอ					
24	ข้าพเจ้านำกระดาษจากสมุดที่ไม่ใช้แล้วทำเป็นสมุดเล่มใหม่เพื่อลดค่าใช้จ่าย					
25	เมื่อข้าพเจ้าเห็นอุปกรณ์ในการทดลองชำรุดข้าพเจ้าจะแจ้งให้ครูทราบทันที					

ข้อ	รายการ	ระดับพฤติกรรม				
		5	4	3	2	1
	การยอมรับฟังความคิดเห็นและการทำงานกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์					
26	เมื่อผู้อื่นตำหนิการทดลอง ข้าพเจ้าจะรับฟังและนำมาพิจารณาแก้ไขการทดลองของตนให้ถูกต้อง					
27	เมื่อมีการแสดงออกถึงความขัดแย้งในกลุ่ม ข้าพเจ้าเต็มใจรับฟังความคิดเห็นที่แตกต่าง					
28	เมื่อมีการอภิปรายร่วมกันในกลุ่มข้าพเจ้าจะรับฟังเหตุผลของสมาชิกในกลุ่มทุกคน					
29	ข้าพเจ้าไม่ชอบการทำงานเป็นกลุ่ม เพราะมักเกิดปัญหาขัดแย้งในด้านความคิดอยู่เสมอ					
30	ข้าพเจ้ากล้าที่จะริเริ่มทำสิ่งใหม่ ๆ ที่สร้างสรรค์ แม้ว่าจะมีความเสี่ยงที่จะล้มเหลว					
	ความมีเหตุผล					
31	ข้าพเจ้าจะยอมรับข้อสรุปสิ่งต่าง ๆ ที่สมเหตุสมผล					
32	ข้าพเจ้าจะไม่เชื่อเรื่องใด ๆ ที่ขาดหลักฐานหรือประจักษ์พยานที่น่าเชื่อถือ					
33	หากมีข้อสงสัยใด ๆ ข้าพเจ้าจะพิสูจน์ให้เห็นถึงข้อเท็จจริงด้วยตนเอง					
34	ข้าพเจ้าจะพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งที่มาของข้อมูลก่อนนำมาใช้อ้างอิงในรายงาน					

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับลักษณะนิสัยของนักเรียนมากที่สุด นักเรียนสามารถทำเครื่องหมายได้เพียงช่องเดียวเท่านั้น โดยพิจารณาตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ระดับ 1 หมายถึง ตรงกับลักษณะของนักเรียนน้อยที่สุด

ระดับ 2 หมายถึง ตรงกับลักษณะของนักเรียนน้อย

ระดับ 3 หมายถึง ตรงกับลักษณะของนักเรียนปานกลาง

ระดับ 4 หมายถึง ตรงกับลักษณะของนักเรียนมาก

ระดับ 5 หมายถึง ตรงกับลักษณะของนักเรียนมากที่สุด

ข้อ	รายการ	ระดับพฤติกรรม				
		5	4	3	2	1
	การตั้งเป้าหมายทางการเรียน					
1	หลังเรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ข้าพเจ้ารู้ว่าข้าพเจ้าจะเรียนอะไรต่อ					
2	ข้าพเจ้ามีความตั้งใจแน่วแน่ที่จะทำคะแนนให้ได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้					
3	ข้าพเจ้าเตรียมความพร้อมก่อนเริ่มบทเรียนใหม่ เช่น อ่านหนังสือล่วงหน้า ทำแบบฝึกหัดล่วงหน้า เป็นต้น					
4	ข้าพเจ้าวางแผนในการเรียน เพื่อให้ผลการสอบออกมาดี เช่น จัดตารางอ่านหนังสือ ทำแบบฝึกหัดทบทวนบทเรียน เรียนพิเศษเพิ่มเติม เป็นต้น					
	ความมุ่งมั่นในการเรียน					
5	ข้าพเจ้าส่งชิ้นงานหรือการบ้านตามที่ครูสั่งครบตามกำหนดทุกชิ้นงาน					
6	ข้าพเจ้ามักฟังครูสอนด้วยความตั้งใจโดยไม่เล่นโทรศัพท์หรือแม้กระทั่งพูดคุยกับเพื่อน					
7	ข้าพเจ้าใช้เวลาส่วนใหญ่เรียนรู้บทเรียนนอกเหนือจากที่ครูสอน					

ข้อ	รายการ	ระดับพฤติกรรม				
		5	4	3	2	1
8	เมื่อครูถามคำถามให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียน ข้าพเจ้ามักตอบ คำถามหรือแสดงความคิดเห็นในห้องเรียน					
9	ช่วงใกล้สอบ ข้าพเจ้าใช้เวลาส่วนใหญ่กับการเตรียมตัวสอบโดยไม่ทำกิจกรรมอื่นที่ไม่จำเป็น เช่น เล่น Facebook Line นัดเจอเพื่อน เป็นต้น					
	การเอาชนะอุปสรรคทางการเรียน					
10	เมื่อข้าพเจ้าทำการบ้านไม่ได้ ข้าพเจ้าจะรบกวนให้เพื่อนช่วยทำให้					
11	เมื่อข้าพเจ้าทำงานที่ครูมอบหมายให้ไม่เป็น ข้าพเจ้าใช้วิธีการสืบค้นคำตอบด้วยตนเองก่อน					
12	ข้าพเจ้ารู้ว่าตนเองมีข้อบกพร่องทางการเรียนตรงไหน และพยายามปรับตัวให้ดีขึ้นอยู่เสมอ					
13	แม้ว่าการบ้านหรือแบบฝึกหัดที่ข้าพเจ้าทำจะยาก ข้าพเจ้าพยายามทำให้ถูกต้องครบถ้วน					
14	เมื่อข้าพเจ้าเรียนไม่รู้เรื่อง ข้าพเจ้าปรึกษาครูหรือเพื่อนหรือผู้ปกครอง					
	ความสามารถในการแข่งขันทางบวก					
15	ข้าพเจ้ามีส่วนร่วมในชั้นเรียนหรือกิจกรรมทางการเรียน เพื่อจะได้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ					
16	ข้าพเจ้าชอบหาแบบฝึกหัดหรือข้อสอบใหม่ ๆ มาทำ					
17	ข้าพเจ้าชอบทำงานที่ข้าพเจ้าไม่เคยลองทำมาก่อน เพราะเป็นโอกาสที่จะทำให้ข้าพเจ้าเก่งขึ้น					
18	เมื่อข้าพเจ้าได้รับมอบหมายหน้าที่ที่ไม่ถนัด ข้าพเจ้าถือว่าจะได้รับประสบการณ์ที่ดีและนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตต่อไปได้					
19	ข้าพเจ้าเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ และพัฒนาทักษะทางการเรียนของตนเองให้ดีขึ้น เช่น เรียนรู้ภาษาต่างประเทศ เรียนรู้เทคโนโลยี หรือการถ่ายภาพ เป็นต้น					

ตอนที่ 4 แบบสอบถามเกี่ยวกับบรรยากาศชั้นเรียน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับสภาพบรรยากาศของห้องเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมากที่สุด นักเรียนสามารถทำเครื่องหมายได้เพียงช่องเดียวเท่านั้น โดยพิจารณาตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ระดับ 1 หมายถึง ตรงกับสภาพบรรยากาศของห้องเรียนวิทยาศาสตร์น้อยที่สุด

ระดับ 2 หมายถึง ตรงกับสภาพบรรยากาศของห้องเรียนวิทยาศาสตร์น้อย

ระดับ 3 หมายถึง ตรงกับสภาพบรรยากาศของห้องเรียนวิทยาศาสตร์ปานกลาง

ระดับ 4 หมายถึง ตรงกับสภาพบรรยากาศของห้องเรียนวิทยาศาสตร์มาก

ระดับ 5 หมายถึง ตรงกับสภาพบรรยากาศของห้องเรียนวิทยาศาสตร์มากที่สุด

ข้อ	**รายการ**	ระดับพฤติกรรม				
		5	4	3	2	1
	บรรยากาศทางกายภาพ					
1	ห้องเรียนวิทยาศาสตร์มีป้ายนิเทศที่เป็นปัจจุบันมีสีสันน่าดูและสบายตา					
2	ขนาดของห้องเรียนวิทยาศาสตร์สามารถจัดกิจกรรมการทดลองได้สะดวก					
3	ห้องเรียนวิทยาศาสตร์มีอากาศถ่ายเทสะดวก เงียบสงบและไม่มีกลิ่นเหม็นรบกวน					
4	ห้องเรียนวิทยาศาสตร์สะอาด อุปกรณ์ต่าง ๆ จัดเป็นระเบียบ					
5	อุปกรณ์การทดลองมีจำนวนเพียงพอกับจำนวนนักเรียน					
	บรรยากาศทางจิตใจ					
6	ขณะเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้าสามารถแสดงความคิดเห็นได้เต็มที่					
7	ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ครูให้ความเป็นกันเองกับนักเรียน					
8	ทุกคนมีส่วนร่วมในการกำหนดกฎเกณฑ์การปฏิบัติในห้องเรียนวิทยาศาสตร์					
9	ข้าพเจ้าตั้งใจทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์กับเพื่อน ๆ ด้วยความสนุกสนาน					

ภาคผนวก จ

ผลการตรวจคุณภาพแบบสอบถาม

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ (IOC)

แบบสอบถามเกี่ยวกับคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์

ข้อ	รายการ	ผู้ทรงคุณวุฒิ			∑R	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
	ความสนใจใฝ่รู้และความมุ่งมั่นอดทน					
1	เมื่อมีความสงสัยในความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ข้าพเจ้าจะค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งความรู้อื่น ๆ นอกเหนือจากตำราเรียน	+1	+1	+1	3	1.00
2	ข้าพเจ้าแสวงหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	3	1.00
3	ข้าพเจ้าสามารถอดทนรอคอยผลการทดลองเป็นเวลานาน ๆ ได้	0	+1	+1	2	0.67
4	เมื่อผลการทดลองทางวิทยาศาสตร์ไม่ตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ข้าพเจ้าจะรู้สึกท้อแท้ใจและล้มเลิกการทดลองทันที	+1	+1	+1	3	1.00
5	ไม่ว่าจะเรียนหรือทำกิจกรรมใด ข้าพเจ้าจะมุ่งมั่นและตั้งใจในการเรียนหรือทำกิจกรรมนั้น	+1	+1	+1	3	1.00
	ความรอบคอบ					
6	ข้าพเจ้าจะออกแบบการทดลองอย่างรอบคอบก่อนทำการทดลอง	+1	+1	+1	3	1.00
7	ในการทดลองเรื่องใดๆข้าพเจ้าชอบทดลองหลายๆ ครั้งเพื่อให้มั่นใจในผลการทดลอง	+1	+1	+1	3	1.00
8	เมื่อทำงานสิ่งใดข้าพเจ้าจะต้องตรวจสอบให้เรียบร้อยด้วยตนเองไม่ทำเพียงเพื่อทำให้เสร็จเท่านั้น	+1	+1	+1	3	1.00
9	ข้าพเจ้าชอบจดบันทึกสิ่งต่างๆ ที่สังเกตเห็นในการทดลองอย่างละเอียด	+1	+1	+1	3	1.00
10	ข้าพเจ้าจะใช้เวลาทบทวนอย่างรอบคอบก่อนสรุปผลสิ่งต่างๆ	+1	+1	+1	3	1.00

ข้อ	รายการ	ผู้ทรงคุณวุฒิ			∑R	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
	ความรับผิดชอบ					
11	ข้าพเจ้าเข้าเรียนวิทยาศาสตร์หรือเข้าห้องปฏิบัติการทดลองตรงต่อเวลา	+1	+1	+1	3	1.00
12	เมื่อถึงเวรต้องดูแลความสะอาดในชั่วโมงปฏิบัติการทดลอง ข้าพเจ้าจะล้างทำความสะอาดและเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย	+1	+1	+1	3	1.00
13	เมื่อครูมอบหมายให้ไปค้นคว้าหาความรู้วิทยาศาสตร์ ข้าพเจ้ารู้สึกเหมือนถูกบังคับ	+1	+1	+1	3	1.00
14	ข้าพเจ้าพร้อมที่จะยอมรับความผิดพลาด เมื่อสิ่งนั้นเป็นผลมาจากการปฏิบัติของข้าพเจ้า	+1	+1	+1	3	1.00
15	ข้าพเจ้ารู้สึกว่าการทำงานกลุ่มช่วยให้รู้จักบทบาทหน้าที่ของตนในการทำงานร่วมกับผู้อื่น	+1	+1	0	2	0.67
	ความซื่อสัตย์					
16	การบันทึกผลการทดลองที่ดีที่สุดคือการบันทึกข้อมูลตามที่ได้จากการทดลอง	0	+1	+1	2	0.67
17	เมื่อข้าพเจ้าทำอุปกรณ์การทดลองชำรุด ข้าพเจ้าจะแจ้งให้ครูทราบ	+1	+1	+1	3	1.00
18	ข้าพเจ้านำเสนอผลการทดลองตามความจริง แม้ผลการทดลองจะไม่เหมือนเพื่อนในห้อง	+1	+1	+1	3	1.00
19	ข้าพเจ้าสังเกตและบันทึกข้อมูลตามความเป็นจริงไม่คิดดัดแปลงแก้ไขผลการทดลองที่ได้ ถึงแม้ว่าจะไม่ตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้	+1	+1	+1	3	1.00
20	ถ้าการทดลองของกลุ่มข้าพเจ้าไม่ประสบผลสำเร็จ ข้าพเจ้าจะลอกเพื่อนกลุ่มอื่น	+1	+1	+1	3	1.00
	ความประหยัด					
21	ข้าพเจ้าปิดน้ำ ปิดไฟทุกครั้งที่เลิกใช้แล้ว	+1	+1	+1	3	1.00

ข้อ	รายการ	ผู้ทรงคุณวุฒิ			∑R	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
22	ข้าพเจ้านำวัสดุที่มีในท้องถิ่นมาใช้แทนสารเคมีบางชนิด	+1	+1	0	2	0.67
23	ข้าพเจ้าทำความสะอาดอุปกรณ์การทดลองด้วยความระมัดระวังเพื่อไม่ให้ชำรุดเสียหายเสมอ	+1	+1	+1	3	1.00
24	ข้าพเจ้านำกระดาษจากสมุดที่ไม่ใช้แล้วทำเป็นสมุดเล่มใหม่เพื่อลดค่าใช้จ่าย	+1	+1	+1	3	1.00
25	เมื่อข้าพเจ้าเห็นอุปกรณ์ในการทดลองชำรุด ข้าพเจ้าจะแจ้งให้ครูทราบทันที	+1	+1	0	2	0.67
	การยอมรับฟังความคิดเห็นและการทำงานกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์					
26	เมื่อผู้อื่นตำหนิการทดลอง ข้าพเจ้าจะรับฟังและนำมาพิจารณาแก้ไขการทดลองของตนให้ถูกต้อง	+1	+1	+1	3	1.00
27	เมื่อมีการแสดงออกถึงความขัดแย้งในกลุ่ม ข้าพเจ้าเต็มใจรับฟังความคิดเห็นที่แตกต่าง	+1	+1	+1	3	1.00
28	เมื่อมีการอภิปรายร่วมกันในกลุ่มข้าพเจ้าจะรับฟังเหตุผลของสมาชิกในกลุ่มทุกคน	+1	+1	+1	3	1.00
29	ข้าพเจ้าไม่ชอบการทำงานเป็นกลุ่ม เพราะมักเกิดปัญหาขัดแย้งในด้านความคิดอยู่เสมอ	+1	+1	+1	3	1.00
30	ข้าพเจ้ากล้าที่จะริเริ่มทำสิ่งใหม่ ๆ ที่สร้างสรรค์แม้ว่าจะมีความเสี่ยงที่จะล้มเหลว	0	+1	+1	2	0.67
	ความมีเหตุผล					
31	ข้าพเจ้าจะยอมรับข้อสรุปสิ่งต่าง ๆ ที่สมเหตุสมผล	+1	+1	+1	3	1.00
32	ข้าพเจ้าจะไม่เชื่อเรื่องใด ๆ ที่ขาดหลักฐานหรือประจักษ์พยานที่น่าเชื่อถือ	+1	+1	+1	3	1.00
33	หากมีข้อสงสัยใด ๆ ข้าพเจ้าจะพิสูจน์ให้เห็นถึงข้อเท็จจริงด้วยตนเอง	+1	+1	+1	3	1.00

ข้อ	รายการ	ผู้ทรงคุณวุฒิ			∑R	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
34	ข้าพเจ้าจะพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งที่มาของข้อมูลก่อนนำมาใช้อ้างอิงในรายงาน	+1	+1	+1	3	1.00

แบบสอบถามเกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ข้อ	รายการ	ผู้ทรงคุณวุฒิ			∑R	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
	การตั้งเป้าหมายทางการเรียน					
1	หลังเรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 ข้าพเจ้ารู้ว่าข้าพเจ้าจะเรียนอะไรต่อ	+1	+1	+1	3	1.00
2	ข้าพเจ้ามีความตั้งใจแน่วแน่ที่จะทำคะแนนให้ได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้	+1	+1	+1	3	1.00
3	ข้าพเจ้าเตรียมความพร้อมก่อนเริ่มบทเรียนใหม่ เช่น อ่านหนังสือล่วงหน้า ทำแบบฝึกหัดล่วงหน้า เป็นต้น	+1	+1	+1	3	1.00
4	ข้าพเจ้าวางแผนในการเรียน เพื่อให้ผลการสอบออกมาดี เช่น จัดตารางอ่านหนังสือ ทำแบบฝึกหัด ทบทวนบทเรียน เรียนพิเศษเพิ่มเติม เป็นต้น	+1	+1	+1	3	1.00
	ความมุ่งมั่นในการเรียน					
5	ข้าพเจ้าส่งชิ้นงานหรือการบ้านตามที่ครูสั่งครบตามกำหนดทุกชิ้นงาน	+1	+1	+1	3	1.00
6	ข้าพเจ้ามักฟังครูสอนด้วยความตั้งใจโดยไม่เล่นโทรศัพท์หรือแม้กระทั่งพูดคุยกับเพื่อน	+1	+1	+1	3	1.00
7	ข้าพเจ้าใช้เวลาส่วนใหญ่เรียนรู้บทเรียนนอกเหนือจากที่ครูสอน	+1	+1	+1	3	1.00

ข้อ	รายการ	ผู้ทรงคุณวุฒิ			∑R	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
8	เมื่อครูถามคำถามให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียน ข้าพเจ้ามักตอบ คำถามหรือแสดงความคิดเห็นในห้องเรียน	+1	+1	+1	3	1.00
9	ช่วงใกล้สอบ ข้าพเจ้าใช้เวลาส่วนใหญ่กับการเตรียมตัวสอบโดยไม่ทำกิจกรรมอื่นที่ไม่จำเป็น เช่น เล่น Facebook Line นัดเจอเพื่อน เป็นต้น	+1	+1	+1	3	1.00
	การเอาชนะอุปสรรคทางการเรียน					
10	เมื่อข้าพเจ้าทำการบ้านไม่ได้ ข้าพเจ้าจะรบกวนให้เพื่อนช่วยทำให้	+1	+1	+1	3	1.00
11	เมื่อข้าพเจ้าทำงานที่ครูมอบหมายให้ไม่เป็น ข้าพเจ้าใช้วิธีการสืบค้นคำตอบด้วยตนเองก่อน	+1	+1	+1	3	1.00
12	ข้าพเจ้ารู้ว่าตนเองมีข้อบกพร่องทางการเรียนตรงไหน และพยายามปรับตัวให้ดีขึ้นอยู่เสมอ	+1	+1	+1	3	1.00
13	แม้ว่าการบ้านหรือแบบฝึกหัดที่ข้าพเจ้าทำจะยาก ข้าพเจ้าพยายามทำให้ถูกต้องครบถ้วน	+1	+1	+1	3	1.00
14	เมื่อข้าพเจ้าเรียนไม่รู้เรื่อง ข้าพเจ้าปรึกษาครูหรือเพื่อนหรือผู้ปกครอง	+1	+1	+1	3	1.00
	ความสามารถในการแข่งขันทางบวก					
15	ข้าพเจ้ามีส่วนร่วมในชั้นเรียนหรือกิจกรรมทางการเรียน เพื่อจะได้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ	+1	+1	+1	3	1.00
16	ข้าพเจ้าชอบหาแบบฝึกหัดหรือข้อสอบใหม่ ๆ มาทำ	+1	+1	+1	3	1.00
17	ข้าพเจ้าชอบทำงานที่ข้าพเจ้าไม่เคยลองทำมาก่อน เพราะเป็นโอกาสที่จะทำให้ข้าพเจ้าเก่งขึ้น	+1	+1	+1	3	1.00

ข้อ	รายการ	ผู้ทรงคุณวุฒิ			∑R	IOC
		คนที่1	คนที่2	คนที่3		
18	เมื่อข้าพเจ้าได้รับมอบหมายหน้าที่ที่ไม่ถนัด ข้าพเจ้าถือว่าจะได้รับประสบการณ์ที่ดีและนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตต่อไปได้	+1	+1	+1	3	1.00
19	ข้าพเจ้าเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ และพัฒนาทักษะทางการเรียนของตนเองให้ดีขึ้น เช่น เรียนรู้ภาษาต่างประเทศ เรียนรู้เทคโนโลยี หรือการถ่ายภาพ เป็นต้น	+1	+1	+1	3	1.00

แบบสอบถามเกี่ยวกับบรรยากาศชั้นเรียน

ข้อ	รายการ	ผู้ทรงคุณวุฒิ			∑R	IOC
		คนที่1	คนที่2	คนที่3		
	บรรยากาศทางกายภาพ					
1	ห้องเรียนวิทยาศาสตร์มีป้ายนิเทศที่เป็นปัจจุบันมีสีสันน่าดูและสบายตา	+1	+1	0	2	0.67
2	ขนาดของห้องเรียนวิทยาศาสตร์สามารถจัดกิจกรรมการทดลองได้สะดวก	+1	+1	+1	3	1.00
3	ห้องเรียนวิทยาศาสตร์มีอากาศถ่ายเทสะดวก เงียบสงบและไม่มีกลิ่นเหม็นรบกวน	+1	+1	+1	3	1.00
4	ห้องเรียนวิทยาศาสตร์สะอาด อุปกรณ์ต่าง ๆ จัดเป็นระเบียบ	+1	+1	+1	3	1.00
5	อุปกรณ์การทดลองมีจำนวนเพียงพอกับจำนวนนักเรียน	+1	+1	+1	3	1.00
	บรรยากาศทางจิตใจ					
6	ขณะเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้าสามารถแสดงความคิดเห็นได้เต็มที่	+1	+1	+1	3	1.00
7	ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ครูให้ความเป็นกันเองกับนักเรียน	+1	+1	+1	3	1.00

ข้อ	รายการ	ผู้ทรงคุณวุฒิ			∑R	IOC
		คนที่1	คนที่2	คนที่3		
8	ทุกคนมีส่วนร่วมในการกำหนดกฎเกณฑ์การปฏิบัติในห้องเรียนวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	3	1.00
9	ข้าพเจ้าตั้งใจทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์กับเพื่อน ๆ ด้วยความสนุกสนาน	+1	+1	+1	3	1.00

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ภาคผนวก ฉ

ผลการวิเคราะห์โมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานและบรรยากาศชั้นเรียน ที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์ โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ผลการวิเคราะห์โมเดลอิทธิพลของความรู้พื้นฐานและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์ โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน

DATE: 3/24/2018

TIME: 22:46

L I S R E L 8.52

BY

Karl G. J"reskog & Dag S"rbom

This program is published exclusively by

Scientific Software International, Inc.

7383 N. Lincoln Avenue, Suite 100

Lincolnwood, IL 60712, U.S.A.

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

Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-2002

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

Universal Copyright Convention.

Website: www.ssicentral.com

The following lines were read from file C:\Users\Administrator\Desktop\modelsci.LPJ:

```
TI modelsci
DA NI=15 NO=585 NG=1 MA=CM
RA FI='C:\Users\Administrator\Desktop\MODELPAT (2).psf'
SE
10 11 12 13 3 4 5 6 7 8 9 14 15 1 2 /
MO NX=4 NY=11 NK=2 NE=2 LY=FU,FI LX=FU,FI BE=FU,FI GA=FU,FI PH=SY,FR PS=SY TE=SY TD=SY
LE
ACH SCI
LK
CLA BAC
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)
FR LY(10,2) LY(11,2) LX(1,1) LX(2,1) LX(3,2) LX(4,2) BE(2,1) GA(1,1) GA(1,2)
FR GA(2,1) GA(2,2)
FR TE(10,2) TE(10,8) TE(10,7) TE(8,7) TE(2,1) TE(8,2) TE(7,2) TH(2,1) TE(9,2) TE(8,6) TE(9,7) TH(3,5)
PD
OU ME=ML AM PC RS EF FS SS SC IT=250
TI modelsci
```

Number of Input Variables 15

Number of Y - Variables 11

Number of X - Variables 4

Number of ETA - Variables 2

Number of KSI - Variables 2

Number of Observations 585

TI modelsci

Covariance Matrix

	EXP	EFF	OBS	CHA	STU	CAR
EXP	0.49					
EFF	0.23	0.38				
OBS	0.19	0.18	0.30			
CHA	0.21	0.21	0.21	0.45		
STU	0.14	0.15	0.15	0.17	0.43	
CAR	0.20	0.19	0.16	0.20	0.18	0.44
RES	0.11	0.08	0.12	0.13	0.10	0.13
HON	0.13	0.09	0.15	0.16	0.13	0.13
SAV	0.17	0.10	0.13	0.19	0.14	0.17
OPE	0.10	0.09	0.13	0.15	0.12	0.13
REO	0.17	0.14	0.15	0.18	0.15	0.19
PHY	0.11	0.13	0.12	0.15	0.12	0.11
PSC	0.10	0.14	0.14	0.19	0.12	0.14
GRADE	0.05	0.04	0.06	0.06	0.02	0.03
GRADE_SC	0.09	0.07	0.08	0.08	0.06	0.06

Covariance Matrix

	RES	HON	SAV	OPE	REO	PHY
RES	0.40					
HON	0.19	0.43				
SAV	0.18	0.18	1.05			
OPE	0.17	0.19	0.16	0.30		
REO	0.13	0.15	0.20	0.14	0.56	
PHY	0.10	0.11	0.08	0.08	0.14	0.51
PSC	0.14	0.14	0.12	0.13	0.13	0.23
GRADE	0.06	0.06	0.08	0.05	0.03	-0.01
GRADE_SC	0.07	0.07	0.07	0.05	0.07	-0.02

Covariance Matrix

	PSC	GRADE	GRADE_SC
PSC	0.55		
GRADE	0.03	0.22	
GRADE_SC	0.04	0.20	0.39

TI modelsci

Parameter Specifications

LAMBDA-Y

	ACH	SCI
EXP	0	0
EFF	1	0
OBS	2	0
CHA	3	0
STU	0	0
CAR	0	4
RES	0	5
HON	0	6
SAV	0	7
OPE	0	8
REO	0	9

LAMBDA-X

	CLA	BAC
PHY	10	0
PSC	11	0
GRADE	0	12
GRADE_SC	0	13

BETA

	ACH	SCI
ACH	0	0
SCI	14	0

GAMMA

	CLA	BAC
ACH	15	16
SCI	17	18

PHI

มหาวิทยาลัยศิลปากร

	CLA	BAC
CLA	0	
BAC	19	0

PSI

ACH	SCI
20	21

THETA-EPS

	EXP	EFF	OBS	CHA	STU	CAR
EXP	22					
EFF	23	24				
OBS	0	0	25			
CHA	0	0	0	26		
STU	0	0	0	0	27	
CAR	0	0	0	0	0	28
RES	0	29	0	0	0	0
HON	0	31	0	0	0	32
SAV	0	35	0	0	0	0
OPE	0	38	0	0	0	0
REO	0	0	0	0	0	0

THETA-EPS

	RES	HON	SAV	OPE	REO
RES	30				
HON	33	34			
SAV	36	0	37		
OPE	39	40	0	41	
REO	0	0	0	0	42

THETA-DELTA-EPS

	EXP	EFF	OBS	CHA	STU	CAR
PHY	0	0	0	0	0	0
PSC	44	0	0	0	0	0
GRADE	0	0	0	0	46	0
GRADE_SC	0	0	0	0	0	0

มหาวิทยาลัยศิลปากร

THETA-DELTA-EPS

	RES	HON	SAV	OPE	REO
PHY	0	0	0	0	0
PSC	0	0	0	0	0
GRADE	0	0	0	0	0
GRADE_SC	0	0	0	0	0

THETA-DELTA

PHY	PSC	GRADE	GRADE_SC
43	45	47	48

TI modelsci

Number of Iterations = 18

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

LAMBDA-Y

	ACH	SCI
EXP	0.43	- -
EFF	0.42	- -
	(0.03)	
	14.48	
OBS	0.42	- -
	(0.03)	
	14.01	
CHA	0.49	- -
	(0.04)	
	13.76	
STU	- -	0.37
CAR	- -	0.45
		(0.04)
		11.79

มหาวิทยาลัยศิลปากร

RES - - 0.31
(0.03)
9.41

HON - - 0.38
(0.04)
10.40

SAV - - 0.41
(0.05)
8.04

OPE - - 0.32
(0.03)
10.68

REO - - 0.41
(0.04)
10.29

LAMBDA-X
CLA BAC
-------- --------
PHY 0.45 - -
(0.03)
13.25

PSC 0.51 - -
(0.04)
14.00

GRADE - - 0.37
(0.03)
13.59

GRADE_SC - - 0.53
(0.04)
14.25

มหาวิทยาลัยศิลปากร

BETA

	ACH	SCI
ACH	- -	- -
SCI	0.84	- -
	(0.11)	
	7.75	

GAMMA

	CLA	BAC
ACH	0.66	0.29
	(0.06)	(0.05)
	10.42	5.84
SCI	0.08	0.02
	(0.08)	(0.05)
	1.01	0.42

Covariance Matrix of ETA and KSI

	ACH	SCI	CLA	BAC
ACH	1.00			
SCI	0.90	1.00		
CLA	0.68	0.66	1.00	
BAC	0.33	0.31	0.06	1.00

PHI

	CLA	BAC
CLA	1.00	
BAC	0.06	1.00
	(0.06)	
	1.09	

PSI

Note: This matrix is diagonal.

มหาวิทยาลัยศิลปากร

	ACH	SCI
	0.45	0.18
	(0.08)	(0.05)
	5.60	3.51

Squared Multiple Correlations for Structural Equations

ACH	SCI
0.55	0.82

Squared Multiple Correlations for Reduced Form

ACH	SCI
0.55	0.50

Reduced Form

	CLA	BAC
ACH	0.66	0.29
	(0.06)	(0.05)
	10.42	5.84
SCI	0.64	0.27
	(0.07)	(0.05)
	9.36	5.15

THETA-EPS

	EXP	EFF	OBS	CHA	STU	CAR
EXP	0.30					
	(0.02)					
	14.90					
EFF	0.04	0.20				
	(0.01)	(0.01)				
	3.11	13.91				
OBS	- -	- -	0.13			
			(0.01)			

			13.10			
CHA	- -	- -	- -	0.20		
				(0.01)		
				13.64		
STU	- -	- -	- -	- -	0.29	
					(0.02)	
					15.50	
CAR	- -	- -	- -	- -	- -	0.25
						(0.02)
						14.03
RES	- -	-0.04	- -	- -	- -	- -
		(0.01)				
		-3.62				
HON	- -	-0.05	- -	- -	- -	-0.03
		(0.01)				(0.01)
		-4.03				-2.65
SAV	- -	-0.05	- -	- -	- -	- -
		(0.02)				
		-2.64				
OPE	- -	-0.03	- -	- -	- -	- -
		(0.01)				
		-3.41				
REO	- -	- -	- -	- -	- -	- -

THETA-EPS

	RES	HON	SAV	OPE	REO
RES	0.30				
	(0.02)				
	15.72				
HON	0.07	0.28			

มหาวิทยาลัยศิลปากร

	(0.01)	(0.02)				
	4.82	14.55				
SAV	0.04	- -	0.89			
	(0.02)		(0.05)			
	2.11		16.40			
OPE	0.07	0.07	- -	0.20		
	(0.01)	(0.01)		(0.01)		
	5.82	5.27		14.99		
REO	- -	- -	- -	- -	0.40	
					(0.03)	
					15.72	

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

EXP	EFF	OBS	CHA	STU	CAR
0.39	0.48	0.58	0.54	0.32	0.45

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

RES	HON	SAV	OPE	REO
0.24	0.33	0.16	0.34	0.29

THETA-DELTA-EPS

	EXP	EFF	OBS	CHA	STU	CAR
PHY	- -	- -	- -	- -	- -	- -
PSC	-0.04	- -	- -	- -	- -	- -
	(0.01)					
	-2.78					
GRADE	- -	- -	- -	- -	-0.02	- -
					(0.01)	
					-2.11	
GRADE_SC	- -	- -	- -	- -	- -	- -

THETA-DELTA-EPS

	RES	HON	SAV	OPE	REO
PHY	- -	- -	- -	- -	- -
PSC	- -	- -	- -	- -	- -
GRADE	- -	- -	- -	- -	- -
GRADE_SC	- -	- -	- -	- -	- -

THETA-DELTA

PHY	PSC	GRADE	GRADE_SC
0.31	0.29	0.08	0.10
(0.03)	(0.03)	(0.02)	(0.03)
11.70	9.78	5.07	2.92

Squared Multiple Correlations for X - Variables

PHY	PSC	GRADE	GRADE_SC
0.40	0.47	0.62	0.74

Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 72

Minimum Fit Function Chi-Square = 89.94 (P = 0.075)

Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 89.64 (P = 0.078)

Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 17.64

90 Percent Confidence Interval for NCP = (0.0 ; 45.89)

Minimum Fit Function Value = 0.15

Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.030

90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.0 ; 0.079)

Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.020

90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.0 ; 0.033)

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

Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 0.32

90 Percent Confidence Interval for ECVI = (0.29 ; 0.37)

ECVI for Saturated Model = 0.41

ECVI for Independence Model = 10.05

Chi-Square for Independence Model with 105 Degrees of Freedom = 5839.89

Independence AIC = 5869.89

Model AIC = 185.64

Saturated AIC = 240.00

Independence CAIC = 5950.47

Model CAIC = 443.48

Saturated CAIC = 884.59

Normed Fit Index (NFI) = 0.98

Non-Normed Fit Index (NNFI) = 1.00

Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.68

Comparative Fit Index (CFI) = 1.00

Incremental Fit Index (IFI) = 1.00

Relative Fit Index (RFI) = 0.98

Critical N (CN) = 668.61

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.013

Standardized RMR = 0.029

Goodness of Fit Index (GFI) = 0.98

Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.97

Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) = 0.59

TI modelsci

Fitted Covariance Matrix

	EXP	EFF	OBS	CHA	STU	CAR
EXP	0.49					
EFF	0.22	0.37				
OBS	0.18	0.18	0.30			
CHA	0.21	0.21	0.21	0.45		
STU	0.15	0.14	0.14	0.17	0.43	
CAR	0.17	0.17	0.17	0.20	0.17	0.44
RES	0.12	0.08	0.12	0.14	0.12	0.14
HON	0.15	0.10	0.14	0.17	0.14	0.14
SAV	0.16	0.11	0.16	0.18	0.15	0.18
OPE	0.13	0.09	0.12	0.14	0.12	0.14
REO	0.16	0.15	0.15	0.18	0.15	0.18
PHY	0.13	0.13	0.13	0.15	0.11	0.13
PSC	0.11	0.14	0.14	0.17	0.12	0.15

GRADE	0.05	0.05	0.05	0.06	0.02	0.05
GRADE_SC	0.08	0.08	0.07	0.09	0.06	0.07

Fitted Covariance Matrix

	RES	HON	SAV	OPE	REO	PHY
RES	0.40					
HON	0.19	0.43				
SAV	0.17	0.15	1.05			
OPE	0.17	0.19	0.13	0.30		
REO	0.13	0.15	0.17	0.13	0.56	
PHY	0.09	0.11	0.12	0.09	0.12	0.51
PSC	0.10	0.12	0.14	0.11	0.13	0.23
GRADE	0.04	0.04	0.05	0.04	0.05	0.01
GRADE_SC	0.05	0.06	0.07	0.05	0.07	0.02

Fitted Covariance Matrix

	PSC	GRADE	GRADE_SC
PSC	0.55		
GRADE	0.01	0.22	
GRADE_SC	0.02	0.20	0.39

Fitted Residuals

	EXP	EFF	OBS	CHA	STU	CAR
EXP	0.00					
EFF	0.00	0.00				
OBS	0.01	0.00	0.00			
CHA	-0.01	0.00	0.00	0.00		
STU	-0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	
CAR	0.02	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00
RES	-0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.02	0.00
HON	-0.02	0.00	0.01	-0.01	-0.01	-0.01
SAV	0.00	-0.01	-0.03	0.00	-0.01	-0.01
OPE	-0.02	0.00	0.01	0.01	0.00	-0.02
REO	0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00
PHY	-0.02	0.01	-0.01	0.00	0.01	-0.02
PSC	0.00	-0.01	0.00	0.02	0.00	-0.01
GRADE	0.00	-0.01	0.01	-0.01	0.00	-0.02
GRADE_SC	0.01	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.01

Fitted Residuals

	RES	HON	SAV	OPE	REO	PHY
RES	0.00					
HON	0.00	0.00				
SAV	0.01	0.02	0.00			
OPE	0.00	0.00	0.03	0.00		
REO	0.00	0.00	0.03	0.01	0.00	
PHY	0.00	0.00	-0.04	-0.01	0.02	0.00
PSC	0.03	0.02	-0.02	0.02	-0.01	0.00
GRADE	0.03	0.02	0.03	0.01	-0.02	-0.02
GRADE_SC	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	-0.03

Fitted Residuals

	PSC	GRADE	GRADE_SC
PSC	0.00		
GRADE	0.02	0.00	
GRADE_SC	0.03	0.00	0.00

Summary Statistics for Fitted Residuals

Smallest Fitted Residual = -0.04

Median Fitted Residual = 0.00

Largest Fitted Residual = 0.03

Stemleaf Plot

```
- 4|5
- 4|
- 3|
- 3|3
- 2|9
- 2|222
- 1|99988655
- 1|433221
- 0|99988887765555555
- 0|44333322211111000000000000000
  0|1111112222223334444444
  0|5555566777999
  1|0111
```

1|7788

2|000144

2|5799

3|14

Standardized Residuals

	EXP	EFF	OBS	CHA	STU	CAR
EXP	-1.31					
EFF	2.02	1.80				
OBS	0.85	-0.23	- -			
CHA	-0.70	0.09	-0.11	- -		
STU	-0.72	0.54	0.56	-0.01	-0.02	
CAR	2.26	1.99	-0.51	0.36	1.22	- -
RES	-1.18	-0.50	0.47	-0.82	-1.78	-0.52
HON	-1.60	-1.72	0.82	-1.03	-0.71	-2.05
SAV	0.20	-1.31	-2.10	0.25	-0.56	-0.78
OPE	-2.24	-1.14	0.85	1.21	-0.46	-2.21
REO	0.48	-1.05	-0.86	-0.11	-0.17	0.40
PHY	-1.63	0.49	-0.65	-0.32	0.64	-1.61
PSC	-0.73	-0.75	0.10	1.78	-0.07	-0.47
GRADE	-0.19	-1.75	1.08	-0.72	-0.35	-2.25
GRADE_SC	0.78	-0.52	0.16	-0.55	-0.36	-1.10

Standardized Residuals

	RES	HON	SAV	OPE	REO	PHY
RES	1.33					
HON	0.94	1.65				
SAV	1.85	1.30	-0.56			
OPE	1.26	1.84	1.59	-0.56		
REO	0.16	0.01	1.33	0.69	- -	
PHY	0.31	0.23	-1.86	-1.32	1.12	- -
PSC	2.44	1.49	-0.74	1.79	-0.50	1.36
GRADE	2.91	2.27	1.69	1.41	-1.36	-2.25
GRADE_SC	1.59	0.74	0.33	0.16	0.28	-2.83

Standardized Residuals

	PSC	GRADE	GRADE_SC
PSC	1.51		

GRADE 1.84 0.36

GRADE_SC 2.57 0.36 - -

Summary Statistics for Standardized Residuals

Smallest Standardized Residual = -2.83

Median Standardized Residual = 0.00

Largest Standardized Residual = 2.91

Stemleaf Plot

- 2|8
- 2|322211
- 1|9887666
- 1|433321110
- 0|9887777777766665555555
- 0|443222111000000000

0|112222223334444

0|5555667788999

1|1122333344

1|556677888889

2|00334

2|69

Largest Negative Standardized Residuals

Residual for GRADE_SC and PHY -2.83

Largest Positive Standardized Residuals

Residual for GRADE and RES 2.91

TI modelsci

Qplot of Standardized Residuals

3.5.....

. ..

. . .

. . .

. . .

. . .

. . .

. . x .

. . .

. . x .

. . x .

. . x .

```
    .                                   . x x        .
    .                                 . xx           .
    .                                . x*            .
N   .                               .  **            .
o   .                             .  **              .
r   .                            .  **               .
m   .                           .xx **                .
a   .                          .x*x                   .
l   .                         xxx                     .
    .                        **                       .
Q   .                       x**                       .
u   .                      xxx                        .
a   .                     xxxx                        .
n   .                    *x                           .
t   .                   *xx                           .
i   .                  xx                             .
l   .                 xxxx                            .
e   .                xx .                             .
s   .              x x .                              .
    .             *x  .                               .
    .           x x   .                               .
    .         x x   .                                 .
    .         x   .                                   .
    .         x  .                                    .
    .         x.                                      .
    .        .                                        .
    .     x  .                                        .
    .      .                                          .
    .     .                                           .
    .    .                                            .
    .  .                                              .
    . .                                               .
-3.5.....................................................
  -3.5                                          3.5
                    Standardized Residuals
```

TI modelsci

Modification Indices and Expected Change

Modification Indices for LAMBDA-Y

	ACH	SCI
EXP	- -	0.08
EFF	- -	0.32
OBS	- -	0.22
CHA	- -	0.04
STU	0.03	- -
CAR	1.18	- -
RES	0.14	- -
HON	0.23	- -
SAV	1.93	- -
OPE	0.33	- -
REO	0.82	- -

Expected Change for LAMBDA-Y

	ACH	SCI
EXP	- -	-0.04
EFF	- -	0.06
OBS	- -	-0.05
CHA	- -	0.02
STU	0.02	- -
CAR	0.16	- -
RES	0.04	- -
HON	-0.07	- -
SAV	-0.28	- -
OPE	0.06	- -
REO	-0.14	- -

Standardized Expected Change for LAMBDA-Y

	ACH	SCI
EXP	- -	-0.04
EFF	- -	0.06
OBS	- -	-0.05
CHA	- -	0.02
STU	0.02	- -
CAR	0.16	- -
RES	0.04	- -
HON	-0.07	- -
SAV	-0.28	- -

OPE	0.06	- -
REO	-0.14	- -

Completely Standardized Expected Change for LAMBDA-Y

	ACH	SCI
EXP	- -	-0.05
EFF	- -	0.11
OBS	- -	-0.09
CHA	- -	0.04
STU	0.03	- -
CAR	0.24	- -
RES	0.07	- -
HON	-0.10	- -
SAV	-0.27	- -
OPE	0.10	- -
REO	-0.18	- -

Modification Indices for LAMBDA-X

	CLA	BAC
PHY	- -	9.97
PSC	- -	9.97
GRADE	0.01	- -
GRADE_SC	0.01	- -

Expected Change for LAMBDA-X

	CLA	BAC
PHY	- -	-0.11
PSC	- -	0.12
GRADE	0.00	- -
GRADE_SC	0.00	- -

Standardized Expected Change for LAMBDA-X

	CLA	BAC
PHY	- -	-0.11
PSC	- -	0.12
GRADE	0.00	- -
GRADE_SC	0.00	- -

มหาวิทยาลัยศิลปากร

Completely Standardized Expected Change for LAMBDA-X

	CLA	BAC
PHY	- -	-0.15
PSC	- -	0.16
GRADE	0.00	- -
GRADE_SC	0.00	- -

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

	EXP	EFF	OBS	CHA	STU	CAR
EXP	- -					
EFF	- -	- -				
OBS	0.86	0.16	- -			
CHA	0.20	0.00	0.01	- -		
STU	0.84	0.05	0.61	0.01	- -	
CAR	4.30	1.50	0.45	0.00	1.08	- -
RES	0.10	- -	0.08	1.40	1.92	0.09
HON	0.28	- -	0.40	1.49	0.00	- -
SAV	0.24	- -	4.28	0.50	0.05	0.31
OPE	3.24	- -	0.24	3.04	0.03	3.74
REO	0.51	0.95	0.51	0.00	0.13	0.14

Modification Indices for THETA-EPS

	RES	HON	SAV	OPE	REO
RES	- -				
HON	- -	- -			
SAV	- -	0.66	- -		
OPE	- -	- -	1.62	- -	
REO	0.04	0.05	1.55	0.37	- -

Expected Change for THETA-EPS

	EXP	EFF	OBS	CHA	STU	CAR
EXP	- -					
EFF	- -	- -				
OBS	0.01	0.00	- -			
CHA	-0.01	0.00	0.00	- -		
STU	-0.01	0.00	0.01	0.00	- -	
CAR	0.03	0.01	-0.01	0.00	0.01	- -
RES	0.00	- -	0.00	-0.01	-0.02	0.00
HON	-0.01	- -	0.01	-0.01	0.00	- -
SAV	0.01	- -	-0.03	0.01	0.00	-0.01
OPE	-0.02	- -	0.00	0.02	0.00	-0.02
REO	0.01	-0.01	-0.01	0.00	-0.01	0.01

Expected Change for THETA-EPS

	RES	HON	SAV	OPE	REO
RES	- -				
HON	- -	- -			
SAV	- -	0.02	- -		
OPE	- -	- -	0.02	- -	
REO	0.00	0.00	0.03	0.01	- -

Completely Standardized Expected Change for THETA-EPS

	EXP	EFF	OBS	CHA	STU	CAR
EXP	- -					
EFF	- -	- -				
OBS	0.03	-0.01	- -			
CHA	-0.01	0.00	0.00	- -		
STU	-0.03	0.01	0.02	0.00	- -	
CAR	0.06	0.03	-0.02	0.00	0.03	- -
RES	-0.01	- -	0.01	-0.03	-0.04	0.01
HON	-0.01	- -	0.02	-0.03	0.00	- -
SAV	0.02	- -	-0.06	0.02	-0.01	-0.02
OPE	-0.05	- -	0.01	0.04	0.00	-0.06
REO	0.02	-0.03	-0.02	0.00	-0.01	0.01

Completely Standardized Expected Change for THETA-EPS

	RES	HON	SAV	OPE	REO
RES	- -				
HON	- -	- -			
SAV	- -	0.03	- -		
OPE	- -	- -	0.04	- -	
REO	-0.01	-0.01	0.04	0.02	- -

Modification Indices for THETA-DELTA-EPS

	EXP	EFF	OBS	CHA	STU	CAR
PHY	1.63	1.56	0.02	0.01	1.05	1.40
PSC	- -	1.31	0.08	1.26	0.53	0.21
GRADE	0.56	0.56	1.92	0.15	- -	3.51
GRADE_SC	1.48	0.03	0.68	0.01	0.12	0.07

Modification Indices for THETA-DELTA-EPS

	RES	HON	SAV	OPE	REO
PHY	0.43	0.49	1.61	2.05	2.82
PSC	2.79	0.02	0.25	0.65	1.19
GRADE	2.24	1.72	2.67	0.40	4.03
GRADE_SC	0.08	0.34	1.07	0.59	2.52

Expected Change for THETA-DELTA-EPS

	EXP	EFF	OBS	CHA	STU	CAR
PHY	-0.02	0.02	0.00	0.00	0.01	-0.02
PSC	- -	-0.02	0.00	0.02	-0.01	-0.01
GRADE	-0.01	-0.01	0.01	0.00	- -	-0.01
GRADE_SC	0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00

Expected Change for THETA-DELTA-EPS

	RES	HON	SAV	OPE	REO
PHY	0.01	0.01	-0.03	-0.02	0.03
PSC	0.02	0.00	-0.01	0.01	-0.02
GRADE	0.01	0.01	0.02	0.00	-0.02
GRADE_SC	0.00	-0.01	-0.02	-0.01	0.02

Completely Standardized Expected Change for THETA-DELTA-EPS

	EXP	EFF	OBS	CHA	STU	CAR
PHY	-0.04	0.03	0.00	0.00	0.03	-0.04
PSC	- -	-0.03	-0.01	0.03	-0.02	-0.01
GRADE	-0.02	-0.02	0.03	-0.01	- -	-0.05
GRADE_SC	0.03	0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.01

Completely Standardized Expected Change for THETA-DELTA-EPS

	RES	HON	SAV	OPE	REO
PHY	0.02	0.02	-0.04	-0.04	0.05
PSC	0.05	0.00	-0.02	0.02	-0.03
GRADE	0.04	0.03	0.05	0.01	-0.05
GRADE_SC	0.01	-0.01	-0.03	-0.02	0.04

Modification Indices for THETA-DELTA

	PHY	PSC	GRADE	GRADE_SC
PHY	- -			
PSC	- -	- -		
GRADE	0.39	0.22	- -	
GRADE_SC	2.68	2.61	- -	- -

Expected Change for THETA-DELTA

	PHY	PSC	GRADE	GRADE_SC
PHY	- -			
PSC	- -	- -		
GRADE	-0.01	0.00	- -	
GRADE_SC	-0.02	0.02	- -	- -

Completely Standardized Expected Change for THETA-DELTA

	PHY	PSC	GRADE	GRADE_SC
PHY	- -			
PSC	- -	- -		
GRADE	-0.02	0.01	- -	
GRADE_SC	-0.05	0.05	- -	- -

Maximum Modification Index is 9.97 for Element (1, 2) of LAMBDA-X

Covariance Matrix of Parameter Estimates

	LY 2,1	LY 3,1	LY 4,1	LY 6,2	LY 7,2	LY 8,2
LY 2,1	0.00					
LY 3,1	0.00	0.00				
LY 4,1	0.00	0.00	0.00			
LY 6,2	0.00	0.00	0.00	0.00		
LY 7,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
LY 8,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LY 9,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LY 10,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LY 11,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LX 1,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LX 2,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LX 3,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LX 4,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BE 2,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GA 1,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GA 1,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GA 2,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GA 2,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 2,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 1,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 2,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 1,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 2,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 2,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 3,3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 4,4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 5,5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 6,6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 7,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 7,7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 8,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 8,6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 8,7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 8,8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 9,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

TE 9,7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 9,9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 10,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 10,7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 10,8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 10,10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 11,11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TD 1,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TH 2,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TD 2,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TH 3,5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TD 3,3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TD 4,4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Covariance Matrix of Parameter Estimates

	LY 9,2	LY 10,2	LY 11,2	LX 1,1	LX 2,1	LX 3,2
LY 9,2	0.00					
LY 10,2	0.00	0.00				
LY 11,2	0.00	0.00	0.00			
LX 1,1	0.00	0.00	0.00	0.00		
LX 2,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
LX 3,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LX 4,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BE 2,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GA 1,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GA 1,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GA 2,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GA 2,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 2,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 1,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 2,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 1,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 2,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 2,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 3,3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 4,4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 5,5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 6,6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 7,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 7,7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

TE 8,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 8,6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 8,7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 8,8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 9,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 9,7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 9,9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 10,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 10,7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 10,8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 10,10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 11,11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TD 1,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TH 2,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TD 2,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TH 3,5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TD 3,3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TD 4,4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Covariance Matrix of Parameter Estimates

	LX 4,2	BE 2,1	GA 1,1	GA 1,2	GA 2,1	GA 2,2
LX 4,2	0.00					
BE 2,1	0.00	0.01				
GA 1,1	0.00	0.00	0.00			
GA 1,2	0.00	0.00	0.00	0.00		
GA 2,1	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.01	
GA 2,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH 2,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 1,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PS 2,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 1,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 2,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 2,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 3,3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 4,4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 5,5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 6,6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 7,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

TE 7,7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 8,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 8,6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 8,7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 8,8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 9,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 9,7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 9,9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 10,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 10,7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 10,8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 10,10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 11,11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TD 1,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TH 2,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TD 2,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TH 3,5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TD 3,3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TD 4,4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Covariance Matrix of Parameter Estimates

	PH 2,1	PS 1,1	PS 2,2	TE 1,1	TE 2,1	TE 2,2
PH 2,1	0.00					
PS 1,1	0.00	0.01				
PS 2,2	0.00	0.00	0.00			
TE 1,1	0.00	0.00	0.00	0.00		
TE 2,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
TE 2,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 3,3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 4,4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 5,5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 6,6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 7,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 7,7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 8,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 8,6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 8,7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 8,8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

TE 9,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 9,7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 9,9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 10,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 10,7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 10,8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 10,10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 11,11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TD 1,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TH 2,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TD 2,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TH 3,5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TD 3,3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TD 4,4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Covariance Matrix of Parameter Estimates

	TE 3,3	TE 4,4	TE 5,5	TE 6,6	TE 7,2	TE 7,7
TE 3,3	0.00					
TE 4,4	0.00	0.00				
TE 5,5	0.00	0.00	0.00			
TE 6,6	0.00	0.00	0.00	0.00		
TE 7,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
TE 7,7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 8,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 8,6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 8,7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 8,8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 9,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 9,7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 9,9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 10,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 10,7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 10,8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 10,10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 11,11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TD 1,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TH 2,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TD 2,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TH 3,5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TD 3,3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

TD 4,4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Covariance Matrix of Parameter Estimates

	TE 8,2	TE 8,6	TE 8,7	TE 8,8	TE 9,2	TE 9,7
TE 8,2	0.00					
TE 8,6	0.00	0.00				
TE 8,7	0.00	0.00	0.00			
TE 8,8	0.00	0.00	0.00	0.00		
TE 9,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
TE 9,7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 9,9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 10,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 10,7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 10,8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 10,10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 11,11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TD 1,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TH 2,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TD 2,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TH 3,5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TD 3,3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TD 4,4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Covariance Matrix of Parameter Estimates

	TE 9,9	TE 10,2	TE 10,7	TE 10,8	TE 10,10	TE 11,11
TE 9,9	0.00					
TE 10,2	0.00	0.00				
TE 10,7	0.00	0.00	0.00			
TE 10,8	0.00	0.00	0.00	0.00		
TE 10,10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
TE 11,11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TD 1,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TH 2,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TD 2,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TH 3,5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TD 3,3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TD 4,4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Covariance Matrix of Parameter Estimates

	TD 1,1	TH 2,1	TD 2,2	TH 3,5	TD 3,3	TD 4,4
TD 1,1	0.00					
TH 2,1	0.00	0.00				
TD 2,2	0.00	0.00	0.00			
TH 3,5	0.00	0.00	0.00	0.00		
TD 3,3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
TD 4,4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

TI modelsci

Correlation Matrix of Parameter Estimates

	LY 2,1	LY 3,1	LY 4,1	LY 6,2	LY 7,2	LY 8,2
LY 2,1	1.00					
LY 3,1	0.58	1.00				
LY 4,1	0.57	0.67	1.00			
LY 6,2	0.00	0.00	0.00	1.00		
LY 7,2	-0.08	0.00	0.00	0.49	1.00	
LY 8,2	-0.08	0.00	0.00	0.51	0.58	1.00
LY 9,2	-0.06	0.00	0.00	0.42	0.39	0.37
LY 10,2	-0.07	0.00	0.00	0.56	0.61	0.65
LY 11,2	0.00	0.00	0.00	0.53	0.43	0.47
LX 1,1	-0.02	-0.02	-0.02	0.00	0.00	0.00
LX 2,1	0.08	0.07	0.07	0.00	0.00	0.00
LX 3,2	0.00	0.00	0.00	0.06	0.04	0.05
LX 4,2	0.00	0.00	0.00	-0.04	-0.04	-0.04
BE 2,1	0.32	0.36	0.36	-0.41	-0.33	-0.37
GA 1,1	-0.42	-0.49	-0.48	0.00	0.00	-0.01
GA 1,2	-0.26	-0.30	-0.29	0.01	0.01	0.01
GA 2,1	0.00	0.02	0.01	-0.05	-0.04	-0.05
GA 2,2	-0.01	0.01	0.00	-0.02	-0.02	-0.02
PH 2,1	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01
PS 1,1	-0.48	-0.56	-0.55	0.00	0.00	0.00
PS 2,2	0.00	0.01	0.00	-0.34	-0.28	-0.29
TE 1,1	0.14	0.19	0.19	0.00	0.00	0.00
TE 2,1	0.05	0.23	0.22	0.00	0.00	-0.01
TE 2,2	-0.13	0.09	0.08	0.00	0.01	0.01
TE 3,3	0.01	-0.19	-0.01	0.00	0.00	0.00
TE 4,4	0.01	-0.01	-0.18	0.00	0.00	0.00
TE 5,5	0.00	0.00	0.00	0.14	0.12	0.13

TE 6,6	0.00	0.00	0.00	-0.18	0.01	0.00
TE 7,2	-0.05	0.02	0.02	0.00	-0.08	-0.03
TE 7,7	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.15	-0.04
TE 8,2	-0.07	0.02	0.02	-0.01	-0.03	-0.10
TE 8,6	0.00	0.00	0.00	-0.09	-0.02	-0.17
TE 8,7	0.02	0.00	0.00	-0.01	-0.17	-0.15
TE 8,8	0.02	0.00	0.00	-0.01	-0.07	-0.20
TE 9,2	-0.04	0.01	0.01	0.00	-0.02	-0.02
TE 9,7	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.08	0.00
TE 9,9	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00
TE 10,2	-0.06	0.02	0.02	0.01	-0.03	-0.03
TE 10,7	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.16	-0.07
TE 10,8	0.02	0.00	0.00	-0.02	-0.09	-0.18
TE 10,10	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.06	-0.07
TE 11,11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
TD 1,1	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00
TH 2,1	0.06	0.07	0.07	0.00	0.00	0.00
TD 2,2	-0.04	-0.03	-0.03	0.00	0.00	0.00
TH 3,5	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
TD 3,3	0.00	0.00	0.00	-0.05	-0.04	-0.05
TD 4,4	0.00	0.00	0.00	0.05	0.04	0.05

Correlation Matrix of Parameter Estimates

	LY 9,2	LY 10,2	LY 11,2	LX 1,1	LX 2,1	LX 3,2
LY 9,2	1.00					
LY 10,2	0.38	1.00				
LY 11,2	0.36	0.48	1.00			
LX 1,1	0.00	0.00	0.00	1.00		
LX 2,1	0.00	0.00	0.00	0.01	1.00	
LX 3,2	0.04	0.05	0.05	0.00	0.00	1.00
LX 4,2	-0.03	-0.04	-0.04	0.00	0.00	-0.47
BE 2,1	-0.27	-0.37	-0.35	0.00	0.07	-0.05
GA 1,1	0.00	0.00	0.00	0.06	-0.07	-0.01
GA 1,2	0.01	0.01	0.01	0.02	-0.01	0.14
GA 2,1	-0.04	-0.05	-0.04	0.01	-0.03	0.01
GA 2,2	-0.01	-0.02	-0.02	0.00	-0.02	0.01
PH 2,1	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.03
PS 1,1	0.00	0.00	0.00	0.10	0.09	-0.02
PS 2,2	-0.26	-0.32	-0.32	0.00	0.01	-0.03
TE 1,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00

TE 2,1	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
TE 2,2	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 3,3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 4,4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 5,5	0.10	0.13	0.12	0.00	0.00	0.01
TE 6,6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 7,2	-0.02	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 7,7	-0.01	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 8,2	-0.02	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 8,6	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 8,7	0.00	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 8,8	0.00	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 9,2	-0.11	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 9,7	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 9,9	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 10,2	-0.02	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 10,7	0.00	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 10,8	0.00	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 10,10	0.00	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 11,11	0.00	0.00	-0.12	0.00	0.00	0.00
TD 1,1	0.00	0.00	0.00	-0.46	0.18	0.00
TH 2,1	0.00	0.00	0.00	0.05	-0.04	0.00
TD 2,2	0.00	0.00	0.00	0.18	-0.55	0.00
TH 3,5	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	-0.06
TD 3,3	-0.04	-0.05	-0.05	0.00	0.00	-0.77
TD 4,4	0.04	0.05	0.05	0.00	0.00	0.75

Correlation Matrix of Parameter Estimates

	LX 4,2	BE 2,1	GA 1,1	GA 1,2	GA 2,1	GA 2,2
LX 4,2	1.00					
BE 2,1	0.04	1.00				
GA 1,1	0.01	-0.19	1.00			
GA 1,2	-0.02	-0.14	0.12	1.00		
GA 2,1	-0.01	-0.63	-0.15	0.01	1.00	
GA 2,2	-0.02	-0.42	-0.01	-0.18	0.42	1.00
PH 2,1	0.00	0.00	-0.03	-0.31	-0.01	-0.03
PS 1,1	0.03	-0.44	0.03	0.17	0.21	0.14
PS 2,2	0.02	-0.05	0.01	0.00	0.21	0.16
TE 1,1	0.00	0.14	-0.12	-0.07	-0.04	-0.04
TE 2,1	0.00	0.14	-0.13	-0.07	-0.03	-0.04

TE 2,2	0.00	0.08	-0.02	-0.01	-0.05	-0.04
TE 3,3	0.00	0.09	0.06	0.03	-0.12	-0.09
TE 4,4	0.00	0.07	0.05	0.02	-0.10	-0.07
TE 5,5	-0.01	-0.07	0.00	0.00	-0.02	-0.01
TE 6,6	0.00	0.05	0.00	0.00	-0.01	0.00
TE 7,2	0.00	-0.04	0.00	0.00	0.05	0.04
TE 7,7	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 8,2	0.00	-0.06	0.00	0.00	0.07	0.05
TE 8,6	0.00	0.03	0.00	0.00	0.01	0.01
TE 8,7	0.00	0.03	0.00	0.00	0.01	0.01
TE 8,8	0.00	0.03	0.00	0.00	0.01	0.01
TE 9,2	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.04	0.03
TE 9,7	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 9,9	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
TE 10,2	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.07	0.05
TE 10,7	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.01
TE 10,8	0.00	0.04	0.00	0.00	0.01	0.01
TE 10,10	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.01
TE 11,11	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
TD 1,1	0.00	0.00	0.07	-0.02	0.01	0.00
TH 2,1	0.00	-0.03	-0.12	-0.02	0.12	0.03
TD 2,2	0.00	-0.06	0.20	-0.01	0.05	0.02
TH 3,5	0.07	0.02	0.00	0.00	-0.02	-0.09
TD 3,3	0.76	0.05	0.01	-0.08	-0.01	-0.02
TD 4,4	-0.83	-0.05	-0.01	0.10	0.01	0.03

Correlation Matrix of Parameter Estimates

	PH 2,1	PS 1,1	PS 2,2	TE 1,1	TE 2,1	TE 2,2
PH 2,1	1.00					
PS 1,1	0.00	1.00				
PS 2,2	-0.01	0.06	1.00			
TE 1,1	0.00	-0.16	-0.05	1.00		
TE 2,1	0.00	-0.18	-0.03	0.42	1.00	
TE 2,2	0.00	-0.08	-0.03	0.11	0.41	1.00
TE 3,3	0.00	-0.03	-0.11	-0.04	-0.08	-0.06
TE 4,4	0.00	-0.02	-0.09	-0.03	-0.07	-0.05
TE 5,5	0.00	0.00	-0.15	0.00	-0.01	-0.01
TE 6,6	0.00	0.00	-0.14	0.00	-0.02	-0.01

TE 7,2	0.00	0.00	0.08	0.00	0.06	-0.09
TE 7,7	0.00	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.01
TE 8,2	0.00	0.00	0.10	0.00	0.09	-0.07
TE 8,6	0.00	0.00	-0.12	0.00	0.01	0.01
TE 8,7	0.00	0.00	-0.11	0.00	0.00	0.01
TE 8,8	0.00	0.00	-0.11	0.00	0.00	0.01
TE 9,2	0.00	0.00	0.06	0.00	0.05	-0.06
TE 9,7	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00
TE 9,9	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00
TE 10,2	0.00	0.00	0.10	0.00	0.08	-0.05
TE 10,7	0.00	0.00	-0.08	0.00	0.00	0.01
TE 10,8	0.00	0.00	-0.13	0.00	0.01	0.01
TE 10,10	0.00	0.00	-0.08	0.00	0.00	0.01
TE 11,11	0.00	0.00	-0.05	0.00	-0.01	-0.01
TD 1,1	0.01	-0.11	0.00	0.00	-0.01	0.00
TH 2,1	0.00	0.03	-0.02	-0.06	0.08	0.00
TD 2,2	0.02	-0.15	-0.01	0.00	0.00	0.00
TH 3,5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TD 3,3	-0.02	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00
TD 4,4	0.02	-0.04	-0.03	0.00	0.00	0.00

Correlation Matrix of Parameter Estimates

	TE 3,3	TE 4,4	TE 5,5	TE 6,6	TE 7,2	TE 7,7
TE 3,3	1.00					
TE 4,4	-0.03	1.00				
TE 5,5	0.01	0.01	1.00			
TE 6,6	0.01	0.01	-0.01	1.00		
TE 7,2	-0.05	-0.04	-0.02	-0.04	1.00	
TE 7,7	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.13	1.00
TE 8,2	-0.06	-0.05	-0.03	-0.03	0.33	-0.04
TE 8,6	-0.01	-0.01	-0.02	0.02	-0.01	0.01
TE 8,7	0.00	0.00	-0.01	0.01	-0.11	0.43
TE 8,8	0.00	0.00	-0.01	0.02	-0.04	0.10
TE 9,2	-0.04	-0.03	-0.02	-0.03	0.15	-0.01
TE 9,7	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.06	0.19
TE 9,9	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	0.01
TE 10,2	-0.06	-0.05	-0.02	-0.05	0.36	-0.04
TE 10,7	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.09	0.47
TE 10,8	0.00	0.00	-0.02	0.01	-0.05	0.15
TE 10,10	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.03	0.12

TE 11,11	0.01	0.01	0.00	-0.01	-0.02	0.00
TD 1,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TH 2,1	-0.03	-0.03	0.00	0.00	-0.01	0.00
TD 2,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TH 3,5	0.00	0.00	-0.11	-0.01	0.00	0.00
TD 3,3	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
TD 4,4	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00

Correlation Matrix of Parameter Estimates

	TE 8,2	TE 8,6	TE 8,7	TE 8,8	TE 9,2	TE 9,7
TE 8,2	1.00					
TE 8,6	0.10	1.00				
TE 8,7	-0.09	0.13	1.00			
TE 8,8	-0.11	0.11	0.44	1.00		
TE 9,2	0.09	0.00	-0.01	0.00	1.00	
TE 9,7	-0.01	-0.02	0.07	0.00	-0.06	1.00
TE 9,9	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.07	0.16
TE 10,2	0.38	-0.01	-0.06	-0.05	0.08	0.00
TE 10,7	-0.05	0.01	0.44	0.17	-0.01	0.07
TE 10,8	-0.07	0.17	0.44	0.51	0.00	0.00
TE 10,10	-0.04	0.02	0.18	0.15	0.00	0.00
TE 11,11	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00
TD 1,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TH 2,1	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00
TD 2,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TH 3,5	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00
TD 3,3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TD 4,4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Correlation Matrix of Parameter Estimates

	TE 9,9	TE 10,2	TE 10,7	TE 10,8	TE 10,10	TE 11,11
TE 9,9	1.00					
TE 10,2	0.00	1.00				
TE 10,7	0.00	-0.10	1.00			
TE 10,8	-0.01	-0.10	0.40	1.00		
TE 10,10	0.00	-0.09	0.47	0.49	1.00	
TE 11,11	0.00	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	1.00
TD 1,1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TH 2,1	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00

TD 2,2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TH 3,5	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00
TD 3,3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TD 4,4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Correlation Matrix of Parameter Estimates

	TD 1,1	TH 2,1	TD 2,2	TH 3,5	TD 3,3	TD 4,4
TD 1,1	1.00					
TH 2,1	-0.05	1.00				
TD 2,2	-0.21	-0.07	1.00			
TH 3,5	0.00	0.00	0.00	1.00		
TD 3,3	0.00	0.00	0.00	0.03	1.00	
TD 4,4	0.00	0.00	0.00	-0.08	-0.89	1.00

TI modelsci

Factor Scores Regressions

ETA

	EXP	EFF	OBS	CHA	STU	CAR
ACH	0.17	0.33	0.45	0.33	0.10	0.15
SCI	0.08	0.26	0.24	0.18	0.20	0.31

ETA

	RES	HON	SAV	OPE	REO	PHY
ACH	0.06	0.13	0.05	0.11	0.07	0.07
SCI	0.09	0.22	0.08	0.19	0.16	0.06

ETA

	PSC	GRADE	GRADE_SC
ACH	0.10	0.06	0.06
SCI	0.08	0.06	0.03

KSI

	EXP	EFF	OBS	CHA	STU	CAR
CLA	0.13	0.11	0.15	0.11	0.05	0.08

BAC	0.01	0.03	0.03	0.03	0.05	0.01

KSI

	RES	HON	SAV	OPE	REO	PHY
CLA	0.03	0.06	0.02	0.05	0.04	0.44
BAC	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	-0.02

KSI

	PSC	GRADE	GRADE_SC
CLA	0.54	-0.06	-0.08
BAC	-0.02	0.79	0.95

TI modelsci

Standardized Solution

LAMBDA-Y

	ACH	SCI
EXP	0.43	- -
EFF	0.42	- -
OBS	0.42	- -
CHA	0.49	- -
STU	- -	0.37
CAR	- -	0.45
RES	- -	0.31
HON	- -	0.38
SAV	- -	0.41
OPE	- -	0.32
REO	- -	0.41

LAMBDA-X

	CLA	BAC
PHY	0.45	- -
PSC	0.51	- -
GRADE	- -	0.37
GRADE_SC	- -	0.53

BETA

	ACH	SCI
ACH	- -	- -
SCI	0.84	- -

GAMMA

	CLA	BAC
ACH	0.66	0.29
SCI	0.08	0.02

Correlation Matrix of ETA and KSI

	ACH	SCI	CLA	BAC
ACH	1.00			
SCI	0.90	1.00		
CLA	0.68	0.66	1.00	
BAC	0.33	0.31	0.06	1.00

PSI

Note: This matrix is diagonal.

ACH	SCI
0.45	0.18

Regression Matrix ETA on KSI (Standardized)

	CLA	BAC
ACH	0.66	0.29
SCI	0.64	0.27

TI modelsci

Completely Standardized Solution

LAMBDA-Y

	ACH	SCI
EXP	0.62	- -
EFF	0.69	- -

OBS	0.76	- -
CHA	0.74	- -
STU	- -	0.57
CAR	- -	0.67
RES	- -	0.49
HON	- -	0.58
SAV	- -	0.40
OPE	- -	0.58
REO	- -	0.54

LAMBDA-X

	CLA	BAC
PHY	0.63	- -
PSC	0.68	- -
GRADE	- -	0.78
GRADE_SC	- -	0.86

BETA

	ACH	SCI
ACH	- -	- -
SCI	0.84	- -

GAMMA

	CLA	BAC
ACH	0.66	0.29
SCI	0.08	0.02

Correlation Matrix of ETA and KSI

	ACH	SCI	CLA	BAC
ACH	1.00			
SCI	0.90	1.00		
CLA	0.68	0.66	1.00	
BAC	0.33	0.31	0.06	1.00

PSI

Note: This matrix is diagonal.

ACH	SCI

0.45	0.18	

THETA-EPS

	EXP	EFF	OBS	CHA	STU	CAR
EXP	0.61					
EFF	0.09	0.52				
OBS	- -	- -	0.42			
CHA	- -	- -	- -	0.46		
STU	- -	- -	- -	- -	0.68	
CAR	- -	- -	- -	- -	- -	0.55
RES	- -	-0.10	- -	- -	- -	- -
HON	- -	-0.11	- -	- -	- -	-0.07
SAV	- -	-0.08	- -	- -	- -	- -
OPE	- -	-0.09	- -	- -	- -	- -
REO	- -	- -	- -	- -	- -	- -

THETA-EPS

	RES	HON	SAV	OPE	REO
RES	0.76				
HON	0.17	0.67			
SAV	0.07	- -	0.84		
OPE	0.20	0.18	- -	0.66	
REO	- -	- -	- -	- -	0.71

THETA-DELTA-EPS

	EXP	EFF	OBS	CHA	STU	CAR
PHY	- -	- -	- -	- -	- -	- -
PSC	-0.08	- -	- -	- -	- -	- -
GRADE	- -	- -	- -	- -	-0.06	- -
GRADE_SC	- -	- -	- -	- -	- -	- -

THETA-DELTA-EPS

	RES	HON	SAV	OPE	REO
PHY	- -	- -	- -	- -	- -
PSC	- -	- -	- -	- -	- -
GRADE	- -	- -	- -	- -	- -

GRADE_SC - - - - - - - - - -

THETA-DELTA

PHY	PSC	GRADE	GRADE_SC
0.60	0.53	0.38	0.26

Regression Matrix ETA on KSI (Standardized)

	CLA	BAC
ACH	0.66	0.29
SCI	0.64	0.27

TI modelsci

Total and Indirect Effects

Total Effects of KSI on ETA

	CLA	BAC
ACH	0.66	0.29
	(0.06)	(0.05)
	10.42	5.84
SCI	0.64	0.27
	(0.07)	(0.05)
	9.36	5.15

Indirect Effects of KSI on ETA

	CLA	BAC
ACH	- -	- -
SCI	0.55	0.25
	(0.08)	(0.05)
	6.86	5.02

Total Effects of ETA on ETA

	ACH	SCI

ACH	- -	- -
SCI	0.84	- -
	(0.11)	
	7.75	

Largest Eigenvalue of B*B' (Stability Index) is 0.706

Total Effects of ETA on Y

	ACH	SCI
	--------	--------
EXP	0.43	- -
EFF	0.42	- -
	(0.03)	
	14.48	
OBS	0.42	- -
	(0.03)	
	14.01	
CHA	0.49	- -
	(0.04)	
	13.76	
STU	0.31	0.37
	(0.04)	
	7.75	
CAR	0.37	0.45
	(0.05)	(0.04)
	8.21	11.79
RES	0.26	0.31
	(0.04)	(0.03)
	7.25	9.41
HON	0.32	0.38
	(0.04)	(0.04)
	7.71	10.40

มหาวิทยาลัยศิลปากร

SAV	0.35	0.41
	(0.05)	(0.05)
	6.55	8.04
OPE	0.27	0.32
	(0.03)	(0.03)
	7.78	10.68
REO	0.34	0.41
	(0.04)	(0.04)
	7.61	10.29

Indirect Effects of ETA on Y

	ACH	SCI
EXP	- -	- -
EFF	- -	- -
OBS	- -	- -
CHA	- -	- -
STU	0.31	- -
	(0.04)	
	7.75	
CAR	0.37	- -
	(0.05)	
	8.21	
RES	0.26	- -
	(0.04)	
	7.25	
HON	0.32	- -
	(0.04)	
	7.71	
SAV	0.35	- -
	(0.05)	

มหาวิทยาลัยศิลปากร

6.55

OPE 0.27 - -
(0.03)
7.78

REO 0.34 - -
(0.04)
7.61

Total Effects of KSI on Y

	CLA	BAC
EXP	0.29	0.13
	(0.03)	(0.02)
	10.42	5.84
EFF	0.28	0.12
	(0.03)	(0.02)
	10.91	5.98
OBS	0.28	0.12
	(0.02)	(0.02)
	11.52	6.07
CHA	0.33	0.14
	(0.03)	(0.02)
	11.36	6.05
STU	0.24	0.10
	(0.03)	(0.02)
	9.36	5.15
CAR	0.28	0.12
	(0.03)	(0.02)
	10.21	5.24
RES	0.20	0.08
	(0.02)	(0.02)
	8.56	4.97

มหาวิทยาลัยศิลปากร

HON	0.24	0.10
	(0.03)	(0.02)
	9.37	5.12
SAV	0.26	0.11
	(0.04)	(0.02)
	7.46	4.73
OPE	0.20	0.09
	(0.02)	(0.02)
	9.49	5.14
REO	0.26	0.11
	(0.03)	(0.02)
	9.13	5.08

TI modelsci

Standardized Total and Indirect Effects

Standardized Total Effects of KSI on ETA

	CLA	BAC
ACH	0.66	0.29
SCI	0.64	0.27

Standardized Indirect Effects of KSI on ETA

	CLA	BAC
ACH	- -	- -
SCI	0.55	0.25

Standardized Total Effects of ETA on ETA

	ACH	SCI
ACH	- -	- -
SCI	0.84	- -

Standardized Total Effects of ETA on Y

	ACH	SCI
EXP	0.43	- -

EFF	0.42	- -
OBS	0.42	- -
CHA	0.49	- -
STU	0.31	0.37
CAR	0.37	0.45
RES	0.26	0.31
HON	0.32	0.38
SAV	0.35	0.41
OPE	0.27	0.32
REO	0.34	0.41

Completely Standardized Total Effects of ETA on Y

	ACH	SCI
EXP	0.62	- -
EFF	0.69	- -
OBS	0.76	- -
CHA	0.74	- -
STU	0.48	0.57
CAR	0.56	0.67
RES	0.42	0.49
HON	0.48	0.58
SAV	0.34	0.40
OPE	0.49	0.58
REO	0.45	0.54

Standardized Indirect Effects of ETA on Y

	ACH	SCI
EXP	- -	- -
EFF	- -	- -
OBS	- -	- -
CHA	- -	- -
STU	0.31	- -
CAR	0.37	- -
RES	0.26	- -
HON	0.32	- -
SAV	0.35	- -
OPE	0.27	- -
REO	0.34	- -

มหาวิทยาลัยศิลปากร

Completely Standardized Indirect Effects of ETA on Y

	ACH	SCI
EXP	- -	- -
EFF	- -	- -
OBS	- -	- -
CHA	- -	- -
STU	0.48	- -
CAR	0.56	- -
RES	0.42	- -
HON	0.48	- -
SAV	0.34	- -
OPE	0.49	- -
REO	0.45	- -

Standardized Total Effects of KSI on Y

	CLA	BAC
EXP	0.29	0.13
EFF	0.28	0.12
OBS	0.28	0.12
CHA	0.33	0.14
STU	0.24	0.10
CAR	0.28	0.12
RES	0.20	0.08
HON	0.24	0.10
SAV	0.26	0.11
OPE	0.20	0.09
REO	0.26	0.11

Completely Standardized Total Effects of KSI on Y

	CLA	BAC
EXP	0.41	0.18
EFF	0.46	0.20
OBS	0.50	0.22
CHA	0.49	0.22
STU	0.36	0.15
CAR	0.43	0.18
RES	0.32	0.13
HON	0.37	0.15

มหาวิทยาลัยศิลปากร

SAV	0.26	0.11
OPE	0.37	0.16
REO	0.35	0.14

Time used: 0.062 Second

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางพัชรินทร์ สิงห์สรศรี
วัน เดือน ปี เกิด	28 พฤศจิกายน พ.ศ.2514
สถานที่เกิด	จังหวัดนครปฐม
วุฒิการศึกษา	พ.ศ.2536 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ครุศาสตรบัณฑิต เกียรตินิยมอันดับ 2 วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป วิทยาลัยครูนครปฐม พ.ศ.2558 ศึกษาต่อระดับปริญญาโท ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร
ที่อยู่ปัจจุบัน	40 หมู่ 4 ตำบลวังตะกู อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม
ผลงานตีพิมพ์	Veridian E-Journal, Silpakorn University

มหาวิทยาลัยศิลปากร