



การสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการ ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียน  
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

CREATING A TEST OF INTERDISCIPLINARY KNOWLEDGE BASED ON THE 21<sup>st</sup> CENTURY  
LEARNING CONCEPT OF UPPER SECONDARY SCHOOL STUDENTS

อวิस्ता กิจสวน

มหาวิทยาลัยบูรพา

2563

3986982351  
BUU\_1Thesis\_60910083\_thesis / recv: 28062563 09:32:07 / seq: 26



60910083\_3986982351

การสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการ ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียน  
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

อวิस्ता กิจสวน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา  
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา  
2563  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

CREATING A TEST OF INTERDISCIPLINARY KNOWLEDGE BASED ON THE 21<sup>st</sup> CENTURY  
LEARNING CONCEPT OF UPPER SECONDARY SCHOOL STUDENTS

AWASDA KITSOUN

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF  
THE REQUIREMENTS FOR MASTER OF SCIENCE  
IN RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE  
COLLEGE OF RESEARCH METHODOLOGY AND COGNITIVE SCIENCE

BURAPHA UNIVERSITY

2020

COPYRIGHT OF BURAPHA UNIVERSITY

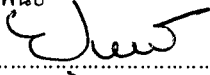


3936982351

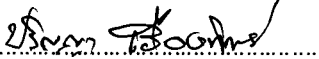
BUU iThesis 60910083 thesis / recv: 28062563 09:32:07 / seq: 26

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้พิจารณา  
วิทยานิพนธ์ของ อวัสตา กิจสวน ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา  
ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

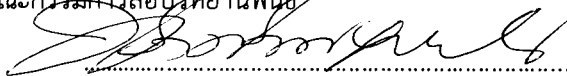
.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

(ดร.ยุธนา จันทะชิน)


.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(ดร.ปริยญา เรืองทิพย์)

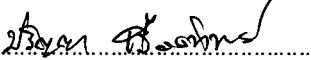
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธาน

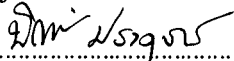
(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ กุสีอ่อน)

.....กรรมการ

(ดร.ยุธนา จันทะชิน)


.....กรรมการ

(ดร.ปริยญา เรืองทิพย์)

.....กรรมการ

(ดร.ปิยะทิพย์ ประดู่จกรม)

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญาอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติวิทยาการปัญญา  
ของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี) และวิทยาการปัญญา

วันที่ ๕ เดือน มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๓

60910083: สาขาวิชา: การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา; วท.ม. (การวิจัยและสถิติทาง  
วิทยาการปัญญา)

คำสำคัญ: แบบทดสอบ, ความรู้เชิงสหวิทยาการ, แนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

อวส์ดา กิจสวน : การสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการ ตามแนวคิดการเรียนรู้  
ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย . (CREATING A TEST OF  
INTERDISCIPLINARY KNOWLEDGE BASED ON THE 21<sup>st</sup> CENTURY LEARNING CONCEPT OF  
UPPER SECONDARY SCHOOL STUDENTS) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: ยุทธนา จันทะชิน  
, ปริญญา เรื่องวิทย ปี พ.ศ. 2563.

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการ  
เรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเพื่อตรวจสอบความตรงเชิง  
โครงสร้างของแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของ  
นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและเพื่อสร้างปกติวิสัยของคะแนนความรู้เชิงสหวิทยาการตาม  
แนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยทำการสำรวจกับนักเรียน จำนวน 1,032 คน ได้มาด้วยการสุ่ม  
แบบหลายขั้นตอนเครื่องมือการวิจัยเป็นแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ใน  
ศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน  
ด้วยโปรแกรม Lisrel 8.7 ผลการวิจัยพบว่า

1. แบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของ  
นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย 5 ด้าน ข้อคำถามจำนวน 19 ข้อ ซึ่งได้แก่ ความรู้  
เกี่ยวกับโลก ความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการความรู้ด้านการ  
เป็นพลเมืองที่ดี ความรู้ด้านสุขภาพ และความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม มีความตรงเชิงเนื้อหาร้อยละ  
มากกว่า .70 ทุกข้อ ค่าความเที่ยงทั้งฉบับ เท่ากับ .710

2. การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตาม  
แนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายทำการพิจารณาค่า  
น้ำหนักของตัวแปรแฝงทั้ง 5 ตัว จากค่าสัมประสิทธิ์คะแนนมาตรฐานของน้ำหนักปรากฏว่า ความรู้  
เกี่ยวกับโลก และ ความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ และ  
ความรู้เกี่ยวกับสุขภาพมีความสำคัญมากที่สุด รองลงมา คือ รู้ด้านสิ่งแวดล้อม และความรู้ด้าน  
การเป็นพลเมืองที่ดี ตามลำดับซึ่งมีความตรงเชิงโครงสร้างจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอยู่ใน  
เกณฑ์ดี



3. ปกติวิสัยแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำแนกเป็น 3 ระดับ คือ กลุ่มสูง มีช่วงสแตนด์ออล อยู่ที่ช่วง 7 – 9 กลุ่มปานกลาง มีช่วงสแตนด์ออล อยู่ที่ช่วง 4 – 6 และกลุ่มต่ำ มีช่วงสแตนด์ออล อยู่ที่ช่วง 1 – 3



3936982351

BUU\_1Thesis\_60910083\_thesis / recv: 28062563 09:32:07 / seq: 26

60910083: MAJOR: RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE; M.Sc.  
(RESEARCH AND STATISTICS IN COGNITIVE SCIENCE)

KEYWORDS: TEST, INTERDISCIPLINARY KNOWLEDGE, THE 21<sup>ST</sup> CENTURY  
LEARNING

AWASDA KITSOUN : CREATING A TEST OF INTERDISCIPLINARY  
KNOWLEDGE BASED ON THE 21<sup>ST</sup> CENTURY LEARNING CONCEPT OF UPPER  
SECONDARY SCHOOL STUDENTS. ADVISORY COMMITTEE: YOOTTANA JANTHAKHIN, ,  
PARINYA RUENGTIP 2020.

The purposes of this research were 1) to create an interdisciplinary knowledge test based on the 21<sup>st</sup> century learning concepts of upper secondary school students, 2) to examine the structural validity of the test, and 3) to establish test norms. The test was administered to a sample of 1,032 students selected through multi-step randomization. The Lisrel 8.7 computer program was used to derive confirmatory factors. The results revealed that:

1. The interdisciplinary knowledge test based on the 21<sup>st</sup> century learning concept of upper secondary school students consisted of five areas involving 19 questions covering Global Awareness, Financial, Economics, Business and Entrepreneurial Literacy, Civic Literacy, Health Literacy and Environmental Literacy. Content validity was found to exceed .70 for every item. Test reliability was found to be satisfactory.
2. Examination of the structural validity of the test revealed that knowledge about the world, knowledge about finance, economics, business and entrepreneurship and knowledge of health were the most relevant dimensions, followed by environment and good citizenship, respectively. The structural validity of the test was determined to be at a good level.
3. Three stanine levels were developed for test norms: High (stanines from 7 to 9), Medium (stanines from 4 to 6), and Low (stanines below 4).

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ดร.ยุพธนา จันทะชิน อาจารย์ที่ปรึกษาหลักวิทยานิพนธ์ และดร.ปริญญา เรืองทิพย์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้ความรู้ ให้คำปรึกษา แนะนำทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วน และเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง

จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบปากเปล่าวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่กรุณาให้คำแนะนำในการแก้ไขวิทยานิพนธ์

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย รวมทั้งให้คำแนะนำในการปรับปรุงให้มีคุณภาพที่เหมาะสมและขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ในวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญาทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ และช่วยเหลือผู้วิจัยมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการและคุณครูประจำโรงเรียนมัธยมในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ผู้วิจัยในการเก็บรวบรวมข้อมูล และขอบคุณนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทุกคนที่สละเวลาในการทำแบบทดสอบทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดาที่เป็นกำลังใจสำคัญในการในการสนับสนุนในทุกเรื่องมาโดยตลอด รวมถึงขอบคุณทุกกำลังใจจากกัลยาณมิตรทุกท่านที่มีส่วนช่วยให้การวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยดีและสนับสนุนผู้วิจัยเสมอมา

อวิสดา กิจสวน



## สารบัญ

|  | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย.....   | ง    |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....  | ฉ    |
| กิตติกรรมประกาศ.....   | ช    |
| สารบัญ.....  | ซ    |
| สารบัญตาราง.....   | ฅ    |
| สารบัญภาพ .....  | ฐ    |
| บทที่ 1 บทนำ .....   | 1    |
| ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....   | 1    |
| วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....  | 4    |
| สมมติฐานของการวิจัย.....   | 4    |
| กรอบแนวคิด .....   | 5    |
| ขอบเขตการวิจัย .....   | 7    |
| นิยามศัพท์เฉพาะ.....   | 7    |
| บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....   | 10   |
| ตอนที่ 1 แนวคิดของความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และงานวิจัยที่<br>เกี่ยวข้อง.....              | 10   |
| ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21<br>และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ..... | 20   |
| ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับเกณฑ์ ตัวบ่งชี้ วิธีการให้คะแนน และการจัดทำเกณฑ์มาตรฐานเอกสารและ<br>งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....  | 54   |
| ตอนที่ 4 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....                                  | 63   |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....   | 70   |

ระยะที่ 1 การสร้างแบบประเมินความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21  
 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย..... 72

ระยะที่ 2 ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันของความรู้เชิงสหวิทยาการ  
 ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายประจำปี 91

ระยะที่ 3 สร้างปกติวิสัยของความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของ  
 นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ..... 98

บทที่ 4 ผลการวิจัย ..... 100

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ ในศตวรรษที่  
 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย..... 102

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ ..... 103

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันทั้ง 5 ด้าน ของแบบทดสอบ ความรู้เชิงสห  
 วิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21..... 105

ตอนที่ 4 ผลของการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบความรู้ เชิงสหวิทยาการ  
 ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาตอนปลาย ..... 113

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ค่าปกติวิสัยของคะแนนความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ใน  
 ศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย..... 117

บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผล ..... 120

สรุปผลการวิจัย..... 120

อภิปรายผล..... 123

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้..... 125

ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป ..... 125

บรรณานุกรม..... 126

ภาคผนวก..... 131

ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ..... 132

ภาคผนวก ข ผลตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญ..... 134

ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ..... 137

3936982351  
 BUU\_1Thesis 60910083 thesis / recv : 28062563 09:32:07 / seq : 26

|  |     |
|--|-----|
| ภาคผนวก ง ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันจากโปรแกรม Lisrel 8.7..... | 156 |
| ภาคผนวก จ หนังสือรับรองจริยธรรมงานวิจัย.....                           | 159 |
| ภาคผนวก ฉ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย.....                          | 161 |
| ประวัติย่อของผู้วิจัย.....   | 172 |



3936982351

## สารบัญตาราง

|  | หน้า |
|--|------|
| ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบกระบวนการทางปัญญาที่ใช้คำศัพท์เดิมและคำศัพท์ใหม่ .....                  | 39   |
| ตารางที่ 2 คำสำคัญและพฤติกรรมของกระบวนการทางปัญญาทั้ง 6 ชั้น .....                               | 40   |
| ตารางที่ 3 แสดงตารางการวิเคราะห์หัวข้อเนื้อหาตามทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom.....                   | 43   |
| ตารางที่ 4 การสังเคราะห์ตัวบ่งชี้แต่ละองค์ประกอบของความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิด .....          | 74   |
| ตารางที่ 5 แสดงการวิเคราะห์ประเด็นเนื้อหาในการสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการ.....            | 80   |
| ตารางที่ 6 การแปลผลคำร้อยละหรือสัดส่วนที่คำนวณได้มีความหมายดังนี้.....                           | 89   |
| ตารางที่ 7 เกณฑ์การพิจารณาค่าอำนาจจำแนก.....   | 90   |
| ตารางที่ 8 แสดงข้อมูลของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย .....                               | 91   |
| ตารางที่ 9 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของจังหวัดชลบุรี           | 92   |
| ตารางที่ 10 ตารางแสดงการเลือกแบบเจาะจงเพื่อเลือกโรงเรียนของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามจังหวัด .....    | 93   |
| ตารางที่ 11 ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากง่ายของตัวแปรสังเกตได้แต่ละด้าน....              | 102  |
| ตารางที่ 12 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรแฝงทั้ง 5 ด้าน.....  | 103  |
| ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้.....                                    | 104  |
| ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวแปรความรู้เกี่ยวกับโลก .....                 | 106  |
| ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวแปรความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ..... | 108  |
| ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวแปรความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี ....       | 109  |
| ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวแปรความรู้ด้านสุขภาพ.....                    | 110  |
| ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวแปรความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม .....              | 112  |
| ตารางที่ 19 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิด .....                 | 113  |
| ตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์คะแนนมาตรฐานของน้ำหนักของการวิเคราะห์.....              | 114  |

ตารางที่ 21 เกณฑ์ในการใช้วัดระดับความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ..... 117

ตารางที่ 22 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษ 118

ตารางที่ 23 ผลการเปรียบเทียบช่วงคะแนนความกับเกณฑ์ในการใช้วัดระดับความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ..... 119

## สารบัญภาพ

หน้า

|  |     |
|--|-----|
| ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการ (Interdisciplinary) .....                   | 6   |
| ภาพที่ 2 ภาพสรุปการพัฒนาเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ (คู่มือการสร้างข้อสอบ PISA, 2016, p. 35)<br>..... | 35  |
| ภาพที่ 3 ภาพแสดงการเปรียบเทียบทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom (Bloom, 1990).....                           | 38  |
| ภาพที่ 4 ภาพแสดงตำแหน่งของเปอร์เซ็นต์ไทม์บนกราฟปกติ .....  | 61  |
| ภาพที่ 5 ภาพแสดงเกณฑ์ปกติคะแนนที่เทียบตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทม์.....                                    | 61  |
| ภาพที่ 6 ภาพเปรียบเทียบค่าเกณฑ์ปกติสแตนด์นั้กับอัตราส่วนโค้งปกติ .....                               | 62  |
| ภาพที่ 7 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย (Flow Chart) การสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการ                 | 71  |
| ภาพที่ 8 ผังงานการสร้างแบบประเมินความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21<br>.....    | 72  |
| ภาพที่ 9 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวแปรความรู้เกี่ยวกับโลก (Global Awareness: GA).....  | 106 |
| ภาพที่ 10 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวแปรความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์<br>.....    | 107 |
| ภาพที่ 11 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวแปรความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี.....             | 109 |
| ภาพที่ 12 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวแปรความรู้ด้านสุขภาพ .....                         | 110 |
| ภาพที่ 13 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวแปรความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม .....                    | 111 |
| ภาพที่ 14 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์คะแนนมาตรฐานของน้ำหนักของการวิเคราะห์.....                    | 115 |

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในศตวรรษที่ 21 เกิดการเปลี่ยนแปลงมากมายภายนอกห้องเรียนไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงทั้งในระดับโลกและระดับประเทศ ส่งผลต่อการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการร่วมมือทางการค้าที่มีความโปร่งใสมากขึ้นและการคำนึงถึงปัญหาที่ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อนอันสืบเนื่องมาจากภาคอุตสาหกรรมการผลิต การใช้ทรัพยากรอย่างสิ้นเปลือง อันก่อให้เกิดผลทั้งทางตรงและทางอ้อมทั้งในด้านอุณหภูมิของโลกและภูมิศาสตร์ของโลก ความมั่นคงทั้งด้านอาหารและพลังงาน ลิขสิทธิ์ทางปัญญา การปรับตัวสู่ภาวะเศรษฐกิจโลก การใช้เทคโนโลยีเพื่อนำมาสร้างประโยชน์และลดต้นทุนทางการผลิต และการก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ (สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2557) ซึ่งแน่นอนว่าบุคคลที่ต้องเติบโตท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงอย่างมากมาย จะต้องมีการเรียนรู้การปรับตัวไปพร้อม ๆ กับการเรียนรู้ในทุก ๆ มิติ ตามหลักการเรียนรู้ที่กำหนดโดยองค์การยูเนสโก (UNESCO) โดยแบ่งหลักในการจัดการศึกษาออกเป็น 4 แบบ ซึ่งประกอบไปด้วย การเรียนรู้เพื่อรู้ (Learning to Know) การเรียนรู้เพื่อ การปฏิบัติ (Learning to Do) การเรียนรู้ในการอยู่ร่วมกัน (Learning to Live Together) และการเรียนรู้เพื่อชีวิต (Learning to Be) ซึ่งเรียกว่า สี่เสาหลักของการศึกษา โดยการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จำเป็นอย่างมากที่จะต้องมีการเรียน ที่สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนดังกล่าวและเป็นการเรียนอย่างรอบรู้

รูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลายมากขึ้นในปัจจุบันนั้น ทำให้เด็กไทยในยุค 4.0 มีช่องทางการเรียนรู้อย่างมากมายมหาศาล อาจกล่าวได้ว่าความรู้มากมายที่อยู่นอกห้องเรียนแต่การได้มาซึ่งความรู้เหล่านั้น จะต้องอาศัยกระบวนการหลายอย่าง ข้อมูลมากมายในมือของเด็กยุค 4.0 นั้นหากไม่ได้เกิดการคัดกรอง และมาจากการพิจารณาที่ดีอาจเป็นเพียงข้อมูลที่เพียงส่งผ่านบุคคลแต่ละบุคคลเพียงเท่านั้นแต่ไม่กลับให้เกิดการนำมาใช้ประโยชน์ใดเลย ดังนั้นการปลูกฝังการเรียนรู้ที่ยั่งยืน ตั้งแต่ในห้องเรียนตลอดจนนักเรียนเกิดเป็นนิสัยการเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้นั้น เป็นเรื่องที่ทำหายอย่างยิ่งสำหรับครูผู้จัดการเรียนการสอนในห้องเรียน เพื่อให้นักเรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปสู่ชีวิตนอกห้องเรียนได้ แน่แน่นอนว่าการเรียนรู้ในยุคเด็กไทย 4.0 นี้จะต้องเป็นการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการเรียนรู้อย่างแท้จริง เพื่อที่จะพร้อมรับการเรียนรู้ชีวิตการทำงานอย่าง



แท้จริงนอกห้องเรียน ซึ่งการศึกษาเพื่อเตรียมคนไทยสู่เด็กไทยในยุค 4.0 นั้น จะต้องเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้สืบค้น พัฒนาทักษะทางด้านอาชีพและเทคโนโลยี ด้วยตนเองอย่างเต็มความสามารถ ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งปัญหาสำคัญที่พบคือเด็กไทยยังขาดความรู้ความสามารถที่จะประกอบอาชีพและดำเนินชีวิตในศตวรรษที่ 21 สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2552) ได้กำหนดเป้าหมายคุณลักษณะของคนไทยที่จะต้องพัฒนาในช่วงของการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่ 2 (พ.ศ. 2552 –2561) เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

การร่วมมือกันขององค์กรเพื่อการศึกษาในศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21<sup>st</sup> Skill, 2011) ได้กำหนดกรอบของการเรียนรู้ตามแนวคิดในศตวรรษที่ 21 (Framework for 21<sup>st</sup> Century Learning) โดยมีการเตรียมความพร้อมต่อทรัพยากรมนุษย์ที่กำลังเติบโตในศตวรรษที่ 21 โดยมีการกำหนดคุณลักษณะดังนี้ วิชาหลัก ประกอบไปด้วย ภาษาอังกฤษ การอ่านหรือศิลปะทางภาษา ภาษาของโลก ศิลปะ คณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ และการปกครอง และความเป็นพลเมือง ซึ่งวิชาดังกล่าวนี้ อาจไม่เพียงพอต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษนี้ ผู้เรียนควรมีทักษะการที่จะนำความรู้จากห้องเรียนสู่การดำรงอยู่ในชีวิตจริง ซึ่งความรู้ที่ครูผู้สอนต้องทำการสอดแทรกในเนื้อหาวิชาหลักเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเกิดทักษะและกระบวนการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 นั้นได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับโลก (Global Awareness) ความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ (Financial, Economics, Business and Entrepreneurial Literacy) ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี (Civic Literacy) ความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy) และความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy) ซึ่งจะส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและการปรับตัวอยู่ร่วมกันภายใต้สังคมโลกตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

การจัดการเรียนการสอนนั้น จะมุ่งเน้นสิ่งที่นักเรียนให้ความสนใจ โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการเกิดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้ ของตัวผู้เรียนจากความรู้ด้านอื่น ๆ หรือที่มาจากความรู้เดิมของตัวผู้เรียน (Chai & Kong, 2017) หรือองค์ความรู้ใหม่ที่เกิดจากการศึกษาค้นคว้าในสิ่งที่ผู้เรียนให้ความสนใจ ซึ่งการสอนจะไม่เน้นเฉพาะเจาะจงเพียงรายวิชาใดวิชาหนึ่งเพียงเท่านั้น โดยการเรียนการสอนที่เหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอนเชิงสหวิทยาการ จะต้องไม่เน้นเพียงแต่การบรรยายเนื้อหา แต่จะต้องเป็นการเพิ่มเติมกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างรากฐานความรู้ที่นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการต่อยอดทางความคิด บนพื้นฐานของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน



การติดตามเพื่อพัฒนาผลของการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนกระบวนการที่เกิดการเรียนรู้ในห้องเรียนดังกล่าว จำเป็นอย่างมากที่จะต้องทราบผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของการจัดปรับปรุงหลักสูตรเพื่อให้ทราบถึงผลการจัดการเรียนการสอนว่ามีประสิทธิภาพเพียงใด โดยการประเมินผลของกระบวนการจัดการเรียนการสอนนั้น จะสะท้อนให้เราได้ทราบถึงว่าผู้เรียนได้สิ่งใดบ้าง หลังผ่านกระบวนการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ ปัจจุบัน OECD ได้เริ่มโครงการประเมินผล การจัดศึกษาของประเทศสมาชิกภายใต้ชื่อโครงการ ประเมินนักเรียนนานาชาติ (The Programmer for International Student Assessment : PISA) ได้ทำการประเมินสมรรถนะของการอยู่ร่วมกัน บนสังคมโลก สำนักงานส่งเสริมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยปี พ.ศ. 2561 ได้กำหนดเป้าหมายการ ประเมินเพื่อการดำรงอยู่ร่วมกันบนสังคมโลก โดยกำหนดให้มีการวัดความรู้และความคิดในการอยู่ ร่วมกันบนความต่างของวัฒนธรรม และสังคมโดยลักษณะโครงสร้างของการสร้างข้อสอบแบบ PISA นั้น สามารถใช้ในการวัดความรู้ความเข้าใจ รวมไปถึงกระบวนการซึ่งได้มาของความรู้ที่นักเรียนได้รับ กระบวนการคิด โดยผลประเมินสามารถสะท้อนได้ถึง ลักษณะพฤติกรรม ความรู้ ทักษะในการคิดของ เยาวชนชาติ ว่าในอนาคตจะมีวิธีทางความคิดมากน้อยเพียงใด ซึ่งไม่เพียงแต่มุ่งเน้นความเป็นเลิศทาง วิชาการ แต่จะต้องมีความสามารถในการดำรงอยู่ร่วมกันภายใต้สังคมโลกอย่างสงบสุขอีกด้วย

การจัดการประเมินความรู้เชิงสหวิทยาการนั้น จะต้องจัดทำเกณฑ์มาตรฐานที่มี ความสำคัญอย่างยิ่งในการวัดกระบวนการการเรียนรู้ของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 โดยการประเมินการ เรียนรู้จะเสริมสร้างความต้องการที่แสดงออกทางสังคมที่ให้การยอมรับ ในการประเมินเพื่อให้เกิด ความน่าเชื่อถือย่อมขึ้นอยู่กับคุณภาพของตัวชี้วัด (Indicator) และเกณฑ์ (Criteria) ดังนั้น ขั้นตอน สำคัญของการประเมินอีกขั้นตอนหนึ่งก็คือ การพัฒนาตัวชี้วัด และการกำหนดเกณฑ์ที่เหมาะสม ตัวชี้วัดแต่ละตัวจะได้มาจากประเด็นของการประเมินที่ผู้ประเมินได้กำหนดไว้ โดยการประเมินต้อง พยายามค้นหาตัวชี้วัดที่สามารถแสดงประสิทธิภาพของแต่ละประเด็นได้ชัดเจนที่สุด ซึ่งสามารถ สังเกตหรือวัดได้และเมื่อได้ตัวชี้วัดที่เหมาะสมแล้ว ผู้ประเมินจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ที่เหมาะสม ให้กับตัวชี้วัดแต่ละตัวดังกล่าว เพื่อเป็นเกณฑ์ตัดสินได้ว่าผลการดำเนินงานของโครงการที่พิจารณา จากตัวชี้วัดแต่ละตัวนั้น ประสบความสำเร็จเป็นไปตามเกณฑ์มากน้อยเพียงใด

จากการทบทวนวรรณกรรมจะเห็นได้ว่า มีงานวิจัยที่มีการวัดและประเมินผลความรู้ เชิงสหวิทยาการของผู้เรียนที่เป็นผลมาจากกระบวนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดในศตวรรษที่ 21 อยู่ไม่น้อยมาก เป็นเพียงการวัดเฉพาะเจาะจงบางด้านและบางสาขาวิชาในต่างประเทศเพียงเท่านั้น



แต่ในประเทศไทยยังไม่มีผู้สร้างเกณฑ์การประเมินความรู้ดังกล่าวเลย ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างเกณฑ์การประเมินความรู้เชิงสหวิทยาการดังกล่าวโดยทำการหาค่าคะแนนปกติวิสัยของความรู้เชิงสหวิทยาการของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาภายในประเทศไทยที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เพื่อนำมาสร้างเกณฑ์มาตรฐานการประเมินความรู้เชิงสหวิทยาการซึ่งเป็นการประเมินผลลัพธ์สุดท้าย (Outcome) ที่เด็กควรจะได้รับผ่านการจัดกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทั้งนี้เพื่อการสะท้อนความเป็นจริงของสภาพการจัดการเรียนการสอนปัจจุบันของประเทศไทย และเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนรู้อยู่ ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในอนาคต

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
3. เพื่อสร้างปกติวิสัยของคะแนนความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

### สมมติฐานของการวิจัย

1. แบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการ ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีคุณภาพ
2. แบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการ ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความตรงเชิงโครงสร้างที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์
3. นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีคะแนนความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่แตกต่างกัน

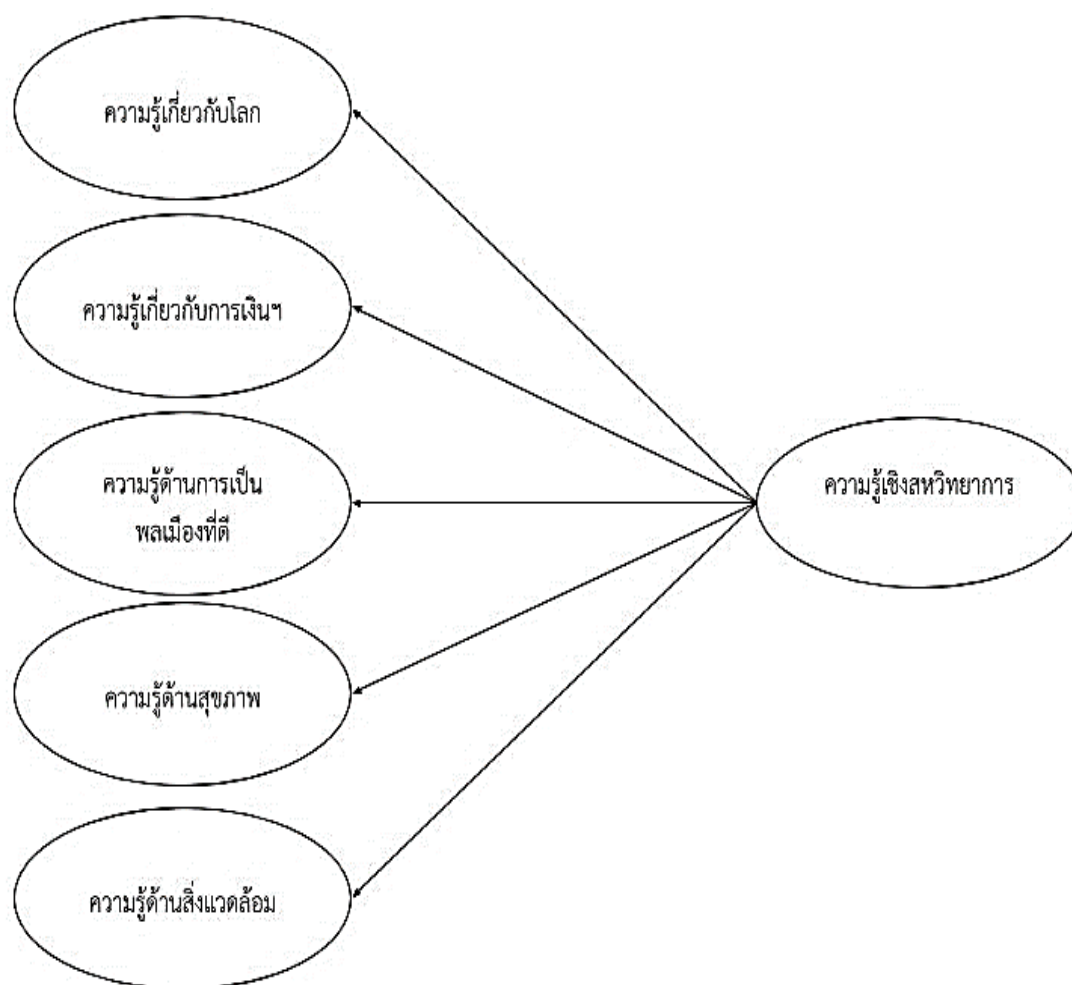


3936982351

BUU\_1Thesis\_60910083\_thesis / rev: 28062563\_09:32:07 / seq: 26

## กรอบแนวคิด

การสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการ (Interdisciplinary) ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ทั้ง 5 ด้าน ประกอบด้วย ความรู้เกี่ยวกับโลก (Global Awareness: GA) ความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ (Financial, Economics, Business and Entrepreneurial Literacy : FEBaEL) ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี (Civic Literacy : CL) ความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy : HL) และความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy : EL) (Partnership for 21st Skill, 2011) โดยจะทำการประเมินความรู้ดังกล่าวหลังผู้เรียนได้ผ่านการจัดการศึกษาตามหลักสูตรปรับปรุงใหม่ที่มีความสอดคล้องกับการพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยทำการสังเคราะห์ การจัดทำแบบทดสอบจากแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องอย่างหลากหลาย ทำการวัดจากตัวแปรสังเกตได้อย่างน้อยด้านละ 2-3 ตัวแปร (Kenny, 2011) และทำการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างเพื่อเป็นการยืนยันทฤษฎี กับข้อมูลในเชิงประจักษ์ เพื่อทำการจัดน้ำหนักและลำดับความสำคัญขององค์ประกอบของความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หาค่าปกติวิสัยของคะแนนความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อจัดทำเกณฑ์ในการตัดแยกระดับความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในอนาคต



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการ (Interdisciplinary) ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. ได้แบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการ (Interdisciplinary) ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. ได้เกณฑ์ประเมินความรู้เชิงสหวิทยาการ (Interdisciplinary) ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
3. ได้ปกติวิสัยของคะแนนความรู้เชิงสหวิทยาการ (Interdisciplinary) ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อเป็นประโยชน์แก่การพัฒนาการ

จัดการเรียนการสอนในอนาคตให้มีประสิทธิภาพและตรงวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 มากยิ่งขึ้น

## ขอบเขตการวิจัย

### 1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้อยู่ในศตวรรษที่ 21 เกณฑ์การประเมินทั้งในและต่างประเทศ

### 2. ประชากร

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งประกอบไปด้วย 7 จังหวัด ดังนี้ จันทบุรี ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ตราด ปราจีนบุรี ระยอง และสระแก้ว ซึ่งประกอบด้วยสถานศึกษาในกำกับของรัฐ 187 แห่ง และมีนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายทั้งสิ้น จำนวน 90,971 คน (ระบบสารสนเทศเพื่อบริหารการศึกษา, 2561)

### 3. ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

#### 3.1 ความรู้เชิงสหวิทยาการ (Interdisciplinary)

3.2 ความรู้เกี่ยวกับโลก (Global Awareness) ความรู้ด้านการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ (Financial, Economic, Business and Entrepreneurial Literacy) ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี (Civil Literacy) ความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy) และความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy)

## นิยามศัพท์เฉพาะ

ความรู้เชิงสหวิทยาการ (Interdisciplinary) หมายถึง ความรู้ที่ถูกสอดแทรกในเนื้อหาวิชาหลัก โดยจะประกอบไปด้วย ภาษาแม่และภาษาสำคัญของโลก ศิลปะ คณิตศาสตร์ การปกครองและหน้าที่พลเมือง เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ โดยเป็นเนื้อหาที่มีความสนับสนุนวิชาแกนหลัก (Core Subjects) โดยนักเรียนจะได้รับความรู้ดังนี้ ความรู้เกี่ยวกับโลก (Global Awareness: GA) ความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ (Financial, Economics, Business and Entrepreneurial Literacy : FEBaEL) ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี (Civic Literacy : CL) ความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy : HL) และความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy : EL)

ความรู้เกี่ยวกับโลก (Global Awareness : GA) หมายถึง ความรู้ความเข้าใจที่การอยู่ร่วมกัน ทั้งในด้านภาษา วัฒนธรรม บริบททางสังคม การดำรงอยู่ร่วมกันอย่างสงบสุขบนความแตกต่างทางสังคมโลก โดยจะถูกบรรจุไว้ในหลักสูตรรายวิชา เหตุการณ์ โลกปัจจุบัน ในมาตรฐานการเรียนรู้ที่ 4.2 คือ เข้าใจพัฒนาการของมนุษยชาติจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ในด้านความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์อย่างต่อเนื่อง ตระหนักถึงความสำคัญและสามารถวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้น

ความรู้ด้านการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ (Financial, Economic, Business and Entrepreneurial Literacy : FEBaEL) หมายถึง ความรู้ความเข้าใจ ในวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการประกอบอาชีพของตน เพื่อปรับตัวและเพื่อการรับรู้ข้อมูล เศรษฐศาสตร์หรือเศรษฐกิจ มีความเข้าใจบทบาทในเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีต่อสังคม และใช้ทักษะการเป็นผู้ประกอบการในการยกระดับ และเพิ่มประสิทธิภาพด้านอาชีพ โดยในหลักสูตรแกนกลางนั้นถูกกำหนดให้อยู่ในรายวิชา สาระที่ 3 เศรษฐศาสตร์

ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี (Civil Literacy : CL) หมายถึง องค์กรความรู้ และความเข้าใจในกระบวนการทางการเมืองการปกครองที่ถูกต้อง และนำวิถีแห่งความเป็นประชาธิปไตยไปสู่สังคมในระดับต่าง ๆ ที่เข้าใจต่อวิถีการปฏิบัติทางสังคมแห่งความเป็นพลเมืองทั้งระดับท้องถิ่นและสากล โดยตามหลักสูตรแกนกลางถูกบรรจุไว้ในรายวิชาเพิ่มเติม หน้าที่พลเมือง

ความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy : HL) หมายถึง ความรู้ความเข้าใจ ข้อมูลสารสนเทศ ภาวะสุขภาพอนามัย และนำไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิต ให้เข้าใจวิธีป้องกันแก้ไข และเสริมสร้างภูมิคุ้มกันที่มีต่อภาวะสุขภาพอนามัย ห่างไกลจากภาวะความเสี่ยงจากโรคภัย ใช้ประโยชน์จากข้อมูลสารสนเทศในการเสริมสร้างความเข้มแข็งทางด้านสุขภาพอนามัยได้อย่างเหมาะสมกับบุคคล เฝ้าระวังด้านสุขภาพอนามัยส่วนบุคคลและครอบครัวให้เกิดความเข้มแข็ง รู้และเข้าใจในประเด็นสำคัญของการเสริมสร้างสุขภาพที่ดีระดับชาติและสากล โดยถูกบรรจุไว้ในรายวิชา สุขศึกษา

ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy : EL) หมายถึง ความรู้และเข้าใจ การอนุรักษ์และป้องกันสภาพแวดล้อม และมีส่วนร่วมอนุรักษ์และป้องกันสภาพแวดล้อม มีความรู้และเข้าใจผลกระทบจากธรรมชาติที่ส่งผลต่อสังคม สามารถวิเคราะห์ประเด็นสำคัญด้านสภาพแวดล้อม ทางธรรมชาติ และกำหนดวิธีการป้องกันแก้ไข และอนุรักษ์รักษาสภาพแวดล้อม สร้างสังคมโดยรอบให้เกิดความร่วมมือในการอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรสิ่งแวดล้อม ที่ถูกกำหนดไว้ในคุณภาพของผู้เรียนฉบับปรับปรุงใหม่ตามรายวิชาวิทยาศาสตร์ และในรายวิชาภูมิศาสตร์ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ที่ก่อให้เกิด

การสร้างสรรควัฒนธรรม มีจิตสำนึก และมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

ผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย หมายถึง นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการผ่านการจัดกระบวนการเรียนรู้ ผ่านการปรับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 (ปรับปรุง 2560) ที่สอดคล้องกับการเรียนรู้ตามแนวคิดผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นนักเรียนจากโรงเรียนรัฐในภูมิภาคตะวันออก ทั้ง 7 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี จังหวัดฉะเชิงเทรา จังหวัดชลบุรี จังหวัดตราด จังหวัดปราจีนบุรี จังหวัดระยอง และจังหวัดสระแก้ว

แบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการ หมายถึง แบบทดสอบความรู้ในลักษณะของสอบ PISA ที่มีรูปแบบข้อสอบเป็นแบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ โดยมีความขอบข่ายของการวัดความรู้เชิงสหวิทยาการ ทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับโลก (Global Awareness) ความรู้ด้านการเงิน เศรษฐกิจ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ (Financial, Economic, Business and Entrepreneurial Literacy) ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี (Civil Literacy) ความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy) และความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy)

การวิเคราะห์ห้องค้ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) หมายถึง วิธีการตรวจสอบทฤษฎี แนวคิด หรือโมเดลที่ใช้หลักการวิเคราะห์ห้องค้ประกอบ โดยการนำค่าทางสถิติ ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างแนวคิดหรือทฤษฎีกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ปกติวิสัย (Norms) หมายถึง การแปลงคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ทำให้ทราบถึงระดับของคะแนนความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายแต่ละคนได้ทันที โดยเปรียบเทียบกับคะแนนมาตรฐานในรูปแบบตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Rank) และ ช่วงสแตนไนน์ (Stanine)

ระดับความรู้เชิงสหวิทยาการ หมายถึง สิ่งที่ใช้จำแนกระดับปริมาณและระดับคุณภาพเกณฑ์ที่ได้มาจากค่ามาตรฐานของคะแนนความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จากค่าปกติวิสัยของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเกณฑ์ประเมินความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา เพื่อหาค่าคะแนนปกติวิสัยของแบบประเมินความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งผู้วิจัยได้ทบทวนเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินผู้เรียนตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับเกณฑ์ ตัวบ่งชี้ วิธีการให้คะแนน และการสร้างเกณฑ์ปกติ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 4 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### ตอนที่ 1 แนวคิดของความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิจารณ์ พานิช (2553, หน้า 16) และภาคีการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21<sup>st</sup> Century Learning) (2009, p21) วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ ในศตวรรษที่ 21 นั้น สารวิชาที่มีความสำคัญ แต่ไม่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้เพื่อมีชีวิตในโลกยุคศตวรรษที่ 21 ปัจจุบันการเรียนรู้สารวิชา (Content หรือ Subject Matter) ควรเป็นการเรียนจากการค้นคว้าเองของศิษย์ โดยครูช่วยแนะนำ และช่วยออกแบบกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนแต่ละคนสามารถประเมินความก้าวหน้าของการเรียนรู้ของตนเองได้ ทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ สารวิชาหลัก ภาษาแม่และภาษาโลก ศิลปะ คณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภูมิศาสตร์ประวัติศาสตร์ รัฐและความเป็นพลเมืองดี โดยหัวข้อสำหรับศตวรรษที่ 21 ประกอบไปด้วย ความรู้เกี่ยวกับโลก ความรู้ ด้านการเงิน



เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองดี ความรู้ด้านสุขภาพ และความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม

อดุลย์ วงศ์ศรีคุณ (2557, หน้า 6) และ ศศิธร บัวทอง (2560, หน้า 1859) ความรู้ขอบข่ายของศตวรรษที่ 21 (Them of 21<sup>st</sup> century) มีดังต่อไปนี้ 1) ตระหนักเรื่องของโลก (Global awareness) 2) พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับการเงิน, เศรษฐกิจ, และการเป็นผู้ประกอบการ (Financial, Economic, Business and Entrepreneurial Literacy) 3) พื้นฐานด้านการเป็นพลเมือง (Civic Literacy) 4) พื้นฐานด้านสุขภาพ (Health Literacy) 5) พื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy) ความรู้จากวิชาหลักอาจไม่เพียงพอที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ในการดำรงชีวิตของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 จึงเป็นหน้าที่ของครูในการเสริมความรู้ ความเข้าใจ ในเนื้อหาวิชาในระดับสูง เพื่อสอดแทรกทักษะในการดำรงชีวิตโดยความรู้เชิงสหวิทยาการ

กระทรวงศึกษาธิการ (2560) หลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ผลจากการศึกษาจากการได้นำหลักสูตรไปใช้ พบว่า ข้อดีของหลักสูตรฉบับเดิมคือ มีการกำหนดเป้าหมายไว้ได้อย่างชัดเจน และยืดหยุ่นต่อสถานศึกษาโดยเปิดโอกาสให้สถานศึกษาได้มีความสามารถในการจัดการจัดหลักสูตรของสถานศึกษาได้ แต่ก็ยังพบปัญหาที่เกี่ยวกับการนำไปประยุกต์ใช้ในห้องเรียน จึงได้มีการจัดให้มีการปรับปรุงหลักสูตรแกนกลางฉบับ 2560 ขึ้นเพื่อให้มีความสอดคล้องกับแผนพัฒนาประเทศที่ตั้งอยู่บนกรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี โดยมุ่งเน้นการแปลงแผนไปสู่การปฏิบัติ เพื่อให้ได้ผลสัมฤทธิ์อย่างแท้จริง ในการเสริมสร้างศักยภาพมนุษย์ ด้วยการเตรียมพร้อมด้านทรัพยากรมนุษย์ที่เปี่ยมด้วยคุณภาพและศักยภาพของประชากรในทุกช่วงวัย โดยการยกระดับคุณภาพทุนมนุษย์ของประเทศ โดยการพัฒนาศักยภาพอย่างเหมาะสมตามช่วงวัย รวมถึงพัฒนาทักษะที่สอดคล้องกับความต้องการตลาดแรงงาน และทักษะที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 โดยเตรียมความพร้อมของกำลังพลทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในยุคดิจิทัลในอนาคต ตลอดจนการยกระดับคุณภาพการศึกษาของประเทศสู่ความเป็นเลิศ

ดังนั้น การขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ชาติ เพื่อเตรียมความพร้อมความสามารถของทรัพยากรประชากรในประเทศให้มีความสามารถในการรองรับการปรับตัวจากผลกระทบการเปลี่ยนแปลงได้อย่างเหมาะสม กระทรวงศึกษาจึงได้มีการปรับปรุงหลักสูตรแกนกลางในกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม รวมถึงสาระเทคโนโลยี โดยการปรับปรุงครั้งนี้เป็นการมุ่งเน้นการปรับปรุงเนื้อหาให้มีความทันสมัยทันต่อความเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการต่างๆ โดยการคำนึงถึงการให้ผู้เรียนมีทักษะตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยผู้เรียนจะต้องมีความพร้อมในด้านต่างๆ

เพื่อความพร้อมในการประกอบอาชีพ เมื่อจบการศึกษาหรือสามารถใช้ความรู้เพื่อการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นได้ มีความสามารถในการแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้

สาระสำคัญของการปรับปรุงหลักสูตรมีดังนี้

### 1. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

1.1 จัดกลุ่มความรู้ใหม่และนำทักษะไปบูรณาการเข้ากับตัวชีวิต เน้นให้ผู้เรียนเกิดความคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา และมีทักษะตามแนวการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

1.2 กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนทุกคนที่เป็นพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น

1.3 ในนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 กำหนดให้มีตัวชี้วัดเป็นขั้นปี เพื่อเป็นแนวทางสถานศึกษาจัดตามลำดับการเรียนรู้ โดยสถานศึกษาสามารถจัดปรับเปลี่ยนในระหว่างชั้นปีได้ตามความเหมาะสม

2. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้เพิ่มสาระเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วยการออกแบบเทคโนโลยี และวิทยาการคำนวณ เพื่อเอื้อต่อการจัดการเรียนรู้เชิงสหวิทยาการมากขึ้นตามแนวคิด STEM ศึกษา

3. สาระภูมิศาสตร์ ได้ปรับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดให้มีความเหมาะสมพัฒนาการตามช่วงวัย โดยมีองค์ความรู้ที่มีความเป็นสากลมากขึ้น เพิ่มความสามารถทักษะ และกระบวนการทางภูมิศาสตร์ที่มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้นโดยกำหนดคุณภาพของผู้เรียนที่มีความสอดคล้องกับความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มากยิ่งขึ้น

สำนักงานบริหารมัธยมศึกษาตอนปลาย สพฐ. (2559, หน้า 10) และ (Greenhill, 2009) การสอนให้เกิดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มุ่งเน้นเชิงสหวิทยาการของวิชาแกนหลัก โดยการจัดการเรียนการสอนจะมุ่งเน้นสิ่งที่นักเรียนให้ความสนใจ โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อที่จะสามารถเชื่อมโยงความรู้ในหลายวิชาหรือความรู้เชิงสหวิทยาการที่มาจากองค์ความรู้เดิมของผู้เรียนหรือองค์ความรู้ที่กำลังจะเกิดขึ้นจากการสืบค้นหรือการศึกษาในสิ่งที่ผู้เรียนให้ความสนใจ ซึ่งการสอนจะไม่เน้นเฉพาะเพียงแต่มุ่งเน้นเพียงเนื้อหาวิชาที่สอนเท่านั้น ถ้าครูสอนแยกเป็นรายวิชาจะทำให้การเรียนการสอนไม่ต่อเนื่อง ลักษณะของหลักสูตร แบบสหวิทยาการ จะต้องจัดตารางเวลาให้มากพอแก่การเรียนรู้ นั่นคือลดเวลาฟังบรรยาย แต่มาเพิ่ม กิจกรรมการเรียนรู้ การศึกษาหาความรู้ต้องเป็นไปอย่างอิสระภายใต้การแนะนำของครู การศึกษาเพื่อ เสริมสร้างนั้น ครูต้องใช้เวลาให้เหมาะสม เพื่อเสริมสร้างรากฐานความรู้ให้นักเรียน โดยต้องมีความตอบสนองความสนใจของนักเรียนที่ต่างกัน ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ ทำให้ครูค้นพบความสามารถ ความสนใจของนักเรียน และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะต่าง ๆ ของตนให้ก้าวหน้าต่อไป

หลักสูตรเชิงสหวิทยาการจะรวมเนื้อหาหลายวิชาอยู่ในหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ และการทำโครงการจะจัดตารางเรียนในคาบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และเนื้อหาวิชาจะต้องจัดให้เอื้อต่อการเรียนการสอนที่เกี่ยวกับวิถีชีวิตประจำวันของนักเรียนมากยิ่งขึ้น นักเรียนจะใช้เวลาเรียนรู้ทักษะของวิชาต่าง ๆ และใช้เวลาประยุกต์ทักษะเหล่านั้นไปใช้กับกิจกรรมในชีวิตจริง ซึ่งหลักสูตรเชิงสหวิทยาการจะแบ่งวิธีการสอนเป็น 2 แบบ คือ การสอนทางตรง (Direct Teaching) สำหรับทักษะพื้นฐานที่จำเป็นของแต่ละวิชาหลัก โดยเฉพาะสาระเนื้อหาที่มีความยุ่งยาก ซับซ้อน จะใช้การเรียนรู้ในห้องเรียนปกติและการสอนแบบทางอ้อม (Indirect Teaching) สำหรับบทเรียนที่นักเรียนนำทักษะพื้นฐานมาใช้ในการทำกิจกรรมที่ต้องใช้ความรู้จากหลาย ๆ วิชา ตารางการเรียนรู้จะจัดในห้องเรียนรวมหรือลานกิจกรรม และสถานที่ฝึกทักษะประสบการณ์ ส่วนบทบาทของครูผู้สอนควรพยายามให้นักเรียนเข้าร่วมโครงการให้มากที่สุด นักเรียนต้องเรียนรู้จากกิจกรรมและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จัดให้ โดยการเรียนของนักเรียนต้องใช้วิธีหลากหลาย เช่น การเรียนอย่างอิสระ การเรียนรวมกันเป็นกลุ่ม ๆ การเรียนรู้จากวัสดุอุปกรณ์ และการเรียนรู้จากประสบการณ์ รวมทั้งการเรียนจากแบบเรียนด้วยบทบาทของครูในตารางคาบกิจกรรมต้องไม่นิ่งอยู่เฉย ๆ ควรเดินสังเกตการทำงานของนักเรียนและร่วมฟังการอภิปรายของนักเรียนทุกกลุ่ม ครูต้องเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มตามที่นักเรียนต้องการ วิธีการสอนแบบนี้ ครูมีบทบาทเป็นผู้แนะนำผู้จัดการ และผู้อำนวยการความสะดวกเท่านั้น โดยโครงการอาจต้องการใช้การสอนหลายรูปแบบ เพื่อสนองความต้องการหรือความสนใจของนักเรียนแต่ละคน สิ่งสำคัญในการสอนเชิงสหวิทยาการก็คือ เป็นการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยครูต้องสนใจว่าเด็กแสดงความเป็นตัวของตัวเอง และแสดงต่อผู้อื่นอย่างไรบ้าง รวมทั้ง ต้องสนใจว่าเด็กได้เรียนรู้อะไรบ้าง

- 1) สร้างโอกาสที่จะประยุกต์ทักษะเชิงบูรณาการข้ามสาระเนื้อหา และสร้างระบบการเรียนรู้ที่เน้นสมรรถนะเป็นฐาน (Competency-based) สร้างนวัตกรรมและวิธีเรียนรู้เชิงบูรณาการที่มีเทคโนโลยีเป็นตัวเกื้อหนุน การเรียนรู้แบบสืบค้น และวิธีการเรียนจากการใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based) เพื่อการสร้างทักษะขั้นสูงทางการคิดแบบมีวิจารณญาณ
- 2) สร้างโอกาสที่จะประยุกต์ทักษะเชิงบูรณาการข้ามสาระเนื้อหา และสร้างระบบการเรียนรู้ที่เน้นสมรรถนะเป็นฐาน (Competency-based) การนำทักษะพื้นฐานที่จำเป็นของแต่ละวิชาหลัก อันได้แก่ สาระความรู้ในศตวรรษที่ 21 และสาระความรู้ใน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ กระตุ้นให้นักเรียนสร้างทักษะการปฏิบัติในสภาพแวดล้อมจริง เป็นการนำไปสู่ระบบการเรียนรู้ที่เน้นสมรรถนะเป็นฐาน ที่เน้นความสามารถในการปฏิบัติ (Performance) ภายใต้เงื่อนไข (Condition) การใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ที่ระบุไว้ให้ได้มาตรฐาน (Standard) ตามเกณฑ์การปฏิบัติ (Performance Criteria) และมีหลักฐานการปฏิบัติ (Evidence) รวมไปถึงการประเมินผลและการตรวจสอบได้ ที่สอดคล้องกับการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ จะมีการกำหนดเกณฑ์



ความสามารถ ที่ผู้เรียนพึงปฏิบัติได้ตามหลักสูตร ที่เรียกว่า เกณฑ์ความสามารถ โดยจัดทำขึ้นเพื่อ ความแน่ใจว่าผู้ที่จบการศึกษาระดับนั้น ๆ จะมีทักษะและความสามารถในด้านต่างๆ ตามที่ต้องการ เป็นหลักสูตรไม่เน้นแต่ความรู้หรือ เนื้อหาวิชาที่อาจมีความเปลี่ยนแปลงได้ตามกาลเวลา แต่จะมุ่ง พัฒนาในด้านทักษะ ความสามารถ เจตคติและค่านิยม อันจะมีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน และ อนาคตของผู้เรียนในอนาคต หลักสูตรนี้มีโครงสร้างแสดงให้เห็นถึงเกณฑ์ความสามารถในด้านต่าง ๆ ที่ต้องการให้ผู้เรียนปฏิบัติในแต่ละระดับการศึกษาและในแต่ละระดับชั้น ทักษะและความสามารถจะ ถูกกำหนดให้มีความต่อเนื่องกัน โดยใช้ทักษะและความสามารถที่มีในแต่ละระดับเป็นฐานสำหรับ เพิ่มพูนทักษะและความสามารถในระดับต่อไป

การจัดหลักสูตรการเรียนการสอนในหลักสูตรแบบฐานสมรรถนะ จึงมีกรอบมาตรฐาน สมรรถนะเป็นตัวกำหนดความรู้และทักษะ ที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะสามารถปฏิบัติภาระงานและ กิจกรรมต่าง ๆ ได้เมื่อเรียนจบหลักสูตร และสามารถวัดและประเมินผลได้ตามเกณฑ์การปฏิบัติที่ กำหนด องค์ประกอบของมาตรฐานสมรรถนะ ประกอบด้วย หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence) เป็นขอบข่ายกว้าง ๆ ของงาน (Job) ในอาชีพหนึ่ง ๆ ที่ต้องปฏิบัติตามลักษณะของ โปรแกรมการเรียน โดยใช้ความรู้และ ทักษะ หรืออาจรวมถึงเจตคติ สมรรถนะย่อย (Element of Competence) เป็นภาระงาน (Task) ย่อยที่ประกอบขึ้นภายใต้งานในหน่วย สมรรถนะนั้น ๆ เกณฑ์ การปฏิบัติ (Performance Criteria) เป็นกิจกรรมย่อยๆ (Sub-Task) ภายใต้สมรรถนะย่อย ซึ่งเป็น ผลการเรียนรู้ (Learning Outcomes) ที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะสามารถ ปฏิบัติได้เมื่อเรียนจบหลักสูตร เงื่อนไขและขอบเขตการปฏิบัติ (Conditions /Range of Variables) การปฏิบัติภายใต้เงื่อนไข ที่กำหนด อาจรวมถึงวัสดุ (Materials) เครื่องมือ (Tools) หรือ อุปกรณ์ต่าง ๆ (Equipment) ที่กำหนดให้ เพื่อให้การปฏิบัติงานนั้นสำเร็จ เมื่อได้กรอบมาตรฐานสมรรถนะแล้วการจัดหลักสูตรการ เรียนการสอน การกำหนดเนื้อหา และกิจกรรมการเรียนการสอน จะสร้างขึ้นภายใต้กรอบมาตรฐาน สมรรถนะที่กำหนด และจะเชื่อมโยงกับการวัดและประเมินผล ซึ่งอาจเรียกว่า การทดสอบวัดตาม สมรรถนะ (Competency Test)

3) สร้างนวัตกรรมและวิธีการเรียนรู้ในเชิงบูรณาการที่มีเทคโนโลยีเป็นตัวเกื้อหนุนการ เรียนรู้แบบสืบค้น และวิธีการเรียนจากการใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based) เพื่อการสร้างทักษะ ขั้นสูงทางการคิด กระบวนการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เน้นไปที่การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นฐาน (Project-Based Learning: PBL) ที่ใช้พื้นฐานการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based) ที่ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะใฝ่หาความรู้เพื่อแก้ปัญหา โดยเน้นผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการแสวงหาความรู้ และรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นทีมภายใน กลุ่มผู้เรียน โดยผู้สอนมีส่วนร่วมน้อยที่สุด ซึ่งการเรียนรู้จากปัญหาอาจเป็นสถานการณ์จริง มีขั้นตอน ดังนี้

3.1) ขั้นทำความเข้าใจคำศัพท์ ข้อความที่ปรากฏอยู่ในปัญหาให้ชัดเจน โดยอาศัย ความรู้พื้นฐานของสมาชิกในกลุ่มหรือการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารตำราหรือสื่ออื่นๆ (Clarifying Unfamiliar Terms)

3.2) ขั้นระบุปัญหาหรือข้อมูลสำคัญร่วมกัน โดยทุกคนในกลุ่มเข้าใจปัญหา เหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ใดที่กล่าวถึงในปัญหา (Problem Definition)

3.3) ขั้นระดมสมองวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ และหาเหตุผลมาอธิบาย (Brainstorm) โดยอาศัยความรู้เดิมของสมาชิกกลุ่ม เป็นการช่วยกันคิดอย่างมีเหตุมีผล สรุปรวบรวมความรู้และ แนวคิดของกลุ่มเกี่ยวกับกลไกการเกิดปัญหา เพื่อนำไปสู่การสร้างสมมติฐานที่สมเหตุสมผลในการ แก้ปัญหา

3.4) ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (Analyzing the Problem) เพื่ออธิบายและตั้งสมมติฐาน ที่เชื่อมโยงกันกับปัญหาตามที่ได้ระดมสมองกัน แล้วนำผลการวิเคราะห์มาจัดลำดับ ความสำคัญ โดยใช้พื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน การแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล

3.5) ขั้นกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Formulating Learning Issues) เพื่อค้นหา ข้อมูลที่จะอธิบายผลการวิเคราะห์ที่ตั้งไว้ ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าความรู้ส่วนใดรู้แล้ว ส่วนใดต้อง กลับไปทบทวน ส่วนใดยังไม่รู้หรือจำเป็นต้องไปค้นคว้าเพิ่มเติม

3.6) ขั้นเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Study) ในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองโดย การค้นคว้ารวบรวมสารสนเทศจากสื่อและแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ

3.7) ขั้นรายงานผล (Reporting) โดยการรายงานข้อมูลสารสนเทศใหม่ที่ได้เข้ามา จากกลุ่มผู้เรียนนำมาอภิปราย วิเคราะห์ สังเคราะห์ ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ แล้วนำมาสรุป เป็นหลักการและแนวทางเพื่อนำไปใช้อีกต่อไป

การจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน (Project-Based Learning : PBL) ที่ใช้พื้นฐานการ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based) ต้องมีการบูรณาการ ผสมผสาน ความรู้ในสาขาวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน และผสมผสานกระบวนการสอน กระบวนการเรียนรู้ ปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมอันดีงาม โดยคำนึงถึง ความแตกต่างระหว่างบุคคล ความสามารถ ทางสติปัญญา ซึ่งเป็นการบูรณาการความรู้ของวิชาต่าง ๆ (บูรณาการหลักสูตร) บูรณาการความรู้และ กระบวนการเรียนรู้ (บูรณาการกระบวนการเรียน การสอน) บูรณาการพัฒนากายทางความรู้และ พัฒนาการทางจิตใจ (จิตพิสัย) เน้นทั้งความรู้ และเจตคติ ค่านิยม ความสนใจ สุนทรียภาพ บูรณาการ ความรู้และการกระทำ เน้นทั้งความรู้และทักษะพิสัย บูรณาการสิ่งที่เรียนในโรงเรียนกับสิ่งที่เรียนรู้ อยู่ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน และบูรณาการสิ่งที่เรียนในโรงเรียน ต้องมีความหมายและมีคุณค่า ต่อชีวิต สามารถนำไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้สูงขึ้น โดยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ (Learning Integration) อาจจัดได้ 2 ลักษณะ คือ การบูรณาการภายในวิชาและการบูรณาการระหว่างวิชา

ที่เน้นไปที่รูปแบบบูรณาการ แบบสหวิทยาการ(Multidisciplinary Instruction) ที่ครูตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปที่มีการจัดสอนในรายวิชาที่แตกต่างกันวางแผนเพื่อสอนร่วมกัน โดยกำหนดว่าจะสอนหัวเรื่อง ความคิดรวบยอดปัญหาเดียวกัน ต่างคนต่างแยกกันสอนตามแผนการสอนของตน แต่หมอบหมายให้ผู้เรียนทำงานหรือโครงการร่วมกัน ซึ่งจะช่วยให้เชื่อมโยงความรู้สาขาวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกันจนสร้างชิ้นงานได้ ครูแต่ละวิชากำหนดเกณฑ์เพื่อประเมินผลชิ้นงาน ของผู้เรียนในส่วนวิชาที่ตนสอน การจัดการประสิทธิภาพในการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน

ในโลกศตวรรษที่ 21 จะมีการนำเทคโนโลยีเป็นตัวเกื้อหนุนการเรียนรู้แบบสืบค้น เพื่อให้เข้าถึงองค์ความรู้อย่างรวดเร็ว และกว้างขวาง เกื้อหนุนการมอบหมายกิจกรรมการทำงาน และติดตามความก้าวหน้าของนักเรียนเป็นรายกลุ่ม และรายบุคคล เกื้อหนุนการรายงานผลความก้าวหน้าตามขั้นตอน และกระบวนการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตลอดจนรายงานผลลัพธ์ หรือผลงานทั้งนักเรียน และของครู นอกจากนั้นยังต้องนำเทคโนโลยีมาใช้เกื้อหนุนระบบการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ทั้งด้านความรู้ ความสามารถ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านบุคลิกภาพของนักเรียน ซึ่งนำไปจัดทำระบบแฟ้มสะสมงาน (Portfolios) ของผู้เรียน เพื่อใช้เป็นข้อมูลการตัดสินใจการศึกษาต่อ และการวางเส้นทางสู่การประกอบอาชีพ

หลักสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานมุ่งเน้น ความรู้เชิงสหวิทยาการ ที่นำสาระความรู้จากวิชาหลัก มาใช้จริงในวิถีการดำรงชีวิตของตัวนักเรียน และสังคม ถิ่นฐานครูจำเป็นต้องนำบริบท สภาพแวดล้อมและอาชีพในชุมชน ถิ่นฐานที่เกี่ยวข้องกับวิถีการดำรงชีวิตมาเป็นปัจจัยที่กระตุ้นในการนำทฤษฎีความรู้และวิถีการดำรงชีวิต สร้างจินตนาการพัฒนาและคิดนวัตกรรมในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคคล และสังคม ถิ่นฐาน ในการจัดทำผลงาน โครงการ หรือการศึกษาค้นคว้าอิสระ อันจะนำไปสู่การพัฒนาทักษะการดำรงชีวิต สร้างคุณลักษณะผู้สร้างหรือผลิต ควบคู่ไปกับผู้ซื้อหรือผู้บริโภค

4) บูรณาการแหล่งเรียนรู้ (Learning Resources) จากชุมชนเข้ามาใช้ในโรงเรียน นอกเหนือจากแหล่งเรียนรู้ที่เป็นแหล่งข้อมูลข่าวสาร สารสนเทศ และประสบการณ์ ที่สนับสนุนส่งเสริมให้ผู้เรียนใฝ่เรียน ใฝ่รู้ แสวงหาความรู้และเรียนรู้ด้วยตนเองตามอัธยาศัยอย่างกว้างขวาง เพื่อเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ และเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ หัวใจการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน จะใช้แหล่งเรียนรู้ที่เป็นบริบท สภาพแวดล้อม ของชุมชน ถิ่นฐาน ในการจัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียน ใช้สร้างแรงบันดาลใจ กระตุ้นคำถามอยากรู้ เนื่องจากเป็นสภาพและสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง และนักเรียนรู้จัก ค้นเคย วิธีการจัดแหล่งเรียนรู้ในชุมชน ถิ่นฐาน ต้องมีการจัดแบ่งพื้นที่การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับระดับของการศึกษา และสอดคล้องกับสาระเนื้อหา ในระดับการเรียนรู้ กล่าวคือ ระดับประถมศึกษาจะเรียนรู้ในสิ่งที่ใกล้ตัวเกี่ยวกับบ้านและครอบครัว ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจะเรียนรู้ในสิ่งที่เกี่ยวข้องกับงานอาชีพที่มีอิทธิพลมาจากสภาพสิ่งแวดล้อม



ของชุมชน ถิ่นฐาน โดยมัธยมศึกษาปีที่ 1 ความรู้จักบริบทและอาชีพ ในชุมชนท้องถิ่นที่สำคัญให้ ได้มากที่สุด ส่วนมัธยมศึกษาปีที่ 2 จะเรียนรู้บริบท และอาชีพที่ตนสนใจ 2 หรือ 3 อาชีพ แต่มี รายละเอียดลึกมากขึ้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จะเรียนรู้ในพื้นฐานวิชาของงานอาชีพที่รองรับ สาขาของสถาบันการศึกษาต่อ ทั้งระดับอาชีวะและสายสามัญที่จะถูกวัดประเมินผลด้วยแบบทดสอบ วัดความถนัดและวัดบุคลิกภาพ เพื่อทำนายและเป็นข้อมูลการเลือกตัดสินใจใน การศึกษาต่อและสู่ เส้นทางประกอบอาชีพในอนาคต

สำหรับมัธยมศึกษาตอนปลายเมื่อนักเรียนตัดสินใจเลือกโปรแกรมการเรียนที่เปิดพื้นฐาน วิชาการรับการศึกษาต่อในสาขาของสถาบันที่เปิดรองรับ การประกอบอาชีพในกลุ่มอาชีพต่าง ๆ ใน 10 กลุ่มตามหลักสากล การจัดแหล่งเรียนรู้ที่สอดคล้องกับอาชีพของโปรแกรมการเรียนจะมีความหมายต่อการเรียนรู้ในสถานการณ์จริงเป็นอย่างมาก และจะทำให้นักเรียนสร้างแรงบันดาลใจ มีความอยากรู้ไปถึงอาชีพต่าง ๆ ในแต่ละกลุ่มที่เป็นกลุ่มอาชีพตามหลักสากล ทำให้แหล่งเรียนรู้จะไม่จำกัดไว้เพียงท้องถิ่น แต่จะเป็นแหล่งเรียนรู้ที่ไกลตัวออกไปเป็นระดับภูมิภาค ระดับประเทศ และระดับความเป็นสากล บทบาทของแหล่งเรียนรู้ในการให้การศึกษา ให้ความรู้ ความเข้าใจ แก่ผู้เรียน ทั้งในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย คือ แหล่งเรียนรู้ต้องสามารถตอบสนองการเรียนรู้ที่เป็นกระบวนการ (Process of Learning) การเรียนรู้โดยปฏิบัติจริง (Learning by doing) ทั้งการเรียนรู้ของคนในชุมชนที่มีแหล่งเรียนรู้ของตนเองอยู่แล้ว และการเรียนรู้ของคนอื่น ๆ ทั้งในระบบ นอกระบบและตามอัธยาศัย เป็นแหล่งทำกิจกรรม แหล่งทัศนศึกษา แหล่งฝึกงาน และแหล่งประกอบอาชีพของผู้เรียนเป็นแหล่งสร้างกระบวนการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นโดยตนเอง เป็นห้องเรียนทาง ธรรมชาติ เป็นแหล่งศึกษา ค้นคว้า วิจัย และฝึกอบรม เป็นองค์กรเปิด ผู้สนใจสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ อย่างเต็มที่ และทั่วถึงสามารถเผยแพร่ข้อมูลแก่ผู้เรียนในเชิงรุก เข้าสู่ทุกกลุ่มเป้าหมายอย่างทั่วถึง ประหยัดและสะดวก มีการเชื่อมโยงและแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกัน มีสื่อประเภทต่าง ๆ ประกอบด้วย สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อ อิเลคทรอนิกส์ เพื่อเสริมกิจกรรมการเรียนการสอนและการพัฒนาอาชีพ

ระบบการพัฒนาทางวิชาชีพในศตวรรษที่ 21 (21st Century Professional Development) การจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นเชิงสหวิทยาการของวิชาแกนหลัก ไปสู่กระบวนการปฏิบัติ ในวิถีชีวิตจริง โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของครูใน ศตวรรษที่ 21 จึงต้องมีความรู้ในเนื้อหาที่สอนอย่างลึกซึ้ง มีความรู้ และเชี่ยวชาญในการสอน สามารถพัฒนาหลักสูตร ได้วางแผนการสอนและแบบเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการคิดค้น ดำเนินการสอนที่ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ ให้นักเรียนเรียนรู้จากการสืบเสาะหาความรู้ ช่วยให้นักเรียนเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ พัฒนาเจตคติ ทักษะต่าง ๆ ที่ช่วยให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ที่ยั่งยืน ซึ่งต้องตระหนักและเน้นทักษะ และ พัฒนาครูในเรื่อง ต่อไปนี้



1) สร้างครูให้เป็นผู้ที่มีทักษะความรู้ความสามารถในเชิงบูรณาการ การใช้เครื่องมือและกำหนดยุทธศาสตร์สู่การปฏิบัติในชั้นเรียน และสร้างให้ครูมีความสามารถในการวิเคราะห์ และกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ได้เหมาะสม

2) สร้างความสมบูรณ์แบบในมิติของการสอนด้วยเทคนิควิธีการสอนที่หลากหลาย

3) สร้างให้ครูเป็นผู้มีทักษะความรู้ความสามารถในเชิงลึกเกี่ยวกับการแก้ปัญหา การคิดแบบวิจารณ์ญาณ และทักษะด้านอื่น ๆ ที่สำคัญต่อวิชาชีพ

4) สร้างสมรรถนะทางวิชาชีพให้เกิดขึ้นกับครูเพื่อเป็นต้นแบบ (Model) แห่งการเรียนรู้ของชั้นเรียนที่จะนำไปสู่การสร้างทักษะการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนได้อย่างมีคุณภาพ

5) สร้างให้ครูเป็นผู้ที่มีความสามารถวิเคราะห์ผู้เรียนได้ทั้งรูปแบบการเรียนรู้ สติปัญญา จุดอ่อน จุดแข็ง ในตัวผู้เรียนและสามารถวิจัยเชิงคุณภาพที่มุ่งผลต่อคุณภาพของผู้เรียน

6) ช่วยให้ครูได้เกิดการพัฒนาความสามารถให้สูงขึ้น เพื่อนำไปใช้สำหรับการกำหนดกลยุทธ์ทางการสอนและจัดประสบการณ์ทางการเรียนได้เหมาะสมกับบริบททางการเรียนรู้

7) สนับสนุนให้เกิดการประเมินผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง เพื่อสร้างทักษะและเกิดการพัฒนารการเรียนรู้

8) แบ่งปันความรู้ระหว่างชุมชนทางการเรียนรู้ โดยใช้ช่องทางหลากหลายในการสื่อสารให้เกิดขึ้น

9) สร้างให้เกิดต้นแบบที่มีการพัฒนาทางวิชาชีพได้อย่างมั่นคงและยั่งยืน โดยอาศัยระบบสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (21st Century Learning Environment) ซึ่งประกอบไปด้วย

9.1) สร้างสรรค์แนวปฏิบัติทางการเรียน การรับการสนับสนุนจากบุคลากรและสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เกี่ยวข้อง เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุผล

9.2) สนับสนุนทางวิชาชีพแก่ชุมชนทั้งในด้านการให้การศึกษา การมีส่วนร่วม การแบ่งปันสิ่งปฏิบัติที่เป็นเลิศระหว่างกันรวมทั้งการบูรณาการหลอมรวมทักษะหลากหลายสู่การปฏิบัติ ในชั้นเรียน

9.3) สร้างผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากสิ่งที่ปฏิบัติจริงตามบริบท โดยเฉพาะการเรียนรู้แบบโครงงาน

9.4) สร้างโอกาสในการเข้าถึงสื่อเทคโนโลยี เครื่องมือหรือแหล่งการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ

9.5) ออกแบบระบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมทั้งการเรียนเป็นกลุ่มหรือการเรียนรายบุคคล นำไปสู่การพัฒนาและขยายผลสู่ชุมชนทั้งในรูปแบบการเผชิญหน้าหรือระบบออนไลน์

การปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อให้บรรลุผลลัพธ์ที่สำคัญและจำเป็นต่อตัวนักเรียนอย่างแท้จริง มุ่งไปที่ให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ต้องก้าวข้ามสาระวิชาไปสู่การ





เรียนรู้เพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ครูต้องไม่สอนหนังสือไม่นำสาระที่มีในตำรามาบอกบรรยายให้นักเรียนจดจำแล้วนำไปสอบวัดความรู้ ครูต้องสอนคนให้เป็นมนุษย์ที่เรียนรู้การใช้ทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 โดยความรู้เชิงบูรณาการความรู้เชิงบูรณาการสำหรับศตวรรษที่ 21 ถึงแม้ว่านักเรียนจะสอบวัดความรู้ ความสามารถ ได้ตามเกณฑ์การจบหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐานว่าด้วยระเบียบการวัดผลประเมินผลตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานได้แล้วก็ตาม คงไม่เพียงพอในโลกยุคศตวรรษที่ 21 จึงต้องมีการสอดแทรกความรู้เชิงสหวิทยาการ (21<sup>st</sup> century interdisciplinary themes) เข้าไปในสาระเนื้อหาของ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นพื้นฐานความรู้ทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ดังนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับโลก (Global Awareness) เป็นการสร้างความรู้ความเข้าใจ และกำหนดประเด็นสำคัญต่อการสร้างความเป็นสังคมโลก การขับเคลื่อนเชิงวัฒนธรรม ศาสนา และวิถีชีวิตที่อยู่ร่วมกันได้อย่างเหมาะสมในบริบททางสังคมที่ต่างกันรอบด้าน และสร้างเข้าใจความเป็นมนุษย์ ด้วยกันในด้านเชื้อชาติและวัฒนธรรม การใช้วัฒนธรรมทางภาษาที่ต่างกันได้อย่างลงตัว
2. ความรู้ด้านการเงิน เศรษฐกิจ ธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ (Financial, Economic, Business and Entrepreneurial Literacy) เป็นการสร้างความรู้และวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการสร้างตัวเลือกเชิงเศรษฐศาสตร์ หรือเศรษฐกิจ มีความเข้าใจบทบาทในเชิงเศรษฐศาสตร์ที่มีต่อสังคม และใช้ทักษะการเป็นผู้ประกอบการในการยกระดับ และเพิ่มประสิทธิผลด้านอาชีพ
3. ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี (Civil Literacy) เป็นการสร้างประสิทธิภาพ การมีส่วนร่วมทางสังคม ผ่านวิธีสร้างองค์ความรู้ และความเข้าใจในกระบวนการทางการเมืองการปกครองที่ถูกต้อง และนำวิถีแห่งความเป็นประชาธิปไตยไปสู่สังคมในระดับต่าง ๆ ที่เข้าใจต่อวิถีการปฏิบัติทางสังคมแห่งความเป็นพลเมืองทั้งระดับท้องถิ่นและสากล
4. ความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy) เป็นการสร้างความรู้ความเข้าใจ ข้อมูลสารสนเทศ ภาวะสุขภาพอนามัย และนำไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิต ให้เข้าใจวิธีป้องกันแก้ไข และเสริมสร้างภูมิคุ้มกันที่มีต่อภาวะสุขอนามัย ห่างไกลจากภาวะความเสี่ยงจากโรคภัยไข้เจ็บ ใช้ประโยชน์ข้อมูลสารสนเทศในการเสริมสร้างความเข้มแข็งทางด้านสุขภาพอนามัยได้อย่างเหมาะสมกับบุคคล เฝ้าระวังด้านสุขภาพอนามัยส่วนบุคคลและครอบครัวให้เกิดความเข้มแข็ง รู้และเข้าใจในประเด็นสำคัญของการเสริมสร้างสุขภาพที่ดีระดับชาติและสากล
5. ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy) เป็นการสร้างภูมิรู้ และเข้าใจการอนุรักษ์และป้องกันสภาพแวดล้อม และมีส่วนร่วมอนุรักษ์และป้องกันสภาพแวดล้อม มีภูมิรู้ และเข้าใจผลกระทบจากธรรมชาติที่ส่งผลต่อสังคม สามารถวิเคราะห์ประเด็นสำคัญด้าน สภาพ



แวดล้อมทางธรรมชาติ และกำหนดวิธีการป้องกันแก้ไข และอนุรักษ์รักษาสภาพแวดล้อม สร้างสังคม โดยรอบให้เกิดความร่วมมือในการอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้วิชาหลัก ยังไม่ เพียงแต่มุ่งเน้นไปที่การเรียนรู้ของวิชาหลัก แต่ยังส่งเสริมความเข้าใจในเนื้อหาวิชาการในระดับ ที่สูงมากโดยการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 รูปแบบสหวิทยาการจะต้องส่งเสริมเนื้อหาวิชาการหลัก

## ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิดการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำนักงานบริหารมัธยมศึกษาตอนปลาย สพฐ. (2559 ,หน้า 18-20) ใช้หลักการวัด ประเมินผลที่มีคุณภาพระดับสูง การออกแบบและเลือกใช้เครื่องมือวัดผลประเมินผลต้องสอดคล้อง กับการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และตัวชี้วัดมาตรฐาน ความมั่งคั่งทางจริยธรรมในศตวรรษที่ 21 เป็นการตกผลึกการเกิดความรู้ ความสามารถ สมรรถนะ และคุณลักษณะตามหลักสูตรกำหนด และคุณลักษณะในศตวรรษที่ 21 ซึ่งความรู้ความสามารถในด้านพุทธิพิสัย จะครอบคลุมตั้งแต่ระดับ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์นำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมิน คุณค่าในด้านจิตพิสัยจะครอบคลุมตั้งแต่ ระดับการรับรู้ การตอบสนอง กำหนดค่านิยม การจัดระบบ และการสร้างลักษณะนิสัยตามค่านิยมที่ยึดถือ ในด้านทักษะพิสัยครอบคลุมระดับทักษะการเลียนแบบ (Imitation) การปฏิบัติได้โดยลำพัง (Manipulation) การปฏิบัติได้ถูกต้องแม่นยำ (Precision) การปฏิบัติอย่างต่อเนื่องและผสมผสาน (Articulation) และการปฏิบัติโดยอัตโนมัติเป็นธรรมชาติ (Naturalization) พฤติกรรม ด้านพุทธิพิสัย จะเริ่มเกิดในขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในขั้น Learn to Question แต่ยังไม่ใช่แก่นความรู้ เป็นเพียงข้อคิดเห็นหรือที่เรียกว่าเปลือกความรู้ จะเกิดแบบ เข้าแก่นความรู้ได้ดีในขั้น Learn to Search ในขั้นการแสดงออกของพฤติกรรมการสืบค้น รวบรวม ข้อมูล เพื่อนำมาโต้แย้ง หรือสนับสนุนสมมติฐานคำตอบ ในการพิสูจน์ความจริง ในขั้นนี้นักเรียนจะ เข้าถึงแก่น ทฤษฎีความรู้ที่สามารถวัดผลประเมินผลความรู้ความสามารถได้โดยเครื่องมือแบบ ข้อทดสอบ แบบอัตนัย ปรนัย แบบเลือกตอบ เติมคำและจับคู่ แต่ในขั้นนี้ยังไม่ตกผลึกของความรู้ ความสามารถอย่างแท้จริง จะเกิดอย่างแท้จริงในขั้น Learn to Construct ที่มีการพิสูจน์และยืนยัน โดยการทดลอง ทำและปฏิบัติจริง เพื่อดูผลที่เกิดขึ้นเป็นไปตามทฤษฎี หรือกระบวนการที่ถูกกำหนด ไว้และจะเกิดอย่างมีคุณค่าของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 นั้นนักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ ต่อยอด นำทฤษฎีความรู้มาสร้างขั้นตอนกระบวนการพิสูจน์จิตนาการสร้างผลงานหรือนวัตกรรมที่ เกิดแรงบันดาลใจในการใช้ประโยชน์เพื่อสังคม ในรูปแบบการสร้างการสื่อสาร การสื่อสารในขั้น Learn to Communicate ใน 2 ขั้นนี้สามารถตรวจสอบวัดผลประเมินผลได้ โดยใช้ข้อสอบมาตรฐาน เพื่อตรวจสอบการคิดแบบมีวิจารณญาณ เชิงการวิเคราะห์ สังเคราะห์ การประยุกต์ในสถานการณ์

ต่าง ๆ และการประเมินทางเลือกที่ดี ดังนั้น การทดสอบความรู้ความสามารถจึงต้องระมัดระวังว่าจะวัดแค่เพียงความรู้ที่ได้จากการแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น หรือความรู้ที่ได้สืบค้นพิสูจน์ข้อเท็จจริง หรือขั้นการตกลึกการดำเนินวิถีชีวิตซึ่งขั้นสุดท้าย ต้องใช้ข้อทดสอบมาตรฐาน เพื่อตรวจสอบผลการเข้าสู่สาขาการศึกษาต่อด้านทฤษฎีความรู้ พฤติกรรมด้านจิตพิสัย เป็นพฤติกรรมเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้ จะเริ่มเกิดขึ้นจากระดับการรับรู้ในขั้น Learn to Question โดยนักเรียนได้รับรู้บริบทสภาพแวดล้อมของชุมชน ถิ่นฐาน เกิดคำถามอยากรู้ มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ด้านความรู้ ตั้งเป็นสมมติฐานคำตอบ และพฤติกรรมระดับการตอบสนอง ในขั้น Learn to Search นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติสืบค้น รวบรวมความรู้ จากแหล่งอ้างอิงที่เชื่อถือได้ใช้กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เชิงสนับสนุน ได้แย้งยืนยันสมมติฐานคำตอบ หรือได้ข้อค้นพบใหม่

การใช้เครื่องมือวัดระดับคุณภาพการเกิดทักษะการปฏิบัติจะทำให้อ้างอิงเชื่อมโยงไปสู่พฤติกรรมระดับการตอบสนองของด้านจิตพิสัย สำหรับพฤติกรรมระดับการสร้างค่านิยมจะเกิดขึ้นในขั้น Learn to Construct โดยนักเรียนมีความต้องการที่จะพิสูจน์ยืนยันความจริงตามทฤษฎีความรู้หรือข้อค้นพบที่นักเรียนได้คำตอบ จะทำให้สร้างความมั่นใจในสิ่งที่ค้นพบใหม่เกิดกระบวนการทัศน์ใหม่ที่ยึดเป็นองค์ความรู้ และเมื่อนักเรียนมีการจัดระบบองค์ความรู้ต่าง ๆ จากที่ค้นพบในหลาย ๆ วิชาหลัก มองเห็นความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับวิถีการดำรงชีวิต และเกิดแรงบันดาลใจที่จะพัฒนาต่อยอด พัฒนากระบวนการทำงาน สร้างผลิตภัณฑ์ หรือพัฒนานวัตกรรมในขั้น Learn to Communicate ก็จะเชื่อมโยงการเกิดพฤติกรรมระดับการจัดระบบการสร้างค่านิยม และเมื่อมีการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ค้นพบกระบวนการพัฒนา ได้ผลิตภัณฑ์ หรือนวัตกรรมที่ใช้ประโยชน์ต่อบุคคลในสังคมเกิดคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น เกิดความรู้สึกที่ดี หรือโต้แย้งอย่างหนึ่งอย่างใด โดยนำไปสู่การเชื่อมโยงไปสู่การเกิดพฤติกรรมระดับการสร้างลักษณะนิสัยตามค่านิยมที่ยึดถือได้ สำหรับขั้น Learn to Service ซึ่งการเกิดในขั้นนี้จะถูกนำไปปฏิบัติในวิถีชีวิตของบุคคล โดยไม่มีเงื่อนไขการถูกบังคับหรือแลกด้วยผลตอบแทนใด

ซึ่งการเกิดระดับของพฤติกรรมด้านจิตพิสัยจะถูกนำไปประเมินผลการสังสมคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และคุณลักษณะในศตวรรษที่ 21 ซึ่งครูที่สอนรายวิชาจะต้องมีการระบุชนิดของคุณลักษณะไว้ ตั้งแต่การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้บูรณาการ และต้องระบุชนิดคุณลักษณะ เช่นเดียวกันกับครูที่รับผิดชอบการมอบหมายกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตร และกิจกรรมเสริมหลักสูตร โดยเฉพาะการเข้าร่วมกิจกรรมวันสำคัญของชาติ และของทุกศาสนา จะต้องระบุชนิดของคุณลักษณะให้ชัดเจน และต้องระมัดระวังว่าคุณลักษณะที่ระบุชนิดไว้นั้นจะไม่เกิดขึ้นในเงื่อนไขที่นักเรียนแสดงพฤติกรรมระดับการรับรู้ และระดับการตอบสนอง จะใช้แทนด้วยคุณภาพ 0 และจะเริ่มเกิดคุณลักษณะตามที่ระบุไว้ในกรอบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยพฤติกรรมในระดับค่านิยม จะแทนด้วยคุณภาพ 1 ระดับการจัดระบบค่านิยม แทนด้วยคุณภาพ 2



และระดับการสร้างลักษณะนิสัยตามค่านิยมที่ยึดถือแทนด้วยคุณภาพ 3 สำหรับการวัดผลประเมิน การให้ผลคะแนนตามประเภทของตัวชี้วัด มาตรฐานรายวิชาที่เป็นการวัดด้านจิตพิสัย (Affective Domain) ครูจะวัดผลโดยการแทรกใบมอบหมายกิจกรรมการทำงานพร้อมการให้รายงาน ผลการทำงานและข้อคิดเห็นที่เป็นประเด็น ความรู้สึกตามสถานการณ์ที่ปรากฏตามตัวชี้วัดมาตรฐาน รายวิชา แทรกเข้าไปในใบกิจกรรมมอบหมายให้นักเรียน ทำงานในขั้นตอนของ QSCCS ที่มีการ มอบหมายงาน พฤติกรรมด้านทักษะพิสัย จะเริ่มเกิดพฤติกรรมด้านทักษะพิสัยไปพร้อมกับพฤติกรรม การตอบสนองของด้านจิตพิสัย โดยนักเรียนทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนคำถามอย่างรู้และตั้งสมมติฐาน คำตอบ ต่อจากพฤติกรรมระดับการรับรู้ของด้านจิตพิสัย ในขั้นเรียนรู้การตั้งคำถาม (Learn to Question) และพฤติกรรม ด้านทักษะพิสัยจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในการทำกิจกรรมสืบ ค้น รวบรวมทฤษฎีความรู้ เพื่อสนับสนุน โต้แย้ง สมมติฐานคำตอบในการพิสูจน์หาคำตอบที่เป็นจริง ใน ขั้นเรียนรู้การแสวงหาสารสนเทศ (Learn to Search) ซึ่งพฤติกรรมทั้งสองขั้นนี้ จัดเป็นทักษะการ เรียนรู้และนวัตกรรม ตามตัวแบบของทักษะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 ที่ทำให้คนเรียนรู้เท่าทัน สารสนเทศจากแหล่งที่เชื่อถือได้

ในการสร้างกระบวนการทัศน์ใหม่ที่เป็นทฤษฎีความรู้ แต่พฤติกรรมทักษะพิสัยที่เกิดขึ้นทั้ง 2 ขั้น ดังกล่าวยังไม่เกิดชัดเจนตามระดับการเกิดด้านทักษะพิสัย ตั้งแต่ระดับทักษะการเลียนแบบ (Imitation) การปฏิบัติได้โดยลำพัง (Manipulation) การปฏิบัติได้ถูกต้องแม่นยำ (Precision) การ ปฏิบัติอย่างต่อเนื่องและผสมผสาน (Articulation) และการปฏิบัติโดยอัตโนมัติเป็นธรรมชาติ (Naturalization) โดยจะเกิดชัดเจนในขั้นเรียนรู้เพื่อสร้างองค์ความรู้ (Learn to Construct) ซึ่งในขั้นนี้ กลุ่มนักเรียนจะร่วมกันลงมือทดลองปฏิบัติตามขั้นตอนของตัวทฤษฎีความรู้ เพื่อพิสูจน์ ยืนยันความเป็นจริงซึ่งนักเรียนจะมีพฤติกรรมการแสดงออกในด้านทักษะพิสัยที่แตกต่างกันไปในแต่ละ บุคคล เมื่อเทียบกับ 5 ระดับของด้านทักษะพิสัย ครูควรชี้แนะ ช่วยเหลือให้นักเรียนได้เลียนแบบ ไปก่อน และให้ทำซ้ำให้ปฏิบัติได้ตามลำพัง และทำซ้ำจนปฏิบัติได้ถูกต้องแม่นยำเป็นอย่างน้อย แต่ถ้ามีการฝึกฝนทำซ้ำจนเกิดปฏิบัติอย่างต่อเนื่องและผสมผสานและได้ตามอัตโนมัติเป็นธรรมชาติ ถือว่านักเรียน มีทักษะพิสัยดีมาก แต่ทักษะการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ยังต้องการมากกว่านี้ คือทักษะการสร้างผลงาน ผลิตภัณฑ์ หรือนวัตกรรม จากการจินตนาการที่ต่อยอดจากการรู้และ ประยุกต์ใช้ทฤษฎีความรู้ อันจะนำไปสู่ค่านิยมการเป็นผู้ผลิตใช้ มากกว่าผู้ใช้และผู้ซื้อเพียงอย่างเดียว ซึ่งจะเกิดขึ้นในขั้นเรียนรู้เพื่อการสื่อสาร (Learn to Communicate)

ครูควรปลูกฝังให้นักเรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามมาตรฐานตัวชี้วัด รายวิชา ว 8.1 นำทฤษฎีความรู้สร้างขั้นตอน พิสูจน์สมมติฐานของคำถามที่ต้องการคำตอบที่จะทำให้เกิดประโยชน์ใช้เพื่อสังคม นักเรียนร่วมกันวางแผนการทำงาน และทดลองปฏิบัติตามขั้นตอน พร้อมกับปรับปรุงแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ทั้งจากการออกแบบการใช้ทฤษฎี หรือทักษะความชำนาญการ

ใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ ครูควรใช้ระดับพฤติกรรมด้านทักษะพิสัย และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตรวจสอบติดตามความก้าวหน้า และให้ข้อเสนอแนะการทำงานและสร้างผลงานของนักเรียน ดังนั้นทักษะ การปฏิบัติด้านทักษะพิสัยจึงเกิดอย่างเด่นชัดในชั้นเรียนรู้การแสวงหาสารสนเทศ และชั้นเรียนรู้เพื่อ สร้างองค์ความรู้ ครูควรสร้างเครื่องมือวัดระดับทักษะการทำงานด้านทักษะพิสัย เพื่อวัดระดับ พฤติกรรมการแสดงออกในแต่ละระดับของด้านทักษะพิสัย เป็นค่าของคะแนนการปฏิบัติตาม ที่ตัวชี้วัดมาตรฐานรายวิชาต้องการวัดในด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) และการให้ค่า คะแนนสำหรับการวัดผลประเมินผลตัวผลงาน หรือผลิตภัณฑ์ จะต้องมีการวัดระดับคุณภาพที่ ตอบความเป็นศตวรรษที่ 21 ในเรื่ององค์ประกอบของงานและการบูรณาการใช้ประโยชน์เพื่อสังคม ซึ่งจะนำไปเทียบเป็นค่าของคะแนนจากคะแนนเต็มของผลงาน หรือผลิตภัณฑ์ ดังนี้

1. ความคิดเชิงสร้างสรรค์ พัฒนาต่อยอด หรือสร้างนวัตกรรม ที่ตอบประโยชน์เพื่อ สังคม และการใช้งานได้จริง

ระดับ 5 พัฒนาต่อยอด หรือเกิดนวัตกรรม และใช้งานได้จริงต่อประโยชน์ของสังคม

ระดับ 4 พัฒนาต่อยอด หรือเกิดนวัตกรรม แต่ยังพบข้อบกพร่องของการใช้งานเพื่อ ประโยชน์ต่อสังคม

ระดับ 3 ผลงาน ผลิตและพัฒนาตามแบบที่มีอยู่แล้ว แต่ได้แก้ไขข้อบกพร่องให้ดีขึ้น

ระดับ 2 ผลงาน ผลิตและพัฒนาตามแบบที่มีอยู่แล้ว แต่ยังพบข้อบกพร่องอยู่

ระดับ 1 ผลงาน ผลิตและพัฒนาไม่ตอบประโยชน์ที่ใช้งานได้เพื่อสังคม

2. ขั้นตอนการผลิตใช้ทฤษฎีความรู้ตามตัวชี้วัดมาตรฐานรายวิชาได้อย่างบูรณาการ

ระดับ 5 ผลงานอ้างอิงทฤษฎีความรู้ได้อย่างชัดเจน ตั้งแต่ 5 วิชาขึ้นไป

ระดับ 4 ผลงานอ้างอิงทฤษฎีความรู้ไม่ชัดเจน ในบางรายวิชา

ระดับ 3 ผลงานอ้างอิงทฤษฎีความรู้ไม่ชัดเจน

ระดับ 2 ผลงานอ้างอิงทฤษฎีความรู้ไม่สอดคล้องกับผลงาน

ระดับ 1 ผลงานไม่มีการอ้างอิงการใช้ทฤษฎีความรู้จากรายวิชา

3. วัสดุ และวิธีการผลิตเหมาะสมและเป็นมิตรกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ระดับ 5 ระบุอ้างอิงที่มาได้สอดคล้องกับทฤษฎีความรู้ได้ชัดเจน

ระดับ 4 ระบุอ้างอิงที่มาได้สอดคล้องกับทฤษฎีความรู้ได้ชัดเจนเพียงบางส่วน

ระดับ 3 ระบุอ้างอิงที่มาทฤษฎีความรู้สับสนและไม่ชัดเจน

ระดับ 2 ไม่ได้ระบุอ้างอิงที่มาของทฤษฎีความรู้และยังมองเห็นผลกระทบ

ระดับ 1 ไม่ได้ระบุอ้างอิงที่มาของทฤษฎีความรู้และมองเห็นผลกระทบ

4. การนำเสนอเผยแพร่การใช้งานนำไปสู่ช่องทางการสร้างงาน และพัฒนาอาชีพ

ระดับ 5 นำเสนอสื่อสารได้ดีอย่างหลากหลาย ระบุมองเห็นการสร้างงาน

และอาชีพ

ระดับ 4 นำเสนอสื่อสารได้ดีอย่างหลากหลาย แต่ไม่ระบุการพัฒนางาน

และอาชีพ

ระดับ 3 นำเสนอสื่อสารสับสน ถึงแม้จะระบุการพัฒนางานและอาชีพ

ระดับ 2 นำเสนอสื่อสารสับสน และมองเห็นการพัฒนางานและอาชีพไม่ชัด

ระดับ 1 นำเสนอสื่อสารสับสน และไม่ระบุการพัฒนางานและอาชีพ

จุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนของผู้เรียนต้องอยู่บนจุดมุ่งหมายพื้นฐานสองประการ ประการแรก คือ การวัดและประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลการเรียนและการเรียนรู้ของผู้เรียนในระหว่างการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง บันทึก วิเคราะห์ แปลความหมายข้อมูล แล้วนำมาใช้ในการส่งเสริมหรือปรับปรุงแก้ไขการเรียนรู้ของผู้เรียนและการสอนของครู การวัดและประเมินผลกับการสอนจึงเป็นเรื่องที่สัมพันธ์กัน หากขาดสิ่งหนึ่งสิ่งใดการเรียนการสอนก็ขาดประสิทธิภาพการประเมินระหว่างการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้เช่นนี้เป็นการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาที่เกิดขึ้นในห้องเรียนทุกวัน เป็นการประเมินเพื่อให้รู้จุดเด่น จุดที่ต้องปรับปรุงจึงเป็นข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนาในการเก็บข้อมูล ผู้สอนต้องใช้วิธีการและเครื่องมือการประเมินที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การซักถาม การระดมความคิดเห็นเพื่อให้ได้มติข้อสรุปของประเด็นที่กำหนด การใช้แฟ้มสะสมงาน การใช้ภาระงานที่เน้นการปฏิบัติการประเมินความรู้เดิม การให้ผู้เรียนประเมินตนเอง การให้เพื่อนประเมินเพื่อน และการใช้เกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics) สิ่งสำคัญที่สุดในการประเมินเพื่อพัฒนา คือ การให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนในลักษณะคำแนะนำที่เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ทำให้การเรียนรู้พอกพูนแก้ไขความคิด ความเข้าใจเดิมที่ไม่ถูกต้อง ตลอดจนการให้ผู้เรียน สามารถตั้งเป้าหมายและพัฒนาตนเองได้ จุดมุ่งหมายประการที่สอง คือ การวัดและประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียน เป็นการประเมินสรุปผลการเรียนรู้ (Summative Assessment) ซึ่งมีหลายระดับ ได้แก่ เมื่อเรียนจบ หน่วยการเรียน จบรายวิชา เพื่อตัดสินให้คะแนน หรือให้ระดับผลการเรียน ให้การรับรองความรู้ ความสามารถของผู้เรียนว่าผ่านรายวิชาหรือไม่ควรได้รับการเลื่อนชั้น หรือไม่สามารถจบหลักสูตรในการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนที่ดีต้องให้ออกาสผู้เรียนแสดงความรู้ความสามารถด้วยวิธีการที่หลากหลาย และพิจารณาตัดสินบนพื้นฐานของเกณฑ์การปฏิบัติมากกว่าใช้ เปรียบเทียบระหว่างผู้เรียน

2. แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา

ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จากการเปลี่ยนแปลงด้านหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ส่งผลให้สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดแนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2552, หน้า 2-4)



2.1 จุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องอยู่บนจุดมุ่งหมายแบ่งออกเป็น 2 อย่าง คือ การวัดและประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลการเรียนและการเรียนรู้ของผู้เรียนในระหว่างการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง บันทึก วิเคราะห์ แปลความหมายข้อมูล แล้วนำมาใช้ในการส่งเสริมหรือปรับปรุงแก้ไขการเรียนรู้ของผู้เรียนและการสอนของครู การวัดและประเมินผลกับการสอนจึงเป็นเรื่องที่สัมพันธ์กันหากขาดสิ่งหนึ่งสิ่งใดการเรียนการสอนก็ขาด ประสิทธิภาพ การประเมินระหว่างการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้เช่นนี้เป็นการวัดและ ประเมินผลเพื่อพัฒนาที่เกิดขึ้นในห้องเรียนทุกวัน เป็นการประเมินเพื่อให้รู้จุดเด่น จุดที่ต้องปรับปรุง จึงเป็นข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนา ในการเก็บข้อมูลผู้สอน ต้องใช้วิธีการและเครื่องมือการประเมินที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การซักถาม การระดมความคิดเห็นเพื่อให้ได้มติข้อสรุปของประเด็นที่กำหนด การใช้แฟ้มสะสมงาน การใช้ภาระงานที่เน้นการปฏิบัติการประเมินความรู้อื่น การให้ผู้เรียนประเมินตนเอง การให้เพื่อนประเมินเพื่อน และการใช้เกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics) สิ่งสำคัญที่สุดในการประเมินเพื่อพัฒนา คือ การให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนในลักษณะคำแนะนำที่เชื่อมโยงความรู้อื่นกับความรู้อื่นใหม่ทำให้การเรียนรู้มากขึ้น แก้ไขความคิด ความเข้าใจเดิมที่ไม่ถูกต้อง ตลอดจนการให้ผู้เรียนสามารถตั้งเป้าหมายและพัฒนาตนเองได้ จุดมุ่งหมายประการที่สอง คือ การวัดและประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียน เป็นการประเมินสรุปผลการเรียนรู้ (Summative Assessment) ซึ่งมีหลายระดับ ได้แก่ เมื่อเรียนจบ หน่วยการเรียนรู้จบ รายวิชา เพื่อตัดสินให้คะแนน หรือให้ระดับผลการเรียน ให้การรับรองความรู้ ความสามารถของผู้เรียนว่าผ่านรายวิชาหรือไม่ ควรได้รับการเลื่อนชั้นหรือไม่ หรือสามารถจบ หลักสูตรหรือไม่ ในการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนที่ดีต้องให้ออกาสผู้เรียนแสดงความรู้ ความสามารถด้วยวิธีการที่หลากหลาย และพิจารณาตัดสินบนพื้นฐานของเกณฑ์การปฏิบัติมากกว่าใช้ เปรียบเทียบระหว่างผู้เรียน

2.2 การกำกับดูแลคุณภาพการศึกษา การจัดการศึกษาในปัจจุบันนอกจากให้ทั่วถึงและยังมุ่งเน้นคุณภาพด้วย ผู้ปกครอง สังคม และรัฐต้องการเห็นหลักฐานอันเป็นผลมาจากการจัดการศึกษา นั่นคือ คุณภาพของผู้เรียนที่เป็นไปตามมาตรฐานของหลักสูตร หน่วยงานที่รับผิดชอบ นับตั้งแต่สถานศึกษา ต้นสังกัด หน่วยงาน ระดับชาติที่ได้รับมอบหมาย จึงมีบทบาทหน้าที่ในการตรวจสอบคุณภาพผู้เรียนตามความคาดหวังของ หลักสูตร ดังนั้น หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงกำหนดให้มีการวัด และประเมินผลการเรียนรู้ ใน 4 ระดับ ได้แก่ ระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่ การศึกษา และระดับชาติ ทุกระดับมีเจตนารมณ์เช่นเดียวกัน คือ ตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของ ผู้เรียน เพื่อนำผลการประเมินมาใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง



2.2.1 การประเมินระดับชั้นเรียน เป็นการวัดและประเมินผลที่อยู่ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนดำเนินการเพื่อพัฒนาผู้เรียนและตัดสินผลการเรียนในรายวิชา/ กิจกรรมที่สอน ในการประเมินเพื่อการพัฒนา ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ตามตัวชี้วัดที่กำหนดเป็นเป้าหมายในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น การซักถาม การสังเกต การตรวจการบ้าน การแสดงออกในการปฏิบัติผลงาน การแสดงกิริยาอาการต่าง ๆ ของผู้เรียนตลอดเวลาที่จัดกิจกรรม เพื่อดูว่าบรรลุตัวชี้วัดหรือมีแนวโน้มว่าจะบรรลุตัวชี้วัดเพียงใด แล้วแก้ไขข้อบกพร่องเป็นระยะ ๆ อย่างต่อเนื่อง การประเมินเพื่อตัดสินเป็นการตรวจสอบ ณ จุดที่กำหนด แล้วตัดสินว่าผู้เรียนมีผลการเรียนรู้อันเกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือไม่ และมากน้อยเพียงใด ทั้งนี้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บคะแนนของหน่วยการเรียนรู้หรือของการประเมินผลกลางภาค หรือปลายภาคตามรูปแบบการประเมิน ที่สถานศึกษากำหนดผลการประเมินนอกจากจะให้เป็นคะแนนหรือระดับผลการเรียนแก่ผู้เรียนแล้ว ต้องนำมาเป็นข้อมูลใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไปอีกด้วย

2.2.2 การประเมินระดับสถานศึกษา เป็นการตรวจสอบผลการเรียนของผู้เรียนรายปี/รายภาค ผลการประเมินการอ่าน คติวิเคราะห์ และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน การอนุมัติผลการเรียน การตัดสิน การเลื่อนชั้นเรียน และเป็นการประเมินเพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการศึกษาของสถานศึกษาว่าส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมายหรือไม่ ผู้เรียนมีสิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนาในด้านใด รวมทั้งสามารถนำผลการเรียนของผู้เรียนในสถานศึกษาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ระดับชาติและ ระดับเขตพื้นที่การศึกษา ผลการประเมินระดับสถานศึกษาจะเป็นข้อมูลและสารสนเทศเพื่อการปรับปรุงนโยบาย หลักสูตร โครงการ หรือวิธีการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนเพื่อการจัดทำแผนพัฒนา คุณภาพการศึกษาตามแนวทางการประกันคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษา และการรายงานผลการจัดการศึกษาต่อคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้ปกครองและชุมชน

2.2.3 การประเมินระดับเขตพื้นที่การศึกษา เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับเขตพื้นที่การศึกษาตามมาตรฐานการเรียนรู้ ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษา ตามความรับผิดชอบ สามารถดำเนินการโดยประเมินคุณภาพของผู้เรียนด้วยวิธีการและเครื่องมือที่เป็นมาตรฐานซึ่งจัดทำและดำเนินการโดยเขตพื้นที่การศึกษา หรือด้วยความร่วมมือกับหน่วยงานต้นสังกัด/หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ยังสามารถดำเนินการได้ด้วยการตรวจสอบข้อมูลจากการประเมินระดับสถานศึกษาในเขตพื้นที่การศึกษา

2.2.4 การประเมินระดับชาติ เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับชาติตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สถานศึกษาต้องจัดให้ผู้เรียนทุกคนที่เรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ





ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เข้ารับการประเมินผลจากการประเมินใช้เป็นข้อมูลในการเทียบเคียงคุณภาพ การศึกษาในระดับต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษา ตลอดจนเป็น ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในระดับนโยบายของประเทศ ข้อมูลการประเมินในระดับต่าง ๆ ข้างต้น เป็นประโยชน์ต่อสถานศึกษาในการตรวจสอบทบทวน พัฒนาคุณภาพผู้เรียน ถือเป็นภาระความ รับผิดชอบของสถานศึกษาที่จะต้องจัดระบบดูแลช่วยเหลือ ปรับปรุงแก้ไข ส่งเสริมสนับสนุน เพื่อให้ ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพบนพื้นฐานความแตกต่างระหว่างบุคคลที่จำแนกตามสภาพปัญหา และความต้องการ ได้แก่ กลุ่มผู้เรียนทั่วไป กลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ กลุ่มผู้เรียนที่มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ กลุ่มผู้เรียนที่มีปัญหาด้านวินัยและพฤติกรรม กลุ่มผู้เรียนที่ปฏิเสธโรงเรียน กลุ่มผู้เรียนที่มีปัญหาด้านเศรษฐกิจและ สังคมกลุ่มผู้เรียนที่พิการทางร่างกายและสติปัญญา เป็นต้น

ข้อมูลจากการประเมินจึงเป็นหัวใจของสถานศึกษาในการดำเนินการช่วยเหลือผู้เรียนได้ ทันทั่วถึง อันเป็นโอกาสให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาและประสบความสำเร็จในการเรียน

ประเภทของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2551) การทราบว่า การวัดและประเมินผลการเรียนรู้แบ่งประเภทได้เป็นอย่างไรบ้างจะช่วยให้ ผู้สอน ออกแบบการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ และเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนา ผู้เรียนยิ่งขึ้น ในที่นี้ได้นำเสนอประเภทของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ดังนี้

2.3.1 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้จำแนกตามขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน ก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน มี 4 ประเภท ซึ่งมีความแตกต่างกันตามบทบาท จุดมุ่งหมาย และวิธีการวัดและประเมิน ดังนี้

2.3.1.1 การประเมินเพื่อจัดวางตำแหน่ง (Placement Assessment) เป็นการ ประเมินก่อนเริ่มเรียนเพื่อต้องการข้อมูลที่แสดงความพร้อม ความสนใจ ระดับความรู้และทักษะ พื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนเพื่อให้ผู้สอนนำไปใช้กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ วางแผน และ ออกแบบกระบวนการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียนทั้งรายบุคคล รายกลุ่ม และรายชั้นเรียน

2.3.1.2 การประเมินเพื่อวินิจฉัย (Diagnostic Assessment) เป็นการเก็บข้อมูล เพื่อค้นหาว่าผู้เรียนรู้อะไรมาบ้างเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียน สิ่งที่รู้มาก่อนนี้ถูกต้องหรือไม่ จึงเป็นการใช้ใน ลักษณะประเมินก่อนเรียน นอกจากนี้ยังใช้เพื่อหาสาเหตุของปัญหาหรืออุปสรรคต่อการเรียนของ ผู้เรียนเป็นรายบุคคลที่มักจะเป็นเรื่องเฉพาะ เช่น ปัญหาการออกเสียงไม่ชัด แล้วหาวิธีปรับปรุงเพื่อให้ ผู้เรียนสามารถพัฒนาและเรียนรู้ขั้นต่อไป วิธีการประเมินใช้ได้ทั้งการสังเกต การพูดคุย สอบถาม หรือ การใช้แบบทดสอบก็ได้

2.3.1.3 การประเมินเพื่อการพัฒนา (Formative Assessment) เป็นการ ประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Assessment for Learning) ที่ดำเนินการอย่างต่อเนื่องตลอดการ

เรียนการสอน โดยมีใช้ใช้แต่การทดสอบระหว่างเรียนเป็นระยะ ๆ อย่างเดียว แต่เป็นการที่ครูเก็บข้อมูลการเรียนรู้ ของผู้เรียนอย่างไม่เป็นทางการด้วย ขณะที่ให้ผู้เรียนทำภาระงานตามที่กำหนด ครูสังเกต ซักถาม จดบันทึก และวิเคราะห์ข้อมูลว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่ จะต้องให้ผู้เรียนปรับปรุงอะไร หรือผู้สอน ปรับปรุงอะไร เพื่อให้เกิดความก้าวหน้าในการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัด การประเมินระหว่างเรียนดำเนินการได้หลายรูปแบบ เช่น การให้ข้อเสนอแนะข้อสังเกตในการนำเสนอผลงาน การพูดคุย ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล การสัมภาษณ์ ตลอดจนการวิเคราะห์ผลการสอบ เป็นต้น

#### 2.3.1.4 การประเมินเพื่อสรุปผลการเรียนรู้ (Summative Assessment)

มักเกิดขึ้นเมื่อจบหน่วยการเรียนรู้เพื่อตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามตัวชี้วัด และยังใช้เป็นข้อมูลในการเปรียบเทียบกับประเมินก่อนเรียน ทำให้ทราบพัฒนาการของผู้เรียน การประเมินสรุปผลการเรียนรู้อยู่เป็นการตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนตอนปลายปี/ ปลายภาคอีกด้วย การประเมินสรุปผลการเรียนรู้ใช้วิธีการและเครื่องมือประเมินได้อย่างหลากหลาย โดยปกติมักดำเนินการอย่างเป็นทางการมากกว่าการประเมินระหว่างเรียน

2.3.2 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้จำแนกตามวิธีการแปลความหมายผลการเรียนรู้มี 2 ประเภทที่แตกต่างกันตามลักษณะการแปลผลคะแนน ดังนี้

##### 2.3.2.1 การวัดและประเมินแบบอิงกลุ่ม (Norm-referenced Assessment)

เป็นการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เพื่อนำเสนอผลการตัดสินความสามารถหรือผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนโดยเปรียบเทียบกันเองภายในกลุ่มหรือชั้นเรียน

##### 2.3.2.2 การวัดและประเมินแบบอิงเกณฑ์ (Criterion-Referenced

Assessment) เป็นการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เพื่อนำเสนอผลการตัดสินความสามารถหรือผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น จากการศึกษาแนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สรุปได้ว่าการวัดและประเมินผลมีอยู่ 4 ระดับ คือ ระดับชั้นเรียน ระดับโรงเรียน ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ แต่ที่สำคัญที่สุด คือการประเมินผลระดับชั้นเรียนเพราะเป็นการประเมินผลที่ปฏิบัติควบคู่ไปกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการประเมินผลที่สำคัญในชั้นเรียนก็คือการประเมินผลเพื่อพัฒนาผู้เรียน (Formative Assessment) เป็นการประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Assessment for Learning) ที่ดำเนินการอย่างต่อเนื่องตลอดการเรียนการสอน โดยมีใช้ใช้แต่การทดสอบระหว่างเรียนเป็นระยะ ๆ อย่างเดียว ซึ่งในการประเมินผลเพื่อพัฒนาผู้เรียน ต้องใช้เครื่องมือในการวัดและวิธีการประเมินอย่างหลากหลายเพื่อสะท้อนให้เห็นหลักฐานการพัฒนาการของผู้เรียนจากการศึกษาแนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งเป็นการประเมินผลการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระผลการเรียนรู้ด้านการอ่าน คติวิเคราะห์

และเขียน ผลการพัฒนาพฤติกรรมตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์และผลการเรียนรู้ ที่เกิดจากการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนนั้นจะต้องมีการใช้วิธีการประเมินอย่างหลากหลาย ทั้งการประเมินแบบเป็นทางการและไม่เป็นทางการและเป็นวิธีการที่ยืดหยุ่นตามสถานการณ์และบริบท และนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาผู้เรียนเป็นรายบุคคลและพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู และช่วยให้ครูผู้สอนเข้าใจพฤติกรรมของผู้เรียนได้อย่างลึกซึ้งเพื่อเป็นแนวทางพัฒนาผู้เรียนต่อไป

### การประเมินผลสภาพตามจริง (Authentic Assessment)

การประเมินผลตามสภาพจริง เป็นทางเลือกใหม่ในการประเมินผลการเรียนที่ครูพยายามใช้เพื่อลดบทบาทการประเมินด้วยข้อสอบมาตรฐานและการทดสอบอย่างเป็นทางการ เป็นความพยายามพัฒนาระบบการประเมินในชั้นเรียนโดยการเสริมวิธีการประเมินอย่างไม่เป็นทางการซึ่งมีความสอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและปฏิบัติจริง การประเมินดังกล่าว สามารถนำไปพัฒนาผู้เรียนด้านความสามารถทักษะ ความคิดขั้นสูง ความสามารถในการแก้ปัญหาและการประยุกต์ใช้วิชาการต่าง ๆ นอกจากนี้การประเมินวิธีนี้เป็นการประเมินเชิงบวก เพื่อค้นหาความสามารถ จุดเด่นและความก้าวหน้าของผู้เรียนรวมทั้งสามารถนำไปช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการพัฒนาเต็มศักยภาพ

หลักการของการประเมินผลจากสภาพจริง

1. เป็นการประเมินความก้าวหน้าและการแสดงออกของผู้เรียนบนรากฐานของทฤษฎีพฤติกรรมการเรียนรู้และด้วยเครื่องมือประเมินที่หลากหลาย
2. การประเมินผลจากสภาพจริงจะต้องมีรากฐานบนพัฒนาการและการเรียนรู้ทางสติปัญญาที่หลากหลาย
3. การประเมินผลจากสภาพจริงและพัฒนาหลักสูตรที่เหมาะสมจะต้องทำให้ส่งเสริมซึ่งกันและกัน
4. ความรู้ในเนื้อหาสาระในทางกว้างและลึกจะนำไปสู่การพัฒนาให้ผู้เรียนรู้มากขึ้น เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย สนองความต้องการและเสริมสร้างศักยภาพของผู้เรียนอย่างเต็มที่
5. การเรียน การสอน การประเมิน จะต้องหลอมรวมกันและต้องประเมินต่อเนื่องตลอดเวลาที่ทำการเรียนการสอนโดยผู้เรียนมีส่วนร่วม
6. เน้นการปฏิบัติจริงในสภาพสอดคล้องหรือใกล้เคียงกับธรรมชาติความเป็นจริงของการดำเนินชีวิต งาน/กิจกรรมการเรียนการสอนและการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดงานด้วย
7. การเรียนการสอนจะต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาศักยภาพให้เต็มที่ตามที่จริงของแต่ละบุคคล

OECD (2016) Organization for Economic Cooperation and Development คือ องค์การความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ ที่ยึดถือข้อตกลงเบื้องต้นว่า การพัฒนาทางการศึกษา นำไปสู่ความสำเร็จของการพัฒนาทางเศรษฐกิจ จัดเป็นองค์กรหนึ่งที่มีความสำคัญที่ให้ความสำคัญกับ ตัวบ่งชี้ ผลการจัดการศึกษา และได้นำเสนอข้อมูลให้ประเทศสมาชิกเห็นข้อเปรียบเทียบด้าน ทรัพยากรการเงิน การลงทุนทางการศึกษา และผลของการดำเนินการ หรือผลตอบแทนของการ ลงทุนทางการศึกษาตลอดมา

OECD มีสมาชิกหลัก 2 กลุ่มคือ กลุ่มประเทศในยุโรปและนอกยุโรปที่มีการพัฒนาทาง เศรษฐกิจในระดับดี ส่วนประเทศที่มีเศรษฐกิจดีในเอเชียมีเพียงสองประเทศที่เป็นสมาชิก OECD คือ เกาหลีและญี่ปุ่น

OECD ได้เริ่มโครงการประเมินผลการจัดศึกษาของประเทศสมาชิก ภายใต้ชื่อโครงการ The Programme for International Student Assessment (PISA) โครงการ PISA เป็นโครงการ ระยะยาว ต่อเนื่อง 9 ปี เป็นอย่างน้อย การสำรวจระยะแรก (ค.ศ. 2000) เน้นด้านการอ่าน ระยะที่ สอง (ค.ศ. 2003) เน้นด้านคณิตศาสตร์และการแก้ปัญหา ส่วนระยะที่สาม (ค.ศ. 2006) เป็นการ สำรวจด้านวิทยาศาสตร์ และระยะที่สี่ (ค.ศ. 2009) ในนักเรียนทั้งหมด 470,000 คน จาก สถาบันการศึกษาต่าง ๆ ใน 65 ประเทศ

โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินนักเรียนที่จบการศึกษาภาคบังคับ (เยาวชนอายุ 15 ปี) จะ ได้รับการเตรียมพร้อมความรู้และทักษะ ที่จำเป็นสำหรับการเป็นประชาชนที่มีคุณภาพในอนาคต และ มีส่วนร่วมสร้างสังคมได้หรือไม่ เพียงใด และเป็นการประเมินต่อเนื่อง โดยจำแนกเป็น 3 ระยะ ๆ ละ 3 ปี สิ่งที่ประเมินประกอบด้วย

1. การประเมิน การรู้เรื่อง หรือความสามารถในการอ่านออกเขียนได้ (Literacy) โดยยึด หลักการสำคัญ คือ ต้นแบบของการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งเน้นที่ความรู้และทักษะใหม่ ที่จำเป็นเพื่อการ ปรับตัวให้เข้ากับโลกที่เปลี่ยนแปลงซึ่งนักเรียนไม่สามารถเรียนรู้ทุกอย่างจากโรงเรียน แต่เพื่อให้เป็น ผู้เรียนสามารถรู้ตลอดชีวิตอย่างต่อเนื่อง การรู้เรื่องการอ่าน (Reading Literacy) มีความหมาย มากกว่าการอ่านหนังสือและเข้าใจความหมายของคำ แต่ยังรวมไปถึงความสามารถติดตาม ความหมาย การคิดย้อนกลับและสะท้อนว่าเข้าใจถึงจุดประสงค์ของการเขียน เข้าใจว่าเขียนสำหรับ ให้ใครอ่าน (หรือผู้เขียนต้องการส่งข่าวสารให้ใคร) ให้รู้ว่าผู้เขียนใช้ภาษาอย่างไรในการนำข่าวสาร ไปสู่ผู้อ่านและอิทธิพลที่มีต่อผู้อ่าน และรวมถึงความสามารถในการตีความจากโครงสร้างของเรื่องหรือ จากลักษณะเด่นของการเขียน (เช่น การให้ข้อมูลที่ตรงไปตรงมา เปรียบเทียบ ชมเชย หรือประชด ประชัน ฯลฯ) การรู้เรื่องด้านการอ่านนี้ แสดงว่ามีความรู้และศักยภาพที่จะมีส่วนในการสร้างสังคม อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การประเมินวิชาที่เป็นหัวใจของการพัฒนาสามวิชาหลัก คือ การอ่าน คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเพิ่มเติมด้านทักษะที่ต้องใช้ในกระบวนการการเรียนรู้ คือ การแก้ปัญหา (PISA ไม่ได้ประเมินเนื้อหาตามหลักสูตรในโรงเรียน) การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematics Literacy) มีความหมายมากกว่าการคิดเลขและการทำโจทย์ การรู้จักรูปคณิตศาสตร์ หรือการจัดการข้อมูล แต่หมายรวมถึงรู้ขอบเขตและข้อจำกัดของแนวคิดคณิตศาสตร์ สามารถติดตามและประเมินข้อโต้แย้งเชิงคณิตศาสตร์ เสนอปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ เลือกรูปการนำเสนอสถานการณ์เชิงคณิตศาสตร์ และสามารถตัดสินใจปัญหาบนพื้นฐานของคณิตศาสตร์ เพื่อแสดงว่าเป็นประชากรที่มีความคิดสร้างสรรค์ และรอบคอบการรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ตามความหมายของ PISA หมายถึงการรู้กระบวนการ (Process) การรู้แนวคิดและสาระเนื้อหา (Concepts and Content) และรู้จักการใช้ความรู้วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะสามารถเข้าใจเรื่องราวที่เกิดขึ้นในสังคม ในสื่อมวลชน และตัดสินใจประเด็นของโลกที่เกี่ยวข้องกับตัวเองทั้งในปัจจุบันและอนาคต

### ลักษณะเด่นของแบบทดสอบ PISA

1) แบบทดสอบ ของ PISA เป็นข้อสอบที่นักเรียนต้องเขียนตอบ ข้อสอบไม่ถามเนื้อหาสาระตามหลักสูตร แต่จะให้ข้อความที่นักเรียนต้องอ่าน คิดวิเคราะห์ แล้วตอบคำถาม บางข้อจะมีคำตอบเป็นตัวเลือก แต่คำถามส่วนใหญ่เป็นคำถามเปิด นักเรียนต้องสะท้อนความคิดของตนเองออกมาเป็นคำตอบ การให้คะแนนคำถามประเภทนี้จะขึ้นกับการใช้เหตุผลของการตอบ คำตอบที่ไม่เหมือนกันอาจได้คะแนนเต็มเหมือนกันได้ ถ้าหากเหตุผลที่ให้สอดคล้องหรือให้คำอธิบายได้ สมเหตุสมผล

2) แบบทดสอบ ของ PISA จะมีความแตกต่างจากการประเมินผลนานาชาติ Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) โดยที่ TIMSS ถูกออกแบบมาเพื่อบอกผลการเรียนของนักเรียนในชั้นเรียนระดับต่าง ๆ และ TIMSS มองผลตามหลักสูตรปัจจุบัน ดังนั้นข้อสอบของ TIMSS จึงถามความรู้ในเนื้อหาวิชาตามหลักสูตร แต่ PISA จะมองไปไกลในอนาคต ดังนั้นข้อสอบส่วนใหญ่ของ PISA จึงถามเรื่องการใช้ความรู้และกระบวนการที่ต้องใช้ในการดำรงชีวิตมากกว่า TIMSS และข้อสอบของ TIMSS ส่วนมากเป็นข้อสอบที่มีคำตอบเดียว มีประมาณ 8% เท่านั้นที่ต้องเขียนตอบสั้น ๆ แต่ข้อสอบ PISA ส่วนมากเป็นคำตอบที่สามารถเขียนตอบได้หลายแบบ ความถูกต้องของคำตอบไม่ขึ้นกับเนื้อหาแต่ขึ้นอยู่กับเหตุผลที่ใช้ อธิบาย

## การสร้างแบบทดสอบ PISA

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) คือ การวัดความรู้ ทักษะ หรือวัดความสามารถของผู้เรียนตามจุดมุ่งหมายและเนื้อหาของรายวิชาต่างๆที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยมากจะใช้วัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยของรายวิชาต่างๆ เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ภาษาไทย ฯลฯ การวัดความรู้ด้านพุทธิพิสัยของผู้เรียนจะใช้เครื่องมือวัดที่เป็นข้อสอบ ดังนั้น การเขียนข้อสอบที่ดีจะส่งผลให้เครื่องมือวัดมีประสิทธิภาพและให้ผลสะท้อนการวัดที่ถูกต้อง แม่นยำ เชื่อถือได้ ที่จะนำไปสู่การพัฒนาครูและนักเรียนต่อไป

การเขียนข้อสอบให้มีคุณภาพดีนั้นผู้เขียนข้อสอบต้องมีคุณลักษณะหลายอย่างประกอบกัน ดังนี้

1. มีความรู้ในเนื้อหาวิชาและจุดมุ่งหมายของรายวิชาอย่างถูกต้องลึกซึ้ง จะได้ถามได้ตรงสาระสำคัญของรายวิชานั้นๆ
2. มีความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนข้อสอบ รูปแบบของข้อสอบ และวิธีการสร้างข้อสอบ เพื่อจะได้เขียนข้อสอบให้มีคุณภาพดี ตรงตามเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด
3. มีความสามารถในการใช้ภาษา เพื่อจะได้เขียนข้อสอบได้อย่างเป็นปรนัยชัดเจน อ่านก็เข้าใจได้ตรงกัน ไม่คลุมเครือ
4. รู้วิธีการถามในลักษณะแปลกใหม่ ในแง่มุมต่างๆ
5. มีทักษะในการวิจารณ์ข้อสอบ มีนิสัยฝึกเขียนข้อสอบบ่อยๆ จะทำให้เขียนข้อสอบได้ดี

### ลักษณะของแบบทดสอบที่ดี

ผลของการวัดจะถูกต้องเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของแบบทดสอบ นั่นคือ แบบทดสอบนั้นต้องมีคุณสมบัติที่ดี ซึ่งมีดังนี้

1. ความเที่ยงตรงหรือความตรง (Validity) หมายถึงแบบทดสอบนั้นให้ผลการวัดได้ตรงคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการวัดตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบนี้อาจพิจารณาได้หลายลักษณะดังนี้

1.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) หมายถึงคุณลักษณะของแบบทดสอบ ที่สามารถวัดเนื้อหาครบถ้วนครอบคลุมตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และเป็นตัวแทนที่ดีของเนื้อหาที่ต้องการวัด ความเที่ยงตรงประเภทนี้มีความจำเป็นมากสำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสามารถตรวจสอบได้กับตารางวิเคราะห์หลักสูตร

1.2 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) หรือความเที่ยงตรงตามทฤษฎี หมายถึง คุณลักษณะของแบบทดสอบที่สามารถวัดได้ผลตรงหรือสอดคล้องกับทฤษฎีของสิ่งที่วัดครั้งนั้น

1.3 ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) หมายถึง คุณลักษณะของแบบทดสอบที่สามารถทำนายความสามารถ หรือความสำเร็จในอนาคตได้ ความเที่ยงตรงประเภทนี้จำเป็นมากสำหรับแบบทดสอบวัดความถนัด หาได้โดยให้ทำแบบทดสอบแล้วรอเวลาให้ผ่านไประยะหนึ่งต่อจากนั้นให้ผู้สอบทำแบบทดสอบวัดความถนัดอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำผลจากการตอบทั้ง 2 ครั้งมาหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการสอบทั้ง 2 ครั้ง หรืออาจหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างการตอบแบบทดสอบวัดความถนัดกับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในระยะต่อมา

1.4 ความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) หมายถึง คุณลักษณะของแบบทดสอบที่สามารถวัดความสามารถหรือคุณลักษณะต่างๆ (Traits) ได้ตามสภาพที่แท้จริงของบุคคล เช่น ผู้ที่มีความสามารถในเรื่องนั้นสูงก็ต้องทำแบบทดสอบวิชานั้นได้คะแนนสูงคุณลักษณะด้านความเที่ยงตรงของแบบทดสอบนี้มีปัจจัยหลายอย่างที่มีผลทำให้ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบต่ำ เช่น ปัจจัยที่เกิดจากตัวแบบทดสอบ การจัดการเรียนการสอนการดำเนินการสอบและการตรวจให้คะแนน ตัวผู้เข้าสอบเอง และปัจจัยที่เกิดจากลักษณะของกลุ่มผู้สอบที่แตกต่างกัน

2. ความเชื่อมั่นหรือความเที่ยง (Reliability) หมายถึงคุณลักษณะของแบบทดสอบที่สามารถวัดแล้วได้ผลคงเดิม ไม่ว่าจะนำมาใช้วัดกี่ครั้งก็ตาม เช่น ผู้สอบคนหนึ่งสอบได้คะแนนสูงในการสอบครั้งแรก เมื่อให้สอบด้วยแบบทดสอบเดิมอีกครั้งควรได้คะแนนสูงด้วย การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีหลายวิธีดังนี้

2.1 แบบสอบซ้ำ (Test Retest) โดยการนำแบบทดสอบฉบับหนึ่งไปสอบกับผู้เรียนกลุ่มเดิม 2 ครั้งระยะเวลาใกล้เคียงกันประมาณ 3-4 สัปดาห์แล้วนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบสองครั้งมาคำนวณค่าความสัมพันธ์ (Correlation) ถ้าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการสอบทั้ง 2 ครั้งสูง แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนั้นมีค่าความเชื่อมั่นสูง การหาค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีนี้ถ้าเว้นระยะห่างการสอบครั้งแรกกับครั้งที่สองน้อยเกินไป อาจได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสูงกว่าความเป็นจริง เพราะผู้สอบอาจจำวิธีการตอบครั้งแรกได้

2.2 แบบแบ่งครึ่งแบบทดสอบ (Split-half) วิธีนี้จะนำผลที่ได้จากการทดสอบครั้งเดียวมาแบ่งเป็น 2 ชุด เช่น คะแนนของข้อคู่และข้อคี่แล้วนำคะแนนทั้งชุดมาหาค่าความสัมพันธ์ต่อจากนั้นจึงนำค่าสหสัมพันธ์ของคะแนนข้อคู่และข้อคี่ไปขยายให้เป็นค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของสเปียร์แมนบราวน์ (Spearman Brown) อีกครั้งหนึ่ง การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีนี้มีมักจะได้ค่าเชื่อมั่นที่สูงกว่าวิธีอื่น

2.3 แบบคู่ขนาน (Parallel Form) วิธีนี้จะใช้แบบทดสอบ 2 ชุด ที่มีเนื้อหา

และความยากง่ายพอๆกัน นำไปสอบกับผู้สอบกลุ่มเดียวกันแล้วนำผลการสอบจากแบบทดสอบทั้งสองชุดมาหาค่าความสัมพันธ์ วิธีนี้จะสร้างแบบทดสอบให้มีเนื้อหาและความยากง่ายพอ ๆ กันได้ยาก

2.4 แบบวัดความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) วิธีนี้จะใช้ผลการสอบเพียงครั้งเดียว วิธีที่นิยมใช้กันมากก็คือวิธีของคูเดอร์ และริชาร์ดสัน (Kuder and Richardson)

คุณลักษณะด้านความสอดคล้องของแบบทดสอบนี้จะมีปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบต่ำได้ เช่น จำนวนข้อสอบน้อย ข้อสอบในแบบทดสอบไม่ได้วัดคุณลักษณะเดียวหรือไม่มีความเป็นเอกพันธ์ (Homogeneity) ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำ ข้อสอบที่ง่ายมากและยากมาก ๆ ข้อสอบที่มีความเป็นปรนัยต่ำ กลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถใกล้เคียงกัน ระดับความสามารถเฉลี่ยของกลุ่มผู้ตอบที่สูงและต่ำกว่าปกติ และเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบมากเกินไป เป็นต้น

3. ความเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึง คุณลักษณะของแบบทดสอบที่อ่านแล้วสามารถเข้าใจได้ตรงกัน ให้คะแนนได้ตรงกันและแปลความหมายของคะแนนได้ตรงกัน นั่นคือข้อคำถามของแบบทดสอบต้องชัดเจนไม่กำกวม มีวิธีการให้คะแนนที่เป็นระบบอย่างมีหลักเกณฑ์

4. ค่าอำนาจจำแนกเหมาะสม (Discrimination) หมายถึง คุณลักษณะของข้อสอบที่สามารถแสดงความแตกต่างของสิ่งที่ต้องการวัดได้ เช่น ผลการวัดสามารถแยกนักเรียนเก่งและนักเรียนอ่อนได้ถูกต้อง ซึ่งค่าอำนาจจำแนกที่เหมาะสมของข้อสอบนั้นค่าที่ใช้ได้ควรอยู่ระหว่าง .20 - 1.00

5. ค่าความยากง่ายพอเหมาะ (Difficulty) หมายถึง คุณลักษณะของข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายเหมาะสมกับเนื้อหา นั่นคือจะมีผู้เข้าสอบประมาณครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมดตอบถูกค่าความยากที่ใช้ได้จะมีค่า ระหว่าง .20 - .80

6. มีความยุติธรรม (Fairness) หมายถึง แบบทดสอบนั้นต้องไม่ประกอบด้วยข้อสอบที่เปิดโอกาสให้ผู้เข้าสอบคนในคนหนึ่งคนใดได้ถูก และต้องไม่เปิดโอกาสให้ผู้สอบที่ไม่รู้จริงทำคะแนนได้มาก ดังนั้นแบบทดสอบที่มีความยุติธรรมจะต้องสร้างข้อสอบตามหลักการเขียนข้อสอบที่ดี และต้องครอบคลุมหลักสูตรทั้งหมด

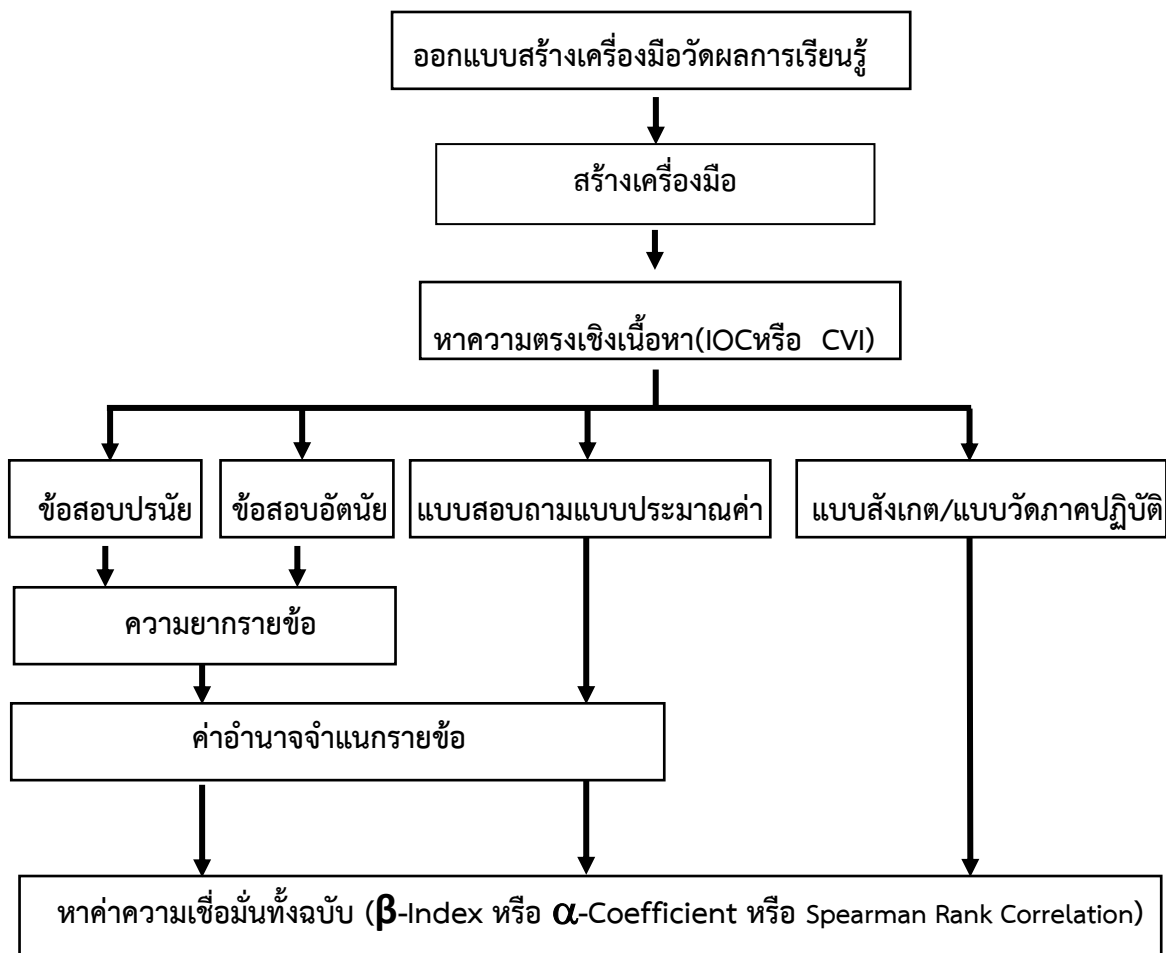
7. งามลึก (Searching) หมายถึงแบบทดสอบฉบับนั้นต้องประกอบด้วยข้อสอบถามพฤติกรรมความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในหลักสูตรไม่ถามเฉพาะความรู้ความจำเพียงอย่างเดียว

8. มีความจำเพาะเจาะจง (Definite) หมายถึง แบบทดสอบนั้นต้องประกอบด้วยข้อสอบที่มีคำถามเฉพาะเจาะจง มีความหมายเดียว



9. มีลักษณะท้าทาย (Challenge) และเป็นตัวอย่างที่ดี (Exemplary) หมายถึง แบบทดสอบนั้นประกอบด้วยข้อสอบที่มีลักษณะท้าทายให้ยากทำข้อสอบและเป็นตัวอย่างที่ดี เช่น เรียงข้อจากง่ายไปยาก หรือข้อสอบที่ถามแบบสถานการณ์ ถามเรื่องที่น่าสนใจ ถามเรื่องที่เป็นแบบอย่างในทางดี

10. มีประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง แบบทดสอบนั้นสามารถนำไปใช้ได้ง่าย ไม่ยุ่งยากไม่สิ้นเปลืองเวลา เงินและแรงงานมาก และสามารถนำผลการสอบไปใช้ได้อย่างคุ้มค่า เช่น ถามได้ครอบคลุม ไม่ถามตามตำรา ถามในสิ่งที่สำคัญ การพิมพ์ต้องอ่านง่ายชัดเจน เวลาที่กำหนดให้ต้องเหมาะสม การดำเนินการสอบเป็นไปอย่างมีระเบียบ การตรวจเป็นปรนัย เป็นต้น



ภาพที่ 2 ภาพสรุปการพัฒนาเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ (คู่มือการสร้างข้อสอบ PISA, 2016, p. 35)

### หลักทั่วไปในการเขียนข้อสอบ

การเขียนข้อสอบจะมีจุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อวัดความรู้ความสามารถของผู้เรียนตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร มีหลักสำคัญที่ควรคำนึงดังนี้ (ไพศาล หวังพานิช, 2526, p. 70-71)

1. งามให้ครอบคลุม (Comprehensive) คือ งามได้ครบทุกเรื่องตามหลักสูตร งามทุกพฤติกรรมการเรียนรู้และงามแต่ละเรื่องและแต่ละเนื้อหาให้ได้สัดส่วนเหมาะสมนั้นคือ การเขียนข้อสอบต้องเขียนให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์หลักสูตร หรือเขียนข้อสอบให้ตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่มีอยู่ของแต่ละเนื้อหา

2. งามเฉพาะสิ่งที่สำคัญ (Significance) ไม่งามในสิ่งที่ไร้สาระ หรือเรื่องเล็กน้อย ควรงามเพียงในเรื่องที่เป็นประโยชน์เป็นพื้นฐานสำคัญ งามในสิ่งที่เป็นคุณค่าที่ผู้เรียนควรทราบ งามในสิ่งที่บอกความสามารถของผู้เรียนได้ และงามในสิ่งที่ถูกผิดตามหลักวิชาที่เป็นสากล

3. งามให้ลึก (Searching) นั้นคือควรงามให้ผู้เรียนได้คิด เช่น ไม่งามตามตำรา ไม่งามตามที่ครูเคยสอนและควรงามให้ครบทุกระดับพฤติกรรม ตั้งแต่ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

4. งามในสิ่งที่เป็นแบบอย่างที่ดี (Exemplary) หมายถึง คำถามที่ใช้เป็นข้อสอบนั้นเป็นสิ่งที่ดีเป็นประโยชน์ ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้จากการทำข้อสอบด้วย

5. งามให้จำเพาะเจาะจง (Definite) หมายถึง ใช้คำถามที่ชัดเจนไม่คลุมเครือหรือตีความหมายได้หลายทางรูปแบบและหลักการสร้างข้อสอบประเภทต่างๆ

ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นิยมใช้ สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ (Gronlund, 1993)

1. ข้อสอบแบบอัตนัย (Essay type or Subjective test)

2. ข้อสอบแบบปรนัย (Objective test)

1. ข้อสอบแบบอัตนัย

ข้อสอบแบบอัตนัย หรือข้อสอบแบบความเรียง หรือข้อสอบแบบบรรยาย เป็นข้อสอบที่ใช้ถามพฤติกรรมผู้เรียนได้ตั้งแต่ระดับความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่าได้เป็นอย่างดี

หลักการสร้างข้อสอบแบบอัตนัย

1) กำหนดให้ชัดเจนว่าต้องการวัดพฤติกรรมด้านใดของผู้เรียน

2) เขียนคำถามให้ชัดเจนจำเพาะเจาะจงว่าต้องการให้ผู้ตอบทำอย่างไร เช่น อธิบาย

วิเคราะห์ แสดงความคิดเห็น ฯลฯ

3) เขียนคำถามวัดพฤติกรรมระดับสูงๆ ตั้งแต่ความเข้าใจขึ้นไป

4) เขียนคำถามโดยใช้สถานการณ์ใหม่ ๆ ไม่ควรถามตามตำราหรือถามในสิ่งที่เรียนมาแล้ว

5) ต้องถามเฉพาะสิ่งที่เป็นประเด็นสำคัญของเรื่อง

6) กำหนดความซับซ้อนและความยากให้เหมาะสมกับวัยของผู้ตอบ

7) ควรเฉลยคำตอบไปพร้อม ๆ กับการเขียนข้อสอบ

8) ไม่ควรให้มีการเลือกตอบ

## 2. ข้อสอบแบบปรนัย

ข้อสอบแบบปรนัยเป็นข้อสอบที่มีคำถามจำเพาะเจาะจง ตรวจสอบได้คะแนนตรงกัน มีคำสั่งวิธีการปฏิบัติ และวิธีการตรวจให้คะแนนชัดเจน ข้อสอบแบบปรนัยที่นิยมใช้มี 4 ประเภท คือ

1) แบบถูกผิด (True - false)

2) แบบเติมคำ (Completion)

3) แบบจับคู่ (Matching)

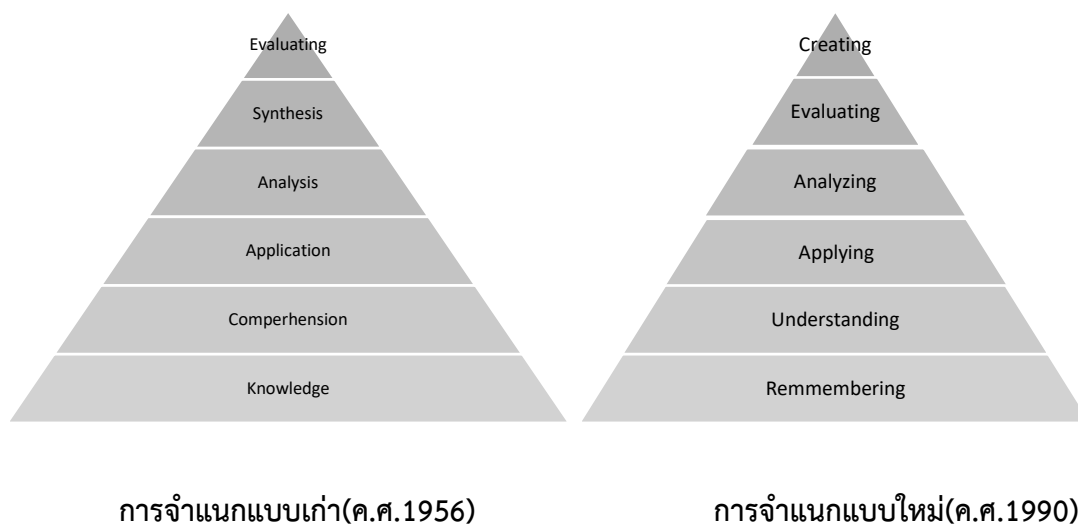
4) แบบเลือกตอบ (Multiple choices)

## องค์ความรู้การสร้างข้อสอบตามทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom

ส่วนมากนิยมใช้หลักการเขียนข้อสอบของ Bloom ซึ่งเริ่มใช้ตั้งแต่ปี ค.ศ.1956 ต่อมาปี ค.ศ.1990 Anderson และ Krathwohl อดีตนักเรียนของ Bloom และกลุ่มนักจิตวิทยาได้ปรับปรุง การจำแนกระดับความเข้าใจของ Bloom จากเดิม (ความรู้ความจำ ความเข้าใจ นำไปใช้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า)

เป็นความรู้ความจำ ความเข้าใจ นำไปใช้ วิเคราะห์ ประเมินค่า และสร้างสรรค์ ซึ่งผู้สร้างเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้อาจจะใช้ระดับการวัดความเข้าใจแบบเก่าของ Bloom หรือใช้ระดับการวัดความเข้าใจแบบล่าสุดที่ลูกศิษย์ของ Bloom พัฒนาขึ้นก็ได้

เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างแบบเก่าและแบบใหม่ ดังนี้



ภาพที่ 3 ภาพแสดงการเปรียบเทียบทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom (Bloom, 1990)

แต่ละระดับของการวัด มีความหมาย ดังนี้

1. ความจำ (Remembering) เป็นการจำ ข้อมูลต่าง ๆ หรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้ (มาจากความจำระยะสั้น หรือระยะยาว) แล้วนำมา บอกได้ บรรยายได้ จำแนกได้ ระลึกได้ บอกชื่อได้
2. ความเข้าใจ (Understanding) เป็นการสร้างความหมายของข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งข้อมูลต่าง ๆ นั้น อาจจะได้จากการเล่าปากเปล่า จากการเขียน หรือจากข้อมูลที่เป็นภาพ โดยผ่านกระบวนการตีความ แปลความ การให้ตัวอย่าง การจัดจำแนก การสรุป การลงความเห็น การเปรียบเทียบหรือการอธิบาย สามารถอธิบายแนวคิด หรือความคิดรวบยอด ได้ด้วยภาษาของนักเรียน หรือสรุปความหมายจากข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับการเรียนรู้
3. การนำไปใช้ (Applying) เป็นการนำความรู้ใหม่ที่ได้รับ ไปใช้ในสถานการณ์อื่น
4. การวิเคราะห์ (Analysing) เป็นการจำแนกส่วนประกอบของข้อมูล หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ให้เป็นส่วนประกอบย่อย ๆ และจัดความสัมพันธ์ของส่วนประกอบย่อย ๆ เพื่อให้มีความเข้าใจ ข้อมูลหรือสิ่งนั้น ๆ มากขึ้น
5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นการนำส่วนย่อย ๆ มาสร้างสิ่งใหม่
6. การประเมินค่า (Evaluating) เป็นการตัดสินใจสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยมีเกณฑ์ ประกอบการพิจารณา
7. การสร้างสรรค์ (Creating) เป็นการสร้างสิ่งใหม่ สร้างแนวคิดใหม่ สร้างทางเลือกใหม่ที่แตกต่างจากผู้อื่น ซึ่งมีประโยชน์ หรือมีคุณค่าตามที่ต้องการ

## 1.2 กระบวนการทางปัญญาใหม่ของบลูม

จากปรับปรุงจุดมุ่งหมายการศึกษาด้านพุทธิพิสัย สามารถนำเสนอตาราง เปรียบเทียบ กระบวนการทางปัญญาที่ใช้คำศัพท์เดิมและคำศัพท์ใหม่ ดังนี้

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบกระบวนการทางปัญญาที่ใช้คำศัพท์เดิมและคำศัพท์ใหม่

| คำศัพท์เดิม                   | คำศัพท์ใหม่                 |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 1. ความรู้ (Knowledge)        | 1. จำ (Remembering)         |
| 2. ความเข้าใจ (Comprehension) | 2. เข้าใจ (Understanding)   |
| 3. การนำไปใช้ (Application)   | 3. ประยุกต์ใช้ (Applying)   |
| 4. การวิเคราะห์ (Analysis)    | 4. วิเคราะห์ (Analysing)    |
| 5. การสังเคราะห์ (Synthesis)  | 5. ประเมินค่า (Evaluating)  |
| 6. การประเมินค่า (Evaluation) | 6. คิดสร้างสรรค์ (Creating) |

ลำดับชั้นของกระบวนการทางปัญญา ในจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของบลูม ที่ปรับปรุงใหม่ ยังคงมีลำดับชั้น 6 ชั้น ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. จำ (Remembering) หมายถึง ความสามารถในการระลึกได้ แสดงรายการได้ บอกได้ ระบุนุ บอกชื่อได้ ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถบอกความหมายของทฤษฎีได้
2. เข้าใจ (Understanding) หมายถึง ความสามารถในการแปลความหมาย ยกตัวอย่างสรุป อ้างอิง ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดของทฤษฎีได้
3. ประยุกต์ใช้ (Applying) หมายถึง ความสามารถในการนำไปใช้ ประยุกต์ใช้ แก้ไขปัญหา ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถใช้ความรู้ในการแก้ไขปัญหาได้
4. วิเคราะห์ (Analysing) หมายถึง ความสามารถในการเปรียบเทียบ อธิบายลักษณะการจัดการ ตัวอย่างเช่น นักเรียน สามารถบอกความแตกต่างระหว่าง 2 ทฤษฎีได้
5. ประเมินค่า (Evaluating) หมายถึง ความสามารถในการตรวจสอบ วิจารณ์ ตัดสิน ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถตัดสินคุณค่าของทฤษฎีได้
6. คิดสร้างสรรค์ (Creating) หมายถึง ความสามารถในการออกแบบ (Design) วางแผนผลิต ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถนำเสนอทฤษฎีใหม่ที่แตกต่างไปจากทฤษฎีเดิมได้



### การประเมินด้านพุทธิพิสัย

ในการประเมินด้านพุทธิพิสัย เพื่อให้เป็นไปตามแนวทางจุดมุ่งหมายของบลูมที่ปรับเปลี่ยนข้างต้น ครูต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของพฤติกรรมที่ปรากฏเป็นผลผลิตจากการมีความรู้ ความเข้าใจในสาระที่สอน นำเสนอคำสำคัญเกี่ยวกับการประเมินและพฤติกรรมผลผลิต ดังนี้

ตารางที่ 2 คำสำคัญและพฤติกรรมของกระบวนการทางปัญญาทั้ง 6 ชั้น

| กระบวนการทางปัญญา   | คำสำคัญ   | พฤติกรรมและผลผลิต  |
|---|---|--|
| จำ (Remembering)<br>จำ (recognizing)<br>ความรู้ที่มีอยู่ในความจำ  | - ระบุนุ (Identifying)                                    | - สามารถเล่าเหตุการณ์หรือเรื่องราวได้<br>- บอกได้ว่ามีสัตว์อะไร อยู่ในเรื่องบ้าง |
| ระลึกได้ (recalling) สามารถเรียก<br>ความรู้ที่ได้ เรียนรู้ไปนานแล้วกลับมา                                   | - ระลึก (retrieving)                                      | - เขียนรายการข้อมูล ที่อยู่ในความทรงจำได้<br>- ท่องบทกวีที่ขึ้นชอบได้            |
| เข้าใจ (Understanding) แปล<br>ความหมาย (interpreting) การ<br>เปลี่ยนจากรูปแบบหนึ่ง ไปเป็นอีก<br>รูปแบบหนึ่ง | - อธิบาย<br>- นำเสนอ<br>- แปล<br>- ถอดความ                | - แสดงความคิดหลัก<br>ของข้อความนี้   |
| ยกตัวอย่าง (Exemplifying) การ<br>ค้นหาตัวอย่างของแนวคิด / ทฤษฎี   | - ยกตัวอย่าง<br>- วาดภาพประกอบ                            | - แสดงภาพประกอบ<br>ความหมายของสิ่งนี้  |
| จัดประเภท (Classifying) การจัด<br>สิ่งของให้เข้าพวก โดยใช้หลักเกณฑ์<br>ต่าง ๆ                               | - จัดกลุ่ม (categorizing)<br>- จัดหมวดหมู่<br>(subsuming) | - เล่าเรื่องราว จากกลุ่มคำ<br>ที่กำหนดให้  |
| สรุป (summarizing) การย่อหรือ<br>สรุปจากข้อมูลที่มีอยู่   | - ย่อความ<br>- ลงความเห็น                                 | - เขียนสรุปเหตุการณ์ที่<br>เกิดขึ้น  |
| การสรุปอ้างอิง (Inferring) การย่อ<br>ประเด็นหลัก  | - สรุป<br>- เติมคำ<br>- ทำนา                              | - ใช้ตัวอย่าง ที่กำหนดให้<br>แล้วสรุปอ้างอิง ไปยัง<br>หลักการหรือทฤษฎี           |

## ตารางที่ 2 (ต่อ)

| กระบวนการทางปัญญา   | คำสำคัญ                              | พฤติกรรมและผลผลิต  |
|---|--------------------------------------|--|
| นำไปใช้ (Implementing) ประยุกต์ใช้<br>ความรู้ในงาน ที่ไม่ซ้ำงานประจำ  | - ใช้                                | - เขียนเอกสารเกี่ยวกับ<br>หัวข้อที่น่าสนใจ                                 |
| วิเคราะห์ (Analysing) บอกความ<br>แตกต่าง (differentiating)  | - จำแนก<br>- บอกความแตกต่าง          | - บอกความแตกต่างระหว่าง<br>จำนวน ตรรกยะและอตรรก                            |
| เปรียบเทียบความแตกต่างของส่วน<br>ต่าง ๆ ของสิ่งที่กำหนด   | - คัดเลือก<br>- จุดเน้น              | - ยะด้วยหลัก คณิตศาสตร์  |
| จัดการ (Organising) กำหนด<br>สถานการณ์ที่เหมาะสม หรือหน้าที่<br>ภายในโครงสร้าง  | - สรุปความ<br>- ปะติดปะต่อ เรื่องราว | - สร้างตารางนำเสนอข้อมูล<br>- เขียนแผนภาพ แสดง<br>ความสัมพันธ์ของ หลายสิ่ง |
| คุณลักษณะ (Attributing) กำหนดจุด<br>ที่พบเหตุ ความลำเอียง คุณค่า หรือ<br>แนวโน้มของสิ่งที่สนใจศึกษา   | - หาสิ่งเหมือน                       | - เขียนชีวประวัติ ของบุคคล<br>ที่สนใจศึกษา                                 |
| ประเมินค่า (Evaluating) ตรวจสอบ<br>(Checking) ค้นหาความไม่สอดคล้อง<br>หรือความขัดแย้งภายในกระบวนการ<br>หรือผลผลิต   | - ค้นหา<br>- ทดสอบ                   | - เขียนข้อเสนอแนะ เพื่อให้<br>เกิดการ ปรับปรุง<br>เปลี่ยนแปลง              |
| วิจารณ์ (Critiquing) ค้นหาความไม่<br>สอดคล้อง ระหว่างผลผลิต และเกณฑ์<br>ภายนอก ค้นหาความเหมาะสม ของ<br>กระบวนการที่มีปัญหา (เช่น ตัดสินว่า<br>2 วิธี ว่าวิธีใดดีที่สุด) | - ตัดสิน                             | - ตัดสินวิธีการ 2 วิธีว่าวิธี<br>ไหนช่วยแก้ปัญหา ได้ดีที่สุด               |
| คิดสร้างสรรค์ (Creating) ทำให้เกิดขึ้น<br>(Generating) การได้ทางเลือก หรือ<br>สมมติฐานที่อยู่บนพื้นฐาน ของ<br>กฎเกณฑ์หรือเหตุผล   | - สมมติฐาน                           | - จากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น<br>สามารถตั้งสมมติฐานได้<br>อย่างไร             |

## ตารางที่ 2 (ต่อ)

| กระบวนการทางปัญญา                                  | คำสำคัญ              | พฤติกรรมและผลผลิต                                |
|--|----------------------|--|
| วางแผน (Planning) การดำเนินการตามกระบวนการจนสำเร็จ | - ออกแบบ             | - ออกแบบสร้างบ้านในฝัน<br>- เขียนบทละครโทรทัศน์  |
| ผลิต (Producing)                                   | - ก่อตั้ง<br>- สร้าง | - นำเสนอแนวคิดใหม่ ๆ<br>- ประดิษฐ์ชิ้นงานที่สนใจ |

โดยผู้ที่ทำการจัดทำข้อสอบจะต้องทำการสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ (Test Blueprint) ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom จากตารางสรุปข้างต้นจะเห็นได้ว่าในกระบวนการประเมินด้านพุทธิพิสัย ครูต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกว่าเป็นกระบวนการทางปัญญาด้านใด เช่น การที่เด็กแสดงพฤติกรรมเขียนบทละครได้ แสดงให้เห็นว่าเด็กมีความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับความจำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ ตลอดทั้งวิเคราะห์ และประเมินค่ามาแล้ว พฤติกรรมดังกล่าวจึงออกมาถึงความสร้างสรรค์ของเด็ก สิ่งสำคัญครูต้องเลือก เครื่องมือในการประเมินดังกล่าวให้มีความเหมาะสมกับพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิด เช่นอาจจะเป็นการจัดให้นำเสนอผลงาน หรือการประเมินโดยแฟ้มสะสมงาน เป็นต้น ดังนั้นการประเมินพุทธิพิสัยจึงต้องอาศัยเครื่องมือที่หลากหลาย





รูปแบบข้อสอบที่นิยมใช้สำหรับการสร้าง PISA มี 3 รูปแบบ ดังนี้

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบ มี 4 รูปแบบได้แก่

1.1 แบบมีคำตอบถูกคำตอบเดียว (Multiple choice: MC) เป็นข้อสอบที่มีตัวเลือก (คำตอบ) หลายตัวเลือก แต่มีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1.2 แบบเลือกคำตอบถูกต้องได้หลายคำตอบ(Multiple-selection/Multiple response: MS) เป็นข้อสอบที่มีหลายตัวเลือก(คำตอบ) และมีคำตอบถูกมากกว่า 1 ตัวเลือก

1.3 แบบเลือกตอบเชิงซ้อน (Complex Multiple Choice: CM) เป็นข้อสอบที่มีคำถามย่อยรวมอยู่ในข้อเดียวกัน โดยข้อความแต่ละข้อ จะถามข้อคิดเห็น หรือข้อเท็จจริง หรือข้อสรุปจากเรื่องที่อ่าน

1.4 แบบกลุ่มคำตอบสัมพันธ์ (Responses Related: RR) เป็นข้อสอบที่ให้ตอบมากกว่า 1 ข้อ สำหรับหนึ่งสถานการณ์ที่กำหนดให้ และคำถามแต่ละข้อ จะเป็นเงื่อนไขให้นักเรียนคิดต่อเนื่อง และสัมพันธ์กัน โดยคำตอบข้อแรกจะเป็นข้อมูลที่ใช้ในการตอบคำถามต่อไปได้ มี 2 แบบคือ

1.4.1 แบบคำถามสัมพันธ์ เป็นคำถามในเหตุการณ์ที่ต่อเนื่องกัน ส่วนมากจะมีคำถาม 2 คำถามในเหตุการณ์/สถานการณ์และผู้ตอบต้องตอบให้ถูกต้องทั้ง 2 คำถามจึงจะได้คะแนน

1.4.2 แบบคำตอบสัมพันธ์ เป็นลักษณะการจับคู่คำตอบที่สัมพันธ์กัน/เกี่ยวข้องกัน/เป็นเรื่องเดียวกัน จับคู่ถูกต้องก็คู่ก็ได้คะแนนเท่านั้น

2. ข้อสอบแบบเขียนตอบ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554)

2.1 การเขียนคำตอบแบบปิด (Closed Constructed)/การเขียนตอบสั้นๆ (Short Answer) เป็นคำตอบที่นักเรียนต้องเขียนตอบอย่างคำถามคาดหวังไว้ ถ้าตอบอย่างอื่น จะไม่มีคะแนนให้ (เพราะคำตอบที่ถูกต้องมีคำตอบเดียว แต่นักเรียนต้องเขียนตอบ แทนที่จะมีตัวเลือกให้กากบาท จึงมีลักษณะเดียวกับข้อสอบแบบเลือกตอบ)

2.2 การเขียนคำตอบแบบเปิด (Open Constructed) เป็นข้อสอบที่ต้องการให้นักเรียนสร้างคำตอบเองจากความรู้และประสบการณ์ของนักเรียน ไม่จำกัดว่าจะต้องตอบแบบใด ซึ่งในคำถามเดียวกัน นักเรียนแต่ละคน อาจจะใช้เหตุผลที่แตกต่างกัน คำตอบแบบนี้ จึงต้องมีแนวการให้คะแนน และเกณฑ์การให้คะแนน (PISA เรียกรหัสคะแนน) เพื่อผู้ให้คะแนนจะได้ตัดสินใจให้คะแนนได้อย่างเป็นธรรม

## กรอบโครงสร้างการสร้างข้อสอบวัดการอ่านของ PISA

ในการสร้างข้อสอบวัดการอ่านแต่ละข้อ PISA กำหนดกรอบองค์ประกอบสำคัญ สำหรับการพิจารณาการเขียนข้อสอบ 4 องค์ประกอบ ได้แก่ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554)

1. บริบท/สถานการณ์/เหตุการณ์ (Situation) หมายถึง เหตุการณ์ หรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันที่เป็นสถานการณ์จริง หรือนอกห้องเรียน เพื่อเป็นการวัดว่านักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้หรือไม่ อย่างไร ซึ่งอาจจะจำแนกได้ 4 ลักษณะ ได้แก่

1.1 บริบทส่วนตัว เป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ตั้งใจให้ตอบสนองความสนใจส่วนตัวของแต่ละคน ทั้งในทางปฏิบัติ และทางสติปัญญา และรวมทั้งสิ่งที่ตั้งใจเขียนเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างคนหนึ่งกับอีกคนหนึ่งด้วย เช่น จดหมายส่วนตัว นวนิยาย อัตชีวประวัติ สิ่งที่มีเนื้อหาสาระที่อ่านเพื่อความสนุก/ความอยากรู้ส่วนตัว รวมทั้งสุขภาพส่วนตัว กิจกรรมสันทนาการ และการพักผ่อน

1.2 บริบทสาธารณะ เป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมสังคมที่ใหญ่ขึ้น รวมทั้งเอกสารของทางการ และสาระข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์สาธารณะ ซึ่งเนื้อความจะไม่อ้างถึงคนใดคนหนึ่งโดยเฉพาะ เช่น ประกาศของทางราชการ มติการประชุม ข่าว เว็บไซต์ เว็บบล็อก ฯลฯ

1.3 บริบทการทำงานอาชีพ เป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน การทำงาน การทำอาชีพ ฯลฯ ซึ่งเป็นลักษณะการอ่านเพื่อทำ (Reading to do)

1.4 บริบทการอ่านเพื่อการศึกษา เป็นการอ่านเพื่อหาสาระ ข้อมูล เพื่อการเรียนรู้/เพื่อการศึกษา ซึ่งสื่อที่อ่านมักกำหนดโดยผู้สอน เนื้อหาสาระมีจุดมุ่งหมายเฉพาะทางเป็นการอ่านเพื่อเรียนรู้ (Reading to learn)

2. โครงสร้างทางภาษา หมายถึง ข้อความที่ให้อ่านมีลักษณะอย่างไรบ้าง ในที่นี้ หมายถึง ข้อความ ๕ ลักษณะ ได้แก่

2.1 การพรรณนา (Description) เป็นข้อความที่ใช้เพื่อบอกลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเป็นการบอกเล่าเพื่อตอบคำถามว่า “อะไร”

2.2 การบรรยาย (Narration) เป็นข้อความที่บอกเล่าถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือเป็นการตอบคำถาม “เมื่อไร” หรือ “มีลำดับก่อนหลังอย่างไร” “ทำไมคนในเนื้อเรื่องจึงทำอย่างนั้น”

2.3 การบอกเล่า หรืออธิบาย (Exposition) เป็นข้อความที่มีสาระเรื่องราวแบบประสมที่เกิดจากการเรียบเรียงแนวความคิดให้สามารถวิเคราะห์ได้ เป็นการอธิบายว่าองค์ประกอบของแต่ละส่วนมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันอย่างไร หรือเป็นการตอบคำถาม “อย่างไร”

2.4 การโต้แย้ง (Argumentation) เป็นข้อความที่เสนอปัญหา หรือโจทย์ในลักษณะที่ชี้ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดต่าง ๆ หรือเป็นการบอกเหตุผลว่าทำไม เพราะเหตุใด ซึ่งจำแนกเป็นการบอกกล่าวเพื่อชักชวนให้คล้อยตาม หรือบอกกล่าวเพื่อตั้งประเด็นให้มีการแสดงความคิดเห็น ถกเถียง โต้แย้งกัน

2.5 คำสั่ง (Instruction) เป็นข้อความที่ชี้บอกว่า ต้องทำอะไร ทำอย่างไร เพื่อการปฏิบัติภารกิจใดภารกิจหนึ่งให้เสร็จสิ้น หรืออาจจะเป็น กฎ ระเบียบ กติกา และสถานะที่ถูกกำหนดไว้ให้ปฏิบัติจากผู้ที่มีอำนาจหน้าที่

3. รูปแบบของข้อความ (Text Format) มี 3 ลักษณะ ได้แก่

3.1 ข้อความต่อเนื่อง หมายถึง สิ่งที่เขียนเป็นเรื่องราวต่อเนื่องกัน อาจแบ่งเป็นหัวข้อหรือย่อหน้าก็ได้ แต่เป็นเรื่องเดียวกัน

3.2 ข้อความไม่ต่อเนื่อง หมายถึง ข้อสอบที่มีรูปภาพ ตาราง แบบฟอร์ม หรือกราฟที่มีการบรรยาย/อธิบายประกอบ)

3.3 แบบผสม เป็นข้อความที่เป็นเรื่องราวต่อเนื่อง และมีรูปภาพ ตาราง แบบฟอร์ม หรือกราฟประกอบ

4. กลยุทธ์การอ่าน หรือการอ่านในแง่มุมต่าง ๆ หมายถึง กลยุทธ์ทางการคิด หรือการใช้สติปัญญาที่ผู้อ่านใช้ในการพิจารณาข้อความที่อ่าน เพื่อให้เข้าใจถึงเป้าหมายของการอ่าน ซึ่ง PISA หวังให้นักเรียนแสดงความสามารถอย่างกระชับในภาพรวม 3 ลักษณะ ดังนี้

4.1 การเข้าถึงและค้นคืนสาระ (Access and Retrieve) เป็นการวัดความสามารถในการอ่านของนักเรียนเพื่อค้นหาสาระ ข้อมูล/ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่ผู้อ่านจำเป็นต้องรู้เป็นประจำ เช่น หมายเลขโทรศัพท์ ราคาสิ่งของ วันเวลาของการแสดงกิจกรรมต่าง ๆ ฯลฯ ซึ่งผู้อ่านต้องการเฉพาะข้อมูลหรือสาระที่ต้องการเท่านั้น จากบทความที่อ่าน โดยมองข้ามสาระอื่น ๆ ไป

4.2 การบูรณาการและตีความ (Integrate and Interpret) เป็นการวัดความสามารถในการขยายความคิดจากการอ่านเฉพาะหน้า พัฒนาไปสู่การเข้าใจสิ่งที่อ่านให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งต้องใช้ทักษะความเข้าใจอย่างมีตรรกะ (Logical Understanding) เช่น ให้ออกสาระที่เหมือนกัน ขัดแย้ง หรือ แตกต่างกัน ให้ออกความตั้งใจของผู้เขียนข้อความ ซึ่งนักเรียนต้องระบุหรือแสดงประจักษ์พยานที่ใช้ในการอ้างนั้นด้วย

4.3 การสะท้อนและการประเมิน (Reflect and Evaluate) เป็นการให้นักเรียนสะท้อนและประเมินข้อความที่อ่าน โดยอาจจะให้สะท้อนและประเมินเนื้อหาสาระ และให้สะท้อนและประเมินโครงสร้างของข้อความที่อ่าน การสะท้อนและประเมินข้อความที่อ่าน นักเรียนต้องสามารถใช้ความรู้ภายนอกมาเชื่อมโยงกับสาระในข้อความที่อ่านเฉพาะหน้า นักเรียนต้องรู้จักประเมินสาระที่กล่าวอ้างในข้อความนั้น โดยเปรียบเทียบกับความรู้ในโลกของความเป็นจริงที่ตนเองอยู่ เช่น

ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นต่อสิ่งที่อ่าน(นักเรียนต้องสร้างความเข้าใจก่อนว่า ข้อความนั้นบอกอะไร และมีความตั้งใจอย่างไร แล้วนำมาเทียบกับความรู้หรือความเชื่อของตน หรือเทียบกับข้อความที่ปรากฏอื่น ๆ นักเรียนต้องแสดงหลักฐานหรือเหตุผลสนับสนุนประกอบ การสะท้อนและประเมินโครงสร้างของข้อความที่อ่าน เป็นข้อสอบที่ต้องการให้นักเรียนพิจารณาเฉพาะคุณภาพ และความเหมาะสมของการเขียน (ไม่ติดยึดกับสาระที่อ่าน) ซึ่งนักเรียนต้องมีความรู้ในโครงสร้างของข้อความที่อ่าน เข้าใจศิลปะการเล่าเรื่องลำดับเรื่องราวของงานเขียน และความสละสลวยของภาษาหรือการใช้ภาษาจึงจะสามารถประเมินงานเขียนได้

### ส่วนประกอบของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน

ปัจจุบันข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่นิยมใช้ มักประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ส่วน ได้แก่

1. สถานการณ์กระตุ้น (Stimulus) เป็นส่วนของข้อมูล รูปภาพ แผนภาพ และอื่น ๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการตอบคำถาม เนื่องจากการวัดผลสัมฤทธิ์ จะไม่วัดว่านักเรียนจำเนื้อหาที่เรียนมาได้อย่างไร แต่เป็นการวัดการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตจริง ซึ่งสถานการณ์ที่กำหนดต้องมีลักษณะ ดังนี้

- 1.1 คำศัพท์ที่ใช้ในข้อสอบมีความเหมาะสมกับกลุ่มผู้ตอบ
- 1.2 มีความสัมพันธ์กับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของหลักสูตร
- 1.3 สถานการณ์ที่กำหนดให้ มีข้อมูลเพียงพอที่จะนำไปใช้ตอบคำถาม ซึ่งผู้สอบจะตอบคำถามได้ ต้องใช้ข้อมูลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้มาตอบ
- 1.4 มีความยุติธรรมกับผู้ตอบทุกคน (ผู้ตอบทุกคนมีความคุ้นเคย/รู้จักสถานการณ์ที่กำหนดให้)
- 1.5 ไม่ใช่คำพูด/การลวง (Tricky) เพื่อให้ผู้สอบเข้าใจผิด
- 1.6 ใช้ภาษาสื่อสารที่เข้าใจง่ายเหมาะสมกับวัยของผู้ตอบ

2. คำถาม (Item) เป็นส่วนของคำสั่งหรือข้อกำหนดให้ผู้สอบได้ทราบว่าจะทำอะไร ซึ่งคำถามควรมีลักษณะ ดังนี้

- 2.1 เป็นคำถามที่ต้องใช้ข้อมูลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้มาตอบ
- 2.2 ครบถ้วน และสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของวิชา
- 2.3 มีความชัดเจน สั้น และใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย
- 2.4 เขียนเป็นประโยคบอกเล่า ถ้าจำเป็นต้องใช้ประโยคปฏิเสธ ควรเน้นด้วยข้อความที่ขีดเส้นใต้
- 2.5 คำถามแต่ละข้อต้องเป็นอิสระต่อกัน เพื่อไม่ให้เกิดการมีคำตอบซ้ำกัน

2.6 มีข้อมูล หรือกำหนดเงื่อนไขเพียงพอต่อการเลือกคำตอบถูก

3. ตัวเลือก (Option) มีทั้งตัวเลือกถูก (Key) และตัวเลือกผิด (Distracters) ลักษณะของตัวเลือก ควรมีลักษณะ ดังนี้

- 3.1 คำตอบที่ถูกจะต้องเป็นตัวเลือกที่ไม่สั้น หรือยาวกว่าตัวเลือกอื่น
- 3.2 ไม่เป็นตัวเลือกที่เทียบเคียงกับตัวเลือกอื่นได้อย่างชัดเจน
- 3.3 ตัวเลือกแต่ละข้อ ต้องไม่คาบเกี่ยว หรือซ้อนทับกับตัวเลือกอื่น
- 3.4 เรียงตัวเลือกให้เป็นระบบใดระบบหนึ่ง (จากมากไปน้อย หรือจากน้อยไปมาก)
- 3.5 ตัวเลือกต้องสอดคล้องกับคำถาม
- 3.6 ตัวลวงต้องมีความสมเหตุสมผล หรือเป็นจริงได้ในสถานการณ์ทั่วไป
- 3.7 ตัวเลือกต้องมีรูปประโยคที่เป็นไปในแนวทางเดียวกัน

ส่วนประกอบของข้อสอบเขียนตอบ ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่

1. สถานการณ์ที่กำหนดให้ เป็นส่วนของการบรรยาย ข้อมูล รูปภาพ แผนภาพ และอื่น ๆ เพื่อผู้ตอบใช้เป็นข้อมูลในการตอบคำถาม

2. คำถาม เป็นส่วนของคำสั่งหรือข้อกำหนดให้ผู้สอบได้ทราบว่าต้องการให้ทำอะไร ซึ่งคำถามต้องครบถ้วนและสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของวิชา ทั้งนี้คำถาม อาจมีสถานการณ์ที่กำหนดให้ แล้วจึงมีคำถามตามมา โดยใช้สถานการณ์ที่กำหนดให้เป็นแนวทางในการตอบคำถามหรือเป็นคำถามที่อยู่ตามลำพังก็ได้

3. แนวการตอบ และเกณฑ์การให้คะแนน เป็นการคาดเดาว่าผู้ตอบ (ที่หลากหลาย) จะตอบคำถามที่ให้อย่างไร ซึ่งมีทั้งตอบถูกต้องทั้งหมด ต้องตอบอย่างไร และถูกต้องบางส่วน อาจจะทำอย่างไร ฯลฯ เพื่อให้ความสะดวกในการให้คะแนนของผู้ตรวจ และจะช่วยให้ผู้ตรวจให้คะแนนได้ตรงกัน ประกอบด้วย

3.1 แนวการตอบ หลักการหรือแนวคิดที่เป็นไปได้ในการตอบคำถาม (ตามศักยภาพของเด็กที่สอน) ตั้งแต่ถูกต้องครบถ้วนที่สุด จนถึงน้อยที่สุด หรือคำตอบที่ไม่ได้คะแนน

3.2 เกณฑ์การให้คะแนน เกณฑ์ที่กำหนดขึ้นสำหรับการให้คะแนนคำตอบโดยพิจารณาความถูกต้อง ครบถ้วนและความสมบูรณ์ของคำตอบเป็นสำคัญ

### ข้อควรคำนึงในการสร้างข้อสอบแบบเขียนตอบ

- 1) ควรเขียนคำถามอย่างระมัดระวัง การใช้ภาษาต้องมีความชัดเจน สื่อความเข้าใจง่าย
- 2) ควรใช้เวลา และความคิดให้มากในการเลือก และเตรียมข้อสอบ โดยใช้ข้อสอบที่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาสาระที่สำคัญ

- 3) ควรใช้คำสั่งที่ชัดเจน และควรบอกด้วยว่าในแต่ละข้อจะให้ข้อละกี่คะแนน หรือจะแบ่งส่วนการให้คะแนนอย่างไร
- 4) ไม่ควรให้มีการเลือกตอบแต่เพียงบางข้อ เพราะอาจจะทำให้มีความได้เปรียบเสียเปรียบกัน เนื่องจากความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อไม่เท่ากัน
- 5) ไม่ควรให้มีการสอบแบบเปิดตำราตอบ ยกเว้นบางวิชาที่มีสูตรยาว ๆ หรือกรณีที่ต้องใช้ตารางประกอบ
- 6) ควรจะบอกให้ผู้เรียนทราบล่วงหน้าว่าจะมีการสอบ เพื่อให้ผู้เรียนมีเวลาเตรียมตัวได้เต็มที่
- 7) ควรฝึกให้ผู้เรียนตอบข้อสอบแบบอัตนัยบ่อย ๆ เพื่อให้ผู้เรียนคุ้นเคยกับคำตอบ และควรแนะนำข้อผิดพลาด หรือข้อบกพร่องในการเขียนตอบของแต่ละคน เพื่อจะได้แก้ไขในการสอบครั้งต่อไป
- 8) สร้างข้อสอบให้มีความตรง และมีความเชื่อมั่น ก่อนนำไปใช้

#### การตรวจให้คะแนน

- 1) ควรจัดทำเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อให้ชัดเจน เช่น คำตอบมีกี่ประเด็น ได้คะแนนเท่าไร
- 2) ควรตรวจให้คะแนนทีละข้อ จนหมดทุกคน แล้วจึงตรวจข้อใหม่ แม้จะมีผู้เข้าสอบหลายห้องเพื่อจะได้เปรียบเทียบคำตอบของแต่ละคนได้
- 3) การตรวจข้อสอบแต่ละข้อ ผู้ตรวจควรอ่านคำตอบของผู้เข้าสอบทุกคนผ่านไป 1 เทียว โดยยังไม่ให้คะแนน แล้วจัดคำตอบเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ประมาณ ๕ กลุ่ม คือ ดีมาก ดี ปานกลาง อ่อน และอ่อนมาก และกำหนดช่วงคะแนนให้สำหรับแต่ละกลุ่ม
- 4) อาจแบ่งผลการตอบข้อสอบของผู้เข้าสอบแต่ละกลุ่มเป็นกลุ่มย่อย ๆ ลงไปอีกก็ได้ เพื่อจะได้ให้คะแนนแตกต่างกัน ตามคุณภาพของการตอบ
- 5) ให้คะแนนการตอบในข้อนั้น แล้วจึงตรวจข้อต่อไป

#### ลักษณะเฉพาะของ PISA

โครงการประเมินผล PISA มีความแตกต่างจากโครงการประเมินผลอื่น ๆ ดังนี้

1. มุ่งถึงระดับนโยบาย เป้าหมายหลักของการประเมินผล PISA คือการให้ข้อมูลแก่ระดับนโยบายของประเทศที่อยู่ในโครงการ PISA จึงมีการเชื่อมโยงผลการเรียนรู้กับข้อมูลด้านภูมิหลังของนักเรียนเจตคติต่อการเรียน และปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ทั้งปัจจัยทางโรงเรียนและ

นอกโรงเรียน เพื่อให้ภาพความแตกต่างของนักเรียนชัดเจนขึ้นพร้อมทั้งระบุปัจจัยและลักษณะของนักเรียนและโรงเรียนที่มีผลการประเมินสูง

2. สร้างนวัตกรรมของแนวคิด “การรู้เรื่อง” ตามแนวคิดของ PISA คำว่า “การรู้เรื่อง (Literacy)” ไม่ได้หมายถึงความรู้ที่นักเรียนมีติดตัวอยู่ แต่หมายถึงสมรรถนะของนักเรียนในการใช้ความรู้และทักษะในวิชาหลักที่ได้เรียนมาในชีวิตจริง มีสมรรถนะในการวิเคราะห์การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถระบุสาระหลัก ดีความ ประเมิน และมีสมรรถนะในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ

3. สัมพันธ์กับการเรียนรู้ตลอดชีวิต จากการศึกษาที่ PISA ขอให้นักเรียนรายงานถึงแรงจูงใจในการเรียนความเชื่อในความสามารถของตัวเอง และกลยุทธ์ที่ใช้ในการเรียน เพื่อนำมาหาความสัมพันธ์กับผลการเรียนรู้ PISA จึงสามารถระบุได้ว่าสิ่งเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับการเรียนรู้ตลอดชีวิต

4. มีการประเมินอย่างต่อเนื่อง ทำให้ประเทศสามารถติดตามความก้าวหน้าของการจัดการศึกษาครอบคลุมขอบข่ายที่กว้างขวาง PISA 2015 ครอบคลุมประเทศสมาชิก OECD 35 ประเทศ และประเทศร่วมโครงการ (Partner Countries/Economies) 37 ประเทศ/เขตเศรษฐกิจ

Jones (2005) ครู จำเป็นต้องได้รับการฝึกอบรมและการสนับสนุนเพื่อใช้ในการตัดสินใจ ประเมินคุณค่า การให้คำติชมคุณภาพผู้เรียน และการสอนผู้เรียนจะได้รับผลย้อนกลับเชิงบวก และใช้ข้อมูลที่อยู่ภายในนั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อปรับปรุง การจัดการเรียนการสอน การประเมินการเรียนรู้ อย่างมีคุณภาพและสามารถส่งเสริมความก้าวหน้าของผู้เรียนที่เพิ่มขึ้น

(Calenda & Tammara, 2015) เมื่อเราพูดคุยเกี่ยวกับการเรียนการประเมินผลที่เราจะเรียกสิ่งที่ยับยั้งมากเกินไปแล้วเรามักจะลดไปสองชั่วหลักผลและกระบวนการของการเรียนรู้ในอดีตหมายถึงความสำเร็จของผู้เรียนหลังการกระบวนที่ประสบความสำเร็จได้ รับการบรรลุ ในงานนี้เราใช้เวลาถึงแนวคิดของความสามารถเป็นแนวคิดที่อยู่รอบ ๆ ซึ่งในการจัดระเบียบขั้นตอนการก่อสร้างที่สำคัญสำหรับโครงการและการประเมินทิศทางมาตรฐานสำหรับการดำเนินการเกี่ยวกับการสอน โดยไม่ต้องลงประโยชน์ของทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาการศึกษาที่มีการวิเคราะห์ไม่ได้อยู่ในรูปทรงกลมของผลงานนี้เราจะจำกัด การทำงานของเราในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในหมู่กระบวนการเรียนรู้ใหม่แนวคิดของความสามารถที่ได้รับการพัฒนาตาม กับกระบวนการนี้และกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการประเมินผล ขั้นตอนการประเมินผลในพลวัตของมันหมายถึงมีองค์ความรู้และความรู้และเสริมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เข้าสู่กระบวนการเรียนรู้และมุ่งมั่นที่จะตระหนักถึงศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคนเดียว สอดคล้องกับธรรมชาติที่ซับซ้อนของความสามารถการประเมินเหตุการณ์มาจากหลายหลากของแหล่งที่มาเพื่อที่จะแยกแยะความแตกต่าง (Multi-Fariousness) ด้านในที่ทำงานในขั้นตอนหลายมิติเป็นกระบวนการประเมินคือ ครูสามารถยอมรับความท้าทายเหล่านี้ในมุมมองของการก่อร่างใหม่ของรังสีการประเมินผล





ข้อเสนอที่น่าสนใจประกอบด้วยการมุ่งกระจายในวัฒนธรรมของนักวิชาการที่เรียกว่า งานที่แท้จริงเพื่อยืนยันความครอบคลุมของความรู้และทักษะ แต่ยังเรียนความสามารถในการเปิดใช้งานและบูรณาการการเรียนรู้ของพวกเขาที่จะให้การตอบสนองที่มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาที่พวกเขาตอบสนอง ระวังถึงมุมมอง Trifocal ในการประเมินความสามารถซึ่งรวมถึงอัตนัย วัตถุประสงค์และ Intersubjective มิตินาน Authenticity หาสถานที่ของพวกเขาในมิติวัตถุประสงค์หนึ่งซึ่งจำได้ว่าหลักฐานที่สังเกตและแสดงถึงพฤติกรรมของผู้เรียนบันทึก (มุมมองเชิงประจักษ์) งานที่เป็นจริงที่จำเป็นในเรื่องนี้เป็นส่วนหนึ่งของละครของเครื่องมือวิเคราะห์การแสดงเล็งที่จะอธิบายทั้งหมดประสบการณ์การเรียนรู้ตั้งแต่พวกเขาใช้เวลาในการพิจารณาทั้งสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้และวิธีการที่เขาได้บรรลุว่าระดับการเรียนรู้ ความท้าทายหลักประกอบด้วยในการบริหารจัดการในการกระตุ้นผ่านตราสารเหล่านี้ชนิดของการทำงานซึ่งจะต้องมีการเปิดใช้งานของผู้เรียนของ Strategies ชับซ้อนและองค์ความรู้ทางสังคมและอารมณ์เพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้องในการเรียนรู้ของเขาและในทุกองค์ประกอบของความสามารถ เช่น ความรู้ ความสามารถการแสดงออกการกระทำที่เป็นที่รู้จัก

ผลการประเมิน PISA (2015) สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่นานาชาติให้ความสำคัญในฐานะที่เป็นตัวชี้บอกลถึงความสามารถในการใช้วิทยาศาสตร์ในชีวิตจริง แต่ผลการประเมินชี้ว่า นักเรียนไทยยังอ่อนด้อยในทางวิทยาศาสตร์ ยกเว้น นักเรียนสองกลุ่ม คือ นักเรียนจากกลุ่มโรงเรียนเน้นวิทย์และนักเรียนจากกลุ่มโรงเรียนสาธิต นักเรียนสองกลุ่มนี้แสดงผลการประเมินสูงกว่านักเรียนกลุ่มอื่น ๆ มากกว่าหนึ่งระดับ หรือเทียบกับการเรียนที่ต่างกันหลายปี โดยเฉพาะเมื่อเทียบกับกลุ่มที่มีคะแนนต่ำสุดจะเท่ากับการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ต่างกันมากกว่า 6 ปี หรือถ้าตัดกลุ่มคะแนนสูงสุดสองกลุ่มแรกกับคะแนนต่ำสุดสองกลุ่มหลัง และเปรียบเทียบโรงเรียนมัธยมศึกษาด้วยกันก็ยังมีผลเท่ากับการเรียนที่แตกต่างกันเกือบสองปี ดังนั้น จึงเป็นความจำเป็นที่ต้องเร่งรัดการยกระดับกลุ่มอ่อนขึ้นมาให้ทันเพื่อน มิฉะนั้นจะเป็นการสูญเสียค่าทางการศึกษานัยทางการศึกษาสำหรับระบบโรงเรียนไทย ข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากรายงานของนักเรียน ครู และครูใหญ่ เกี่ยวกับระบบโรงเรียน วิธีการหรือแนวปฏิบัติ ตลอดจนสิ่งแวดล้อมทางการเรียนของระบบโรงเรียนที่ประสบความสำเร็จสามารถเป็นตัวอย่างหนึ่งของวิธีการบริหารจัดการให้ระบบโรงเรียนประสบความสำเร็จข้อมูลดังกล่าวทำให้สามารถตั้งข้อสังเกตได้ว่าการจัดการในระบบโรงเรียนไทยยังมีหลายประเด็นที่อยู่ในแนวทางที่ไม่ส่งผลกระทบทางบวกต่อคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียนมากนักซึ่งผลการวิจัยนี้สามารถขึ้นถึงการปรับเปลี่ยนเพื่อการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ได้นัยทางการศึกษาสำหรับระบบโรงเรียนไทยที่ได้จากข้อมูลข้างต้นมีดังนี้

1. ตัวเลขที่ระบบควรให้ความสำคัญคือตัวเลขที่บ่งชี้ถึงสัดส่วนของนักเรียนที่มีผลการประเมินสูงกว่าระดับพื้นฐาน (ระดับ 2) และตัวเลขที่ควรกังวลแก้ไข คือ สัดส่วนนักเรียนที่มีผลการ

ประเมินต่ำกว่าระดับ 2 ประเทศที่มีรายได้สูงมักมีนักเรียนที่มีผลการประเมินสูงกว่าค่าระดับพื้นฐานมากกว่าร้อยละ 80 เช่น แคนาดา ฟินแลนด์ และประเทศในเอเชีย เช่น สิงคโปร์ ฮังการี (จีน) ญี่ปุ่น และมาเก๊า (จีน) ส่วนประเทศรายได้ต่ำส่วนมากมีนักเรียนที่มีผลการประเมินสูงกว่าค่าระดับพื้นฐานไม่ถึงร้อยละ 20 สำหรับประเทศไทยมีอยู่ร้อยละ 21 สัดส่วนนักเรียนที่มีผลการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าระดับพื้นฐาน ค่าเฉลี่ย OECD มีนักเรียนกลุ่มต่ำกว่ามาตรฐานประมาณร้อยละ 20 แต่สำหรับประเทศรายได้สูงมีนักเรียนกลุ่มต่ำเพียงประมาณร้อยละ 10 เช่น ฟินแลนด์ ญี่ปุ่น ฮังการี (จีน) และสิงคโปร์ แต่ประเทศรายได้ปานกลางหรือรายได้ต่ำมักมีสัดส่วนสูง (ยกเว้นเวียดนามเป็นประเทศรายได้ต่ำที่มีสัดส่วนนักเรียนกลุ่มนี้ต่ำกว่าร้อยละ 10) สำหรับประเทศไทยมีนักเรียนกลุ่มที่มีผลการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าระดับพื้นฐานถึงร้อยละ 46 และค่อนข้างคงที่มาตั้งแต่ต้น จึงขึ้นถึงความจำเป็นเร่งด่วนที่จะต้องเร่งลดสัดส่วนของนักเรียนระดับต่ำ ความเป็นเลิศและความเท่าเทียมทางการศึกษา

2. ระบบโรงเรียนไม่จำเป็นต้องเลือกว่าจะเพิ่มสัดส่วนจำนวนนักเรียนกลุ่มคะแนนสูงหรือลดจำนวนนักเรียนกลุ่มคะแนนต่ำ แต่ต้องทำทั้งสองอย่าง เพียงแต่ต้องคำนึงถึงความเป็นธรรมทางการศึกษาในการจัดสรรทั้งด้านทรัพยากรและครูคุณภาพสูง โดยไม่มุ่งเน้นเฉพาะการส่งเสริมนักเรียนกลุ่มสูงเท่านั้น

3. จากข้อมูลชี้ว่าคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียนจากโรงเรียนเอกชน และเนื่องจากโรงเรียนเอกชนในประเทศไทยเกือบทั้งหมดได้รับการอุดหนุนงบประมาณจากรัฐ ดังนั้น รัฐจึงต้องเน้นการติดตามการใช้ทรัพยากรที่ภาครัฐจัดให้ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดตามเจตนารมณ์

4. ผลการวิจัยชี้ว่าเงินไม่ใช่ตัวแปรที่สำคัญที่สุด แต่การจัดการ แนวปฏิบัติและตัวแปรด้านสังคมวัฒนธรรมมีความสำคัญไม่แพ้กัน หลายระบบโรงเรียนที่รายได้ต่ำกว่าแต่นักเรียนมีผลการประเมินที่สูงกว่า เช่น เกาหลีมีค่าใช้จ่ายทางการศึกษาต่ำกว่าประเทศสมาชิก OECD อื่น ๆ แต่นักเรียนมีผลการประเมินสูงกว่ามาก โดยเฉพาะเวียดนามที่มีรายได้ต่ำ และค่าใช้จ่ายทางการศึกษาต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับประเทศในโครงการทั้งหมดแต่นักเรียนมีคะแนนวิทยาศาสตร์ติดอยู่ในกลุ่มสิบอันดับบน (Top 10) ดังนั้น การมีงบประมาณไม่มากพออาจไม่ใช่สาเหตุ

5. ข้อมูลชี้ว่านักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ดีมักต้องการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แต่นักเรียนที่เรียนอ่อนไม่ต้องการเข้าสู่อาชีพด้านนี้ ดังนั้น จึงควรส่งเสริมการเรียนรู้และเจตคติของนักเรียนมิใช่เฉพาะความรู้และทักษะในห้องเรียน แต่รวมไปถึงการส่งเสริมให้นักเรียนเข้าถึงกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในชีวิตอย่างกว้างขวาง และท้าทายนักเรียนในด้านอาชีพการงานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผลการประเมินยังชี้ถึงผลกระทบของความไม่เท่าเทียมทางการศึกษาอันเนื่องมาจากสาเหตุต่าง ๆ ซึ่งสามารถทำให้ผลกระทบลดลงหรืออ่อนลงได้โดยการส่งเสริมสนับสนุนนักเรียนที่ด้อยเปรียบกว่า การเสริมทรัพยากรทางการเรียนที่มีคุณภาพ

ต่อการเรียนรู้และการเสริมสร้างกำลังใจและความท้าทายใหม่ ๆ ด้วยกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

6. ข้อมูลชี้ว่าเวลาเรียนวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับคะแนน แต่ตรงข้ามกับเวลาเรียนพิเศษนอกเวลาซึ่งมีความสัมพันธ์เชิงลบกับคะแนน นอกจากนั้น ข้อมูลยังชี้ด้วยว่าเวลาที่ใช้ทำการบ้านมาก ๆ ไม่เป็นผลดีกับการเรียน เพราะนักเรียนอาจไม่มีเวลาย่อยและซึมซับสิ่งที่ได้เรียนในเวลาเรียน ข้อมูลนี้จึงมีความสำคัญต่อการจัดการระบบที่ต้องการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียน ครูควรให้การบ้านหรือมอบหมายงานนอกเวลาพอสมควรแก่เวลาที่นักเรียนจะจัดได้ และที่สำคัญควรทบทวนนโยบายด้านการเรียนพิเศษของนักเรียนด้วย

7. ขณะที่การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์มีความเชื่อมโยงมากขึ้นกับการเติบโตทางเศรษฐกิจและการแก้ปัญหาสังคมและสิ่งแวดล้อมในยุคปัจจุบัน ประชากรทุกคนไม่เฉพาะผู้ที่จะเป็นนักวิทยาศาสตร์เท่านั้น จำเป็นต้องมีความรู้และความคิดเพียงพอที่จะเผชิญหน้ากับปัญหาและความท้าทายนั้น ๆ ดังนั้น นักเรียนทุกคนควรได้เรียนวิทยาศาสตร์ถึงแม้จะไม่ใช่วิชาเดียวกันหมดก็ตาม ทุกคนควรมีโอกาสได้เลือกเรียนบางรายวิชา ส่วนวิธีการที่จะสร้างแรงจูงใจและความสนใจให้เรียนวิทยาศาสตร์คือการให้ได้สัมผัสกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์คุณภาพสูงในโรงเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง นักเรียนที่ทางบ้านไม่สามารถสนับสนุนได้

8. ความเป็นธรรมหรือความเท่าเทียมทางการศึกษา (Equity in Education) เป็นตัวแปรสำคัญที่มีผลต่อคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งระบบ ระบบโรงเรียนที่ประสบความสำเร็จมักมีความเป็นธรรมสูง แต่ระบบโรงเรียนไทยยังมีความแตกต่างกันมากในโรงเรียนขนาดใหญ่กับโรงเรียนขนาดเล็ก ยิ่งไปกว่านั้นเงินอุดหนุนนักเรียนต่อหัวในโรงเรียนต่างประเภทยังห่างไกลกันสุดขีด ระบบจึงน่าจะได้ทบทวนแนวปฏิบัติอย่างน้อยก็ในระดับหนึ่ง

9. ระบบโรงเรียนไทยยังคงยึดแนวปฏิบัติที่ผลการวิจัยชี้ว่ามีความสัมพันธ์เชิงลบกับผลการเรียนรู้ เป็นต้นว่าการสอบคัดเลือกนักเรียนเข้าโรงเรียน การคัดแยกกลุ่มนักเรียนตามความสามารถ การแบ่งสายการเรียนตั้งแต่ที่นักเรียนอายุน้อย (เช่น สายสามัญกับสายอาชีวศึกษาที่นักเรียนต้องตัดสินใจตั้งแต่เมื่ออายุ 14 ปี ซึ่งนักเรียนยังมีวุฒิภาวะน้อยเกินไปที่จะรู้ว่าตนต้องการหรือมีความถนัดทางไหน) ข้อมูลนี้จึงชี้ให้ระดับนโยบายทราบระดับหนึ่งว่าควรทำอย่างไร

10. ข้อท้ายสุดแต่สำคัญเป็นอันดับแรก คือ จากการวิจัยของ OECD ที่ร่วมกับ Pearson's Education ชี้แนะว่าในระบบการศึกษา ไม่มีอะไรที่ทดแทนครูดีได้ครูดีไม่เพียงแต่มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลการเรียนรู้ของนักเรียนเท่านั้น แต่ยังทำให้นักเรียนมีภาระงานที่ดีและรายได้สูงในอนาคต และมีนัยทางสังคมที่นักเรียนจะไม่ก่อปัญหาทางสังคม ไม่ตั้งครมภ์ในวัยรุ่น ระบบการศึกษาที่ประสบความสำเร็จมีองค์ประกอบที่เหมือนกัน คือ สร้างวิถีทางวัฒนธรรมที่สามารถดึงดูดคนดีคนเก่งมาเป็นครู จัดให้มีการอบรมต่อเนื่อง ให้สถานะเท่าเทียมกับวิชาชีพอื่นที่ได้รับการยกย่องสูงในสังคม



(Briggs, 2013) ในทางตรงกันข้าม ครูไทยมีฐานะเกือบต่ำที่สุดในสังคมสำหรับระดับการศึกษาที่เท่ากัน นอกจากนี้ยังไม่ได้รับการยกย่องในวิชาชีพครู ระบบการศึกษาควรจริงจังกับการส่งเสริมความเข้มแข็งทางวิชาชีพให้ครูแทนการแสดงออกถึงความไม่เชื่อมั่นว่าครูมีความรู้พอที่จะสอนนักเรียน ซึ่งเป็นการบั่นทอนขวัญและกำลังใจของครูมาก

### ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวเกณฑ์ ตัวบ่งชี้ วิธีการให้คะแนน และการจัดทำเกณฑ์มาตรฐาน เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เกณฑ์ (Criteria) คือ สิ่งที่ช่วยในการตัดสิน ซึ่งอาจเป็นค่า/ตัวเลข/คุณลักษณะก็ได้ อาจมีหลายระดับก็ได้

การสร้างเครื่องมือเพื่อใช้วัดผลประเมินผลการเรียนรู้ในชั้นเรียน ครูจะต้องศึกษาหาความรู้ และพิจารณาเลือกนำมาใช้ให้สอดคล้อง เหมาะสมกับลักษณะการสอนและกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

เครื่องมือการวัดผลประเมินผลมี 2 ลักษณะ คือ เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล และ เครื่องมือบันทึกผลข้อมูลเช่น ภาระงานที่กำหนดให้ปฏิบัติ คือ การเขียนเรื่องจากภาพ ดังนั้น เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลได้แก่ ภาพ บัตรงาน เกณฑ์การประเมินผล

เครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลได้แก่ แบบบันทึกคะแนนตรวจผลงาน การตอบคำถาม แบบสังเกตพฤติกรรม แบบสังเกตพฤติกรรม

#### 1. เกณฑ์การประเมิน (Rubric Assessment)

ความหมาย คำว่า “Rubric” หมายถึงกฎ หรือกติกา (Rule) ส่วนคำว่า Rubric Assessment หมายถึง แนวทางการให้คะแนน ซึ่งสามารถแยกแยะระดับต่าง ๆ ของความสำเร็จในการเรียน หรือการปฏิบัติของนักเรียนได้อย่างชัดเจน

การกำหนดเกณฑ์การประเมินครูและนักเรียนควรกำหนดเกณฑ์การประเมิน ด้วยกัน ซึ่งควรจะทำให้เสร็จก่อนที่นักเรียนจะลงมือปฏิบัติงานชั้นนั้น เกณฑ์การประเมินนั้น นอกจากจะใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินแล้วยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการสอนอีกด้วยเพราะเกณฑ์การประเมินนั้นเปรียบเสมือนเป้าหมายในการเรียนที่นักเรียนจะต้องเรียนรู้

#### 2. รูปแบบของเกณฑ์การประเมิน จำแนกออกเป็น 2 ประเภท

2.1 เกณฑ์การประเมิน ในภาพรวม (Holistic Rubric) คือแนวการให้คะแนนโดยพิจารณาจากภาพรวมของชิ้นงาน โดยมีคำอธิบายลักษณะของงานแต่ละระดับไว้อย่างชัดเจน จึงเหมาะที่จะใช้ประเมินทักษะที่มีความต่อเนื่องเกณฑ์การประเมินในภาพรวมส่วนใหญ่จะใช้ 3-6 ระดับ การกำหนดเกณฑ์หลายระดับยังมีความละเอียดชัดเจนมาก เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนา

ปรับปรุงงานทั้งของครูและนักเรียน แต่ที่นิยมใช้กันมากคือเกณฑ์การประเมิน 3 ระดับ เนื่องจากง่ายต่อการกำหนดรายละเอียด โดยจะยึดเกณฑ์ค่าเฉลี่ยสูงกว่าค่าเฉลี่ย และต่ำกว่าค่าเฉลี่ยซึ่งง่ายต่อการตรวจให้คะแนน เนื่องจากงานมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด

2.2 เกณฑ์การประเมินแบบแยกส่วน (Analytic Rubric) เป็นการประเมินผลงานโดยจำแนกออกเป็นด้าน ๆ ว่ามีรายการประเมินอะไรบ้างแลกำหนดวิธีการให้คะแนนอย่างไร การประเมินในลักษณะนี้ต้องกำหนดแนวทางการให้คะแนนที่อธิบายระดับการปฏิบัติผลงานนั้น ๆ ไว้อย่างชัดเจน

### 3. แนวทางการสร้างเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubrics)

3.1 ต้องแน่ใจว่าเกณฑ์การให้คะแนนมีความสามารถในการเน้นประเด็นสำคัญของสิ่งที่ต้องการวัดได้ (Be sure the criteria focus on important aspects of the performance)

3.2 มีความสอดคล้องระหว่างระดับคะแนนกับจุดมุ่งหมายของการประเมิน โดยหากจุดมุ่งหมายของการประเมิน มีขอบเขตที่กว้างและจะต้องใช้การตัดสินใจจากหลายส่วนของงาน ควรใช้การประเมินแบบภาพรวม (Holistic Scale) หากประเมินต้องการสะท้อนให้เห็นแต่ละประเด็นของงานควรใช้การประเมินแบบแยกเป็นรายด้าน (Annotated Approach)

3.3 ข้อความที่ใช้อธิบายในแต่ละระดับคะแนน ต้องเป็นข้อความที่มีความเป็นปรนัย (The descriptions of the criteria should be directly observable)

3.4 ควรให้นักเรียน ผู้ปกครอง และผู้เชี่ยวชาญมีปฏิสัมพันธ์กันในการร่วมกัน สร้างเกณฑ์การปฏิบัติที่นั้น ๆ จะเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนสนใจงานที่กำลังจะต้องทำและสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางปฏิบัติงานนั้น ๆ ด้วย

3.5 ควรนิยามสิ่งที่ต้องการจะวัดให้ชัดเจน

3.6 แสดงขั้นตอนการให้คะแนนอย่างชัดเจนเพื่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนอย่างน้อยที่สุด

3.7 ระบบการให้คะแนนจะต้องขึ้นอยู่กับความเป็นไปได้โดยจะอยู่ช่วง 3- 8 ระดับ โดยแต่ละระดับจะต้องมีความชัดเจนและแยกออกจากกัน

สรุปได้ว่าการสร้างเกณฑ์การให้คะแนน ต้องคำนึงถึงความสำคัญของชิ้นงาน มีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการประเมิน และมีความชัดเจนในนิยามของการประเมิน มีความสอดคล้องและเหมาะสมต่อการนำไปใช้

### 4. ขั้นตอนการสร้างเกณฑ์การให้คะแนน

เนื่องจากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เน้นการประเมินให้ดำเนินควบคู่กันไปในกิจกรรมการเรียน ดังนั้นการสร้างและพัฒนาเกณฑ์การให้คะแนนสามารถทำได้ดังนี้

- 4.1 เนื้อหา หน่วยการเรียนรู้ หรือภาระงานที่กำหนดขึ้นนั้นตรงกับมาตรฐานการเรียนรู้  
ข้อใด
- 4.2 ประเด็นที่จะนำมาประเมินภาระงานนั้นสามารถบอกได้ว่าเป็นคุณภาพของผู้เรียน  
ตามมาตรฐานการเรียนรู้ข้อใดบ้าง
- 4.3 จัดทำกรอบการประเมินที่ครอบคลุมประเด็นที่จะนำมาประเมิน
- 4.4 อธิบายการแสดงออกถึงระดับความสามารถตามประเด็นที่กำหนดตามลำดับ
- 4.5 ทดลองหาความชัดเจนของเกณฑ์ให้ผู้เชี่ยวชาญร่วมพิจารณา
- 4.6 หลังจากนำ เกณฑ์ไปใช้ประเมินผู้เรียน ควรหาข้อปรับปรุงในต่าง ๆ เช่น ความ  
ชัดเจน ความสะดวกในการนำไปใช้
- 4.7 ทบทวนและปรับปรุงเกณฑ์ที่มีข้อบกพร่องหรือและพัฒนาในส่วนอื่นให้ดียิ่งขึ้น

## 5. โมเดลในการกำหนดเกณฑ์

สามารถแบ่งเกณฑ์ออกเป็น 2 ประเภท (ศิริชัย กาญจนวาสี 2554, หน้า 95) ดังนี้

5.1 เกณฑ์สัมพัทธ์ (Relative Criterion) เป็นเกณฑ์ที่พัฒนามาจากประสบการณ์ ใน  
การเปรียบเทียบผลระหว่างโครงการ หรือเปรียบเทียบผลที่เคยผ่านการทดลองมาแล้ว หรือ  
เปรียบเทียบกับปกติวิสัย (Norms)

5.2 เกณฑ์สัมบูรณ์ (Absolute Criterion) เป็นเกณฑ์ที่พัฒนามาจากหลักเหตุผล  
เกี่ยวกับมาตรฐานของสิ่งนั้น หรือความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับมาตรฐานอันเป็นที่ยอมรับ ทาง  
วิชาชีพ หรือคุณภาพของสิ่งนั้นอันเป็นที่ยอมรับของผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ การเลือกโมเดลการกำหนด  
เกณฑ์การประเมินต้องให้เหมาะสม และสอดคล้องกับ ธรรมชาติของเป้าหมายในการประเมิน ควร  
พิจารณาบริบท และช่วงระยะที่ทำการประเมินเป็นสำคัญ เช่น การประเมินผลการดำเนินงานของ  
โครงการต่างๆ ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีลักษณะเฉพาะของโครงการ

โมเดลหรือแบบจำลอง (Model) หมายถึง แบบแผนหรือแบบจำลองที่  
แสดงความสัมพันธ์หรือการเชื่อมโยงทฤษฎีที่เป็นนามธรรมสู่การปฏิบัติที่เป็นรูปธรรม  
ศิริชัย กาญจนวาสี (2552) โมเดลเชิงบรรยาย เป็นการนำเสนอโดยใช้คำบรรยายระบุถึงแนวคิด  
หลักการ หรือตัวแปร และมีคำอธิบายถึงปรากฏการณ์ด้วยคำบรรยายความสัมพันธ์ระหว่าง แนวคิด  
หลักการ หรือตัวแปรเหล่านั้น

โมเดลเชิงรูปภาพ เป็นการนำเสนอโดยใช้รูปภาพ หรือสัญลักษณ์จำลอง แสดงถึง  
แนวคิด หลักการหรือตัวแปร และลากเส้นโยงความสัมพันธ์ระหว่าง แนวคิด หลักการ

หรือตัวแปรเหล่านั้น โมเดลเชิงคณิตศาสตร์ เป็นการนำเสนอโดยใช้สัญลักษณ์แทนแนวคิด หลักการ หรือตัวแปร และใช้ฟังก์ชันคณิตศาสตร์เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิด หลักการ หรือตัวแปร เหล่านั้น

## 6. ลักษณะของตัวบ่งชี้

ตัวบ่งชี้ หมายถึง สิ่งที่ใช้การระบุหรือแสดงความถูกต้องแม่นยำของสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่มีความมากน้อย เพียงใด (Webster's Online Dictionary, 2010) จากนิยามตัวบ่งชี้ (Indicators) จากแหล่งอ้างอิงต่าง ๆ สามารถสรุปเป็นความหมายตัวบ่งชี้ หมายถึง ลักษณะสำคัญที่สามารถสังเกตได้เพื่อบ่งบอกถึงสมรรถภาพการดำเนินงาน

สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ(2556, หน้า 5) ลักษณะของเกณฑ์และตัวบ่งชี้ที่ดี เกณฑ์มีบทบาทในการสร้างความสามารถในการแข่งขันขององค์กร เช่น ช่วยปรับปรุง วิธีการดำเนินการ เพิ่มขีดความสามารถ และผลลัพธ์ขององค์กร กระตุ้นการสื่อสารและแลกเปลี่ยน เรียนรู้วิธีการปฏิบัติที่ดีขององค์กรต่างๆ และเป็นเครื่องมือในการทำงานเพื่อให้เกิดความเข้าใจและ บริหารจัดการผลการดำเนินการขององค์กร เป็นต้น เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนเชิงกลยุทธ์ และ เพื่อการสร้างโอกาสในการเรียนรู้

การพัฒนาเกณฑ์จึงต้องอยู่บนพื้นฐานของคุณลักษณะของเกณฑ์ที่ดี จากการทบทวนพบ แหล่งข้อมูลที่บ่งชี้ลักษณะเกณฑ์ที่ดี ดังนี้

สำนักงานสถิติแห่งชาติ (2552, หน้า 3-7) คุณลักษณะของเกณฑ์ที่ดี ได้แก่ ความตรง ความต้องการ (Relevance) และการนำไปใช้ประโยชน์ ความถูกต้อง (Accuracy) ใช้วิธีการทางสถิติที่ถูกต้อง มีความน่าเชื่อถือ ทันกาล (Timeliness) เผยแพร่ข้อมูลได้ทันเวลา สามารถเข้าถึงได้ง่าย (Accessibility) และมีความเป็นปรนัย (Interpretability)

Government of Western Australia (2015, p. 7) คุณลักษณะของเกณฑ์ที่ดี ได้แก่ ความเฉพาะเจาะจง (Specific) สามารถประเมินค่าได้ (Measurable) สามารถบรรลุผลได้ (Attainable) มีความสอดคล้องกับความจริง (Realistic) และเหมาะสมกับเวลา (Timely)

คุณลักษณะของเกณฑ์ที่ดีต้องมี 5 คุณลักษณะ ดังนี้

1. ความตรง (Validity) ตรงตามคุณลักษณะที่จะวัดทั้งในความตรงประเด็น (Relevant) และความเป็นตัวแทน (Representative)
2. ความเที่ยง (Reliability) ตัวบ่งชี้จะต้องมีความน่าเชื่อถือ คงเส้นคงวา ความเป็นปรนัย (Objective) และมีความคลาดเคลื่อนต่ำ (Minimum Error)
3. ความเป็นกลาง (Neutrality) ปราศจากความลำเอียง (Bias)
4. ความไว (Sensitivity) ต่อคุณลักษณะที่จะวัด สามารถแสดงความผันแปรหรือ ความแตกต่างระหว่างหน่วยวิเคราะห์ได้อย่างชัดเจน

5. สะดวกในการนำไปใช้ (Practicality) ตัวบ่งชี้จะต้องเก็บข้อมูลง่าย (Availability) และ แปลความหมายง่าย (Interpretability) สร้างค่าการวัดให้มีจุดที่สูงที่สุดและต่ำสุด เพื่อให้ง่ายต่อการตัดสินคุณภาพของกาประเมิน การสร้างและพัฒนาตัวบ่งชี้

จอห์นสโตน (1981) กล่าวถึงวิธีการวิธีการสร้างและ พัฒนาตัวบ่งชี้ มี 3 วิธี ดังต่อไปนี้

1. การสร้างตัวบ่งชี้เพื่อประโยชน์ของการใช้ (The Pragmatic Definition of an Indicator) การสร้างตัวบ่งชี้ประเภทนี้มี 2 แบบ ดังนี้

1.1 การเลือกตัวแปรจำนวนหนึ่ง วิธีนี้เป็นวิธีการจัดทำตัวบ่งชี้ ในลักษณะที่เป็นตัวบ่งชี้ตัวแทน (Representative Indicator)

1.2 การเลือกเอาตัวแปรจำนวนหนึ่งมาผสมผสานรวมกัน ซึ่งวิธีการรวมกันนี้มาจากข้อสมมติฐานบางประการว่า ตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์กัน การรวมตัวแปรประเภทนี้มักกำหนดขึ้นเพื่อใช้ในงานวิจัยงานใดงานหนึ่งโดยเฉพาะ

2. การสร้างตัวบ่งชี้โดยอาศัยนิยามทฤษฎี (The Theoretical Definition of an Indicator) สร้างโดยเลือกตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับสภาวะหรือคุณลักษณะที่สนใจ แล้วจัดลำดับความสำคัญตัวแปร โดยอาศัยน้ำหนักของตัวแปรตามเหตุผลหรือพื้นฐานทางทฤษฎี เพื่อการวิเคราะห์ตัวแปรขึ้นเป็นตัวบ่งชี้

3. การสร้างตัวบ่งชี้โดยอาศัยข้อมูลเชิงประจักษ์ (The Empirical Definition of an Indicator) สร้างโดยอาศัยข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยการจัดกลุ่มความสัมพันธ์ของตัวแปร การกำหนดน้ำหนักของตัวแปรใช้วิธีการทางสถิติเป็นหลัก เช่น การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) การวิเคราะห์จำแนก (Discriminant Analysis) และการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอล (Canonical Correlation Analysis) เป็นต้น หลักการสร้างตัวบ่งชี้ การคัดเลือกองค์ประกอบของตัวแปร หรือกลุ่มตัวแปร (Component Variables) การคัดเลือกกลุ่มตัวแปรเพื่อสังเคราะห์เป็นตัวบ่งชี้ เริ่มจากการระบุหรืออธิบายคุณลักษณะของ ตัวบ่งชี้อย่างชัดเจน โดยอาศัยเอกสารข้อเสนอเชิงทฤษฎี หรือ จากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้ ตัวแปรหลักที่สำคัญ โดยหลีกเลี่ยงตัวแปรจำนวนมากโดยการมุ่งเน้นตัวแปรที่มีความเฉพาะต่อการศึกษา หลีกเลี่ยงตัวแปรที่มีความซับซ้อนและยากต่อการแปลความหมาย

Schumacker and Lomax (2004, p. 169) การคัดเลือกตัวบ่งชี้ที่มีจำนวนมากเพื่อสังเคราะห์เป็นตัวบ่งชี้ตัวแทน โดยอาศัยเอกสารข้อเสนอเชิงทฤษฎี หรือจากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เริ่มจากการนำตัวบ่งชี้ของแต่ละองค์ประกอบและนำมาสรุป ตัวบ่งชี้ของสิ่งที่มุ่งศึกษา นำมาหาค่าความสอดคล้อง เพื่อให้ได้ตัวบ่งชี้ที่มีความสำคัญ เพื่อให้ได้ตัวบ่งชี้ที่สำคัญ และหลีกเลี่ยงตัวบ่งชี้ที่มีจำนวนมากการพัฒนาเกณฑ์และตัวบ่งชี้ควรตระหนักถึงความเที่ยงและความตรงเป็นสำคัญ เพื่อให้การประเมินเกิดความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวัด และต้องทำให้เกิดความระมัดระวัง



ในการนำมาใช้จริง โดยตัวบ่งชี้ดังกล่าวจะต้องมีความสมเหตุสมผล รวมถึงมีเหตุผลทางทฤษฎีที่สามารถนำมาถ่วงน้ำหนักต่อตัวบ่งชี้ดังกล่าว

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า วิธีการสร้างและพัฒนาตัวบ่งชี้ควรคำนึงถึงนิยามตัวบ่งชี้ การคัดเลือกตัวบ่งชี้ที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งที่ต้องการศึกษา การสังเคราะห์ตัวบ่งชี้ต่าง ๆ เข้าด้วยกันและทำการกำหนดค่าน้ำหนักของตัวบ่งชี้

## 7. การสร้างปกติวิสัย

ปกติวิสัยหรือเกณฑ์ปกติ (Norms) หมายถึงข้อเท็จจริงทางสถิติที่บรรยายการแจกแจงของคะแนนจากประชากรที่นิยามไว้อย่างดีแล้ว และเป็นคะแนนที่จะบอกระดับความสามารถของผู้สอบว่าอยู่ในระดับใดของกลุ่มประชากร แต่ในทางปฏิบัติประชากรที่นิยามไว้อย่างดีเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ดีของกลุ่มประชากรนั่นเอง แต่ต้องมีจำนวนมากพอที่จะเป็นตัวแทนของประชากรได้ด้วย ไม่เช่นนั้นแล้วเกณฑ์ปกติจะเชื่อถือไม่ได้ การสร้างเกณฑ์ปกติขึ้นอยู่กับเกณฑ์ 3 ประการ ดังนี้

1. ความเป็นตัวแทนที่ดี การสุ่มตัวอย่างของประชากรที่นิยามทำได้หลายวิธี เช่น สุ่มแบบ-ธรรมดา สุ่มแบบแบ่งชั้น สุ่มแบบเป็นระบบหรือสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เป็นต้น เลือกสุ่มตามความเหมาะสมโดยการพิจารณาประชากรเป็นตัว

2. มีความเที่ยงตรง การนำคะแนนดิบไปเทียบกับเกณฑ์ปกติที่ทำไว้แล้ว สามารถแปลความหมายได้ตรงกับความเป็นจริง เช่นคนสอบคณิตศาสตร์ได้ 20 คะแนน ตรงกับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50 และตรงกับคะแนนที่ (T) 50 แปลว่า เป็นความสามารถปานกลางของกลุ่ม ดังนั้นความสอดคล้องของคะแนนการสอบกับเกณฑ์ปกติตามความเป็นจริง จึงถือว่าเป็นสิ่งสำคัญมาก ในการแปลความหมายของคะแนนการสอบแต่ละครั้ง

3. มีความทันสมัย เกณฑ์ปกตินั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของประชากรกลุ่มนั้น เกณฑ์ปกติที่ศึกษาไว้นานแล้วหลายปี อาจมีความผิดพลาดจากความเป็นจริงจำเป็นต้องศึกษาใหม่หรือเปลี่ยนแปลงให้ทันสมัยอยู่เสมอ ๆ โดยทั่วไปแล้วเกณฑ์ปกติควรเปลี่ยนทุก ๆ 5 ปี จึงจะทันสมัย แต่ถ้าเนื้อหาในหลักสูตรเปลี่ยนแปลงเมื่อไรข้อสอบทั้งหลายก็ต้อง เปลี่ยนแปลงด้วย

### ชนิดของเกณฑ์ปกติ

เกณฑ์ปกติแบ่งชนิดได้ตามลักษณะของประชากรและตามลักษณะของการใช้สถิติ การเปรียบเทียบ การแบ่งตามลักษณะของประชากรแบ่งได้ดังนี้

1. เกณฑ์ปกติระดับชาติ (National Norms) การสร้างเกณฑ์ปกติระดับชาตินั้นใช้ประชากรที่นิยามไว้มากมายทั่วประเทศ เช่น หาเกณฑ์ปกติของวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระดับชาติจะต้องสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ทั่วประเทศ หรือสุ่มตัวอย่างให้ครอบคลุม

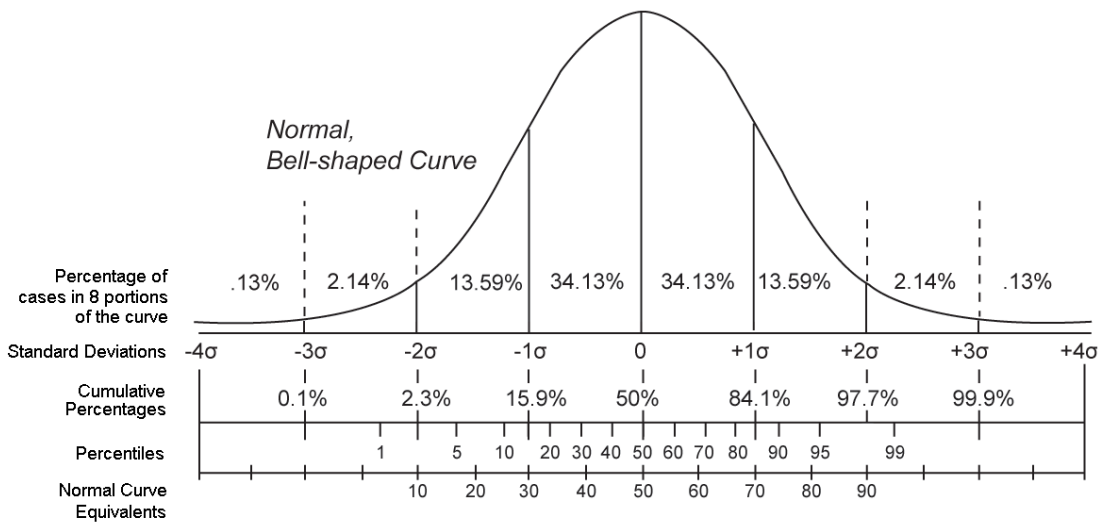
ทั่วประเทศ จำนวนนักเรียนที่จะต้องสอบจึงมีมากมาย เพื่อให้รู้ว่าสร้างเมื่อไร จึงต้องกำหนด วันเดือนปีในการสร้างไว้ด้วย เพื่อคนใช้เกณฑ์ปกติจะรู้ว่าทันสมัยหรือไม่

2. เกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local Norms) เป็นการสร้างเกณฑ์ปกติระดับเล็กลงมา เช่น ระดับจังหวัด หรือระดับอำเภอการสร้างเกณฑ์ปกติระดับนี้ค่าใช้จ่ายจะน้อยลงและ เป็นประโยชน์ในการเปรียบเทียบคะแนนของผู้สอบกับคนทั้งจังหวัดหรืออำเภอในการจัดการศึกษา บางครั้งจังหวัดแต่ละจังหวัดอาจเน้นเนื้อหาวิชาบางวิชาไม่เหมือนกันโดยเฉพาะทางด้านวิชาชีพ บางจังหวัดเน้นการเกษตร บางจังหวัดเน้นอุตสาหกรรม บางจังหวัดเน้นการประมง เป็นต้น

3. เกณฑ์ปกติของโรงเรียน (School Norms) โรงเรียนบางแห่งมีขนาดใหญ่มีนักเรียนแต่ละชั้นมีจำนวนมาก เวลาสร้างข้อสอบแต่ละวิชา แต่ละระดับชั้นได้ดีมีมาตรฐานแล้ว จะสร้างเกณฑ์ปกติของโรงเรียนตนเองก็ได้ กรณีสร้างเกณฑ์ปกติของโรงเรียนเดี่ยวหรือ กลุ่มโรงเรียนในเครือ เรียกว่า เกณฑ์ปกติของโรงเรียน ใช้ประเมินเปรียบเทียบนักเรียนแต่ละคนกับนักเรียนส่วน รวมของโรงเรียน และใช้เกณฑ์การพัฒนาของโรงเรียนได้ด้วย โดยดูได้จากการศึกษาแต่ละปีว่า เดี๋ยวหรือด้อยกว่าปีที่สร้างเกณฑ์ปกติ นำเกณฑ์ปกติที่กล่าวมาเป็นการล้อมกรอบโดยจำนวนประชากรหรือกลุ่มตัวอย่างของแหล่งข้อมูลนั้น

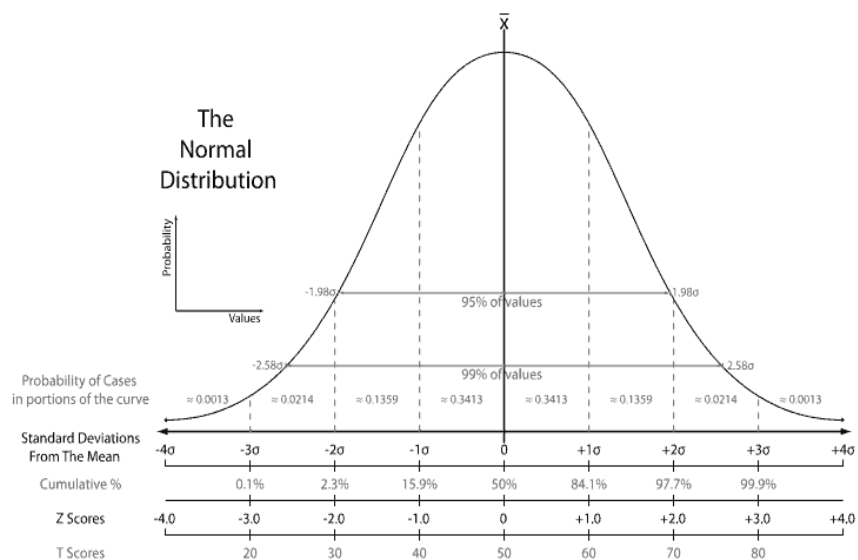
2. แบ่งชนิดตามลักษณะของการใช้สถิติเปรียบเทียบ ได้แก่

2.1 เกณฑ์ปกติเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Norm) ที่มาจากประชากรหรือกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดี แล้วดำเนินการตามวิธีการสร้างเกณฑ์ปกติ แต่ที่มักทำกันเมื่อหาค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ก็หยุดแค่นั้น เกณฑ์ปกติแบบนี้เป็นคะแนนจัดอันดับเท่านั้น จะนำไปวกลบกันไม่ได้ แต่สามารถเปรียบเทียบและแปลความหมายเช่น เด็กคนหนึ่งสอบได้ 25 คะแนนไปเกณฑ์ปกติตรงกับแห่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 แสดงว่า ถ้ามีคนเข้าสอบ 100 คน เด็กคนนี้มีความสามารถเหนือกว่าคนอื่นอยู่ 80 คน



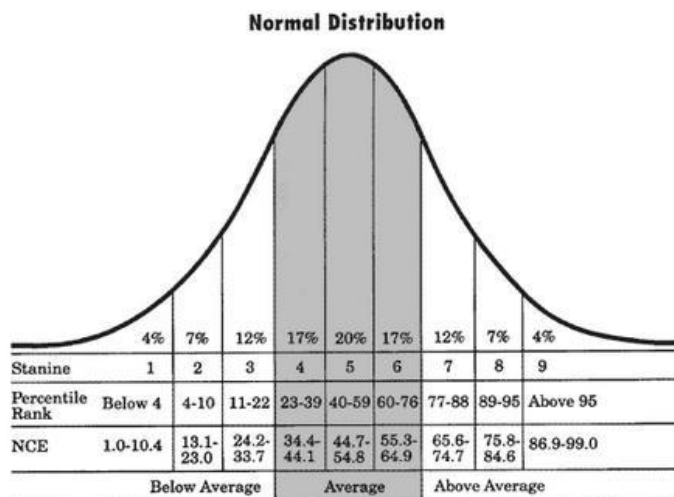
ภาพที่ 4 ภาพแสดงตำแหน่งของเปอร์เซ็นต์ไทล์บนกราฟปกติ

2.2 เกณฑ์ปกติคะแนนที่ (T- score Norm) นิยมใช้กันนี้มากเพราะเป็นคะแนนมาตรฐานสามารถนำมาบวกลบและเฉลี่ยได้มีค่าเหมาะสมในการแปลความหมายคือ มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 100 มีคะแนนเฉลี่ยเป็น 50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 10 เรียกคะแนนชนิดนี้ว่า คะแนน T ปกติ (Normalized T Score)



ภาพที่ 5 ภาพแสดงเกณฑ์ปกติคะแนนที่เทียบตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์

2.3 เกณฑ์ปกติสแตเนน (Stannine Norm) คะแนนแบบนี้เป็นคะแนนมาตรฐานชนิดหนึ่งที่มี 9 ตัวคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 5 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2 แต่ละสแตเนนจะถูกกำหนดตามอัตราส่วนร้อยละของการแจกแจงโค้งปกติดังภาพที่ 2-4



ภาพที่ 6 ภาพเปรียบเทียบค่าเกณฑ์ปกติสแตเนนกับอัตราส่วนโค้งปกติ

2.4 เกณฑ์ปกติตามอายุ (Age Norms) แบบทดสอบมาตรฐานบางอย่างหาเกณฑ์ปกติตามอายุเพื่อดูพัฒนาการว่าหากมีอายุเท่ากันจะมีพัฒนาการต่างกันอย่างไร หรือไม่การสร้างแบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญาและความถนัดโดยนิยามหาเกณฑ์ กติโดยวิธีนี้ส่วนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะหาเฉพาะแบบทดสอบที่เป็นวิชาพื้นฐาน เช่น ภาษาหรือ คณิตศาสตร์ เป็นต้น

2.5 เกณฑ์ปกติตามระดับชั้น (Grade Norms) เป็นการหาเกณฑ์ปกติตามระดับชั้นว่าคะแนนเท่าไรควรอยู่ระดับชั้นไหนจึงจะเหมาะสม แบบทดสอบที่จะทำเกณฑ์ปกติชนิดนี้ได้ต้องเป็นเนื้อหาเดียวกัน ดังนั้นการวัดที่มีเนื้อหาแตกต่างกันตามระดับชั้นจะทำไม่ได้ ดังนั้นวิชาที่นิยมมักจะเป็นวิชาพื้นฐานในการสร้างเกณฑ์ปกติตามอายุนั้นเอง เช่น คำศัพท์ คณิตศาสตร์เบื้องต้น แบบทดสอบก็จะเป็นความรู้ที่กว้าง เช่น ศัพท์ก็จะคลุมตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

## ตอนที่ 4 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. แนวคิดพื้นฐาน

1.1 โมเดลการวัด โมเดลการวัดเป็นสมมติฐานของ ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับตัวแปรแฝงที่ นักวิจัยสร้างจากทฤษฎีและการทบทวนวรรณกรรม โมเดลการวัดสามารถสร้างได้หลายแบบ แต่วิธีการหนึ่งที่ยืดต่อความเข้าใจคือการ แสดงเป็นภาพความสัมพันธ์ Path Diagram) ตัวแปรแฝง (Latent Variable) ซึ่งในทางจิตวิทยา มักเรียกว่า ในแผนภาพแสดงโดยรูปวงกลม ตัวแปรแฝงเป็นตัวแปรที่ไม่สามารถวัดได้โดยตรงจึงต้องอาศัยการวัดผ่านตัวแปรที่สังเกตได้ (Observed Variables) หรือบางครั้งเราเรียกตัวแปรเหล่านี้ว่าตัวแปรบ่งชี้ (Indicators) ซึ่งเป็นข้อคำถามแต่ละข้อในแบบทดสอบนั่นเอง ในแผนภาพมักนำเสนอใน รูปของสี่เหลี่ยม ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้กับตัวแปรแฝงถูกแสดงด้วยรูปลูกศรชี้จากตัวแปรแฝงไปยัง ตัวแปรสังเกตได้ ค่าของความสัมพัทธ์ระหว่างตัว แปรแฝงกับตัวแปรสังเกตได้เรียกว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) เช่นเดียวกับการ วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ ซึ่งมีลักษณะ คล้ายกับค่าสหสัมพันธ์ มีค่าตั้งแต่ -1 ถึง +1 ส่วน ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงด้วยกันจะถูกแสดงไว้ด้วยเส้นโค้งที่มีหัวลูกศรทั้ง 2 ข้าง ซึ่ง เรียกได้ว่า ความแปรปรวนร่วม (Covariance) นอกจากนี้ ที่ถูกแสดงด้วยสัญลักษณ์  $e$  ก็ คือ ความคลาดเคลื่อน (Error Term) หรือความคลาดเคลื่อนจากการวัด (Measurement Error) นั่นเองความคลาดเคลื่อน แต่ละตัวอาจมีความสัมพันธ์กันได้ อาจเป็นในตัวแปรแฝงเดียวกัน (Within-construct Error Covariance) และระหว่างตัวแปรแฝง (Betweenconstruct Error Covariance)

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factory Analysis: CFA) เป็นเทคนิคการ ทดสอบความสอดคล้องระหว่างข้อมูลกับโมเดล ที่กำหนดให้มีตัวแปรคุณลักษณะแฝงที่อยู่เบื้องหลัง ตัวแปรที่สังเกตได้ทั้งชุดมีวัตถุประสงค์เช่นเดียวกับ EFA คือ

- 1) เพื่อตรวจสอบทฤษฎีที่ใช้เป็นพื้นฐานใน การวิเคราะห์องค์ประกอบ
- 2) เพื่อสำรวจและระบุองค์ประกอบ
- 3) ใช้เป็นเครื่องมือในการสร้าง ตัวแปรใหม่ โดยใช้โมเดลการวัด (Measurement Model)

ของโมเดลโครงสร้างความแปรปรวนร่วม (Covariance Structure Analysis) CFA มีการปรับปรุงจุดอ่อนของ EFA ทำให้ผลการวิเคราะห์ที่ได้มีความสมเหตุสมผล ตรงตามความเป็นจริงมากขึ้น เช่น ความคลาดเคลื่อน อาจสัมพันธ์กันได้เป็นต้น และต้องมีทฤษฎีสนับสนุน ในการกำหนดเงื่อนไขบังคับในการวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ทั้งยังมีการ ตรวจสอบโครงสร้างของโมเดลว่ามีความแตกต่างกัน ระหว่างกลุ่มตัวอย่างหลายๆ กลุ่มหรือไม่ (Joreskog and Sorbom, 1996) CFA มีข้อตกลงเบื้องต้นและขั้นตอน การดำเนินการดังนี้

ข้อตกลงเบื้องต้นที่ควรตรวจสอบก่อนการวิเคราะห์ CFA ได้แก่

- 1) ข้อมูลควรมีลักษณะการแจกแจงปกติ (Normal Distributions)
- 2) มีความเป็นเอกพันธ์ของการกระจาย (Homoscedasticity)
- 3) มีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแต่ละคู่เป็นแบบเส้นตรง (Linear Relationships)
- 4) ความคลาดเคลื่อน (Error Terms) ต้องไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรแฝงในโมเดล

วิธีการวิเคราะห์ CFA ขั้นตอนดำเนินการ 5 ขั้นตอน ได้แก่ การประมาณค่าพารามิเตอร์ การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดล การปรับ โมเดล และการตีความผลการวิเคราะห์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน ได้แก่ การกำหนด ข้อมูลจำเพาะของข้อมูล การระบุความเป็นไปได้ เพียงค่าเดียวของโมเดล โดยทำการค่าพารามิเตอร์ และการประเมินความสอดคล้องของโมเดล

1. การกำหนดข้อมูลจำเพาะของ โมเดล (Model Specification) เป็นการกำหนดความสัมพันธ์เชิงโครงสร้าง โครงสร้างระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ซึ่งเป็นการ กำหนดโมเดลการวัดตามทฤษฎีที่ผู้วิจัยคาดการณ์ไว้ว่า ตัวแปรแฝงแต่ละตัวประกอบด้วยตัวแปร สังเกตได้หรือตัวชี้วัดตัวใดบ้าง ซึ่งในการ วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ตัวแปรสังเกตได้ แต่ละตัวต้องถูกอธิบายด้วยตัวแปรแฝงเพียงตัวเดียว (Unidimensional Measures) หรือค่า crossloading มีค่าเท่ากับ 0 ต่างจากการวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงสำรวจ ตัวแปร สังเกตได้ถูกอธิบายด้วยตัวแปรแฝงทุกตัว การที่ ตัวแปรสังเกต 1 ตัวมีความสัมพันธ์ กับตัวแปรแฝง มากกว่า 1 ตัว แสดงให้เห็นว่าเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างอาจขาดความตรงตามภาวะสันนิษฐาน (Construct Validity)

2. การระบุความเป็นไปได้เพียงค่า เดียวของโมเดล (Model Identification) การประมาณค่าพารามิเตอร์จะทำได้ก็ ต่อเมื่อโมเดลที่สร้างสามารถระบุความเป็นไปได้ ของพารามิเตอร์เพียงค่าเดียว การระบุความเป็นไปได้ค่าเดียวของโมเดลอาศัยกฎของ  $t$  ก็คือ โมเดลที่ระบุได้พอดีต้องมีจำนวนพารามิเตอร์ที่ ต้องประมาณค่าน้อยกว่าจำนวนสมาชิกในเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วม (Variance-Covariance Matrix) ของตัวแปรสังเกต ได้ หรือสามารถคำนวณได้จากสูตร  $t \leq (p)(p+1)/2$  โดยค่า  $t$  คือ จำนวนพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่า  $p$  เป็นจำนวนตัวแปรที่สังเกตได้ของโมเดลหากพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่าจำนวนมากกว่าค่าพารามิเตอร์แปรปรวนร่วมโมเดลที่สร้างจะไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้ ซึ่งโมเดลชนิดนี้เรียกว่าโมเดลระบุไม่พอดี (Underidentified Model) แปรปรวนร่วมของตัวแปรสังเกตได้ มีจำนวน เท่ากับจำนวนพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่า จะเรียกโมเดลนี้ว่า โมเดลที่ระบุพอดี (Just Identified Model) โมเดลชนิดนี้จะมี Degree of Freedom เท่ากับศูนย์ส่งผลให้ค่า  $\chi^2$  Goodness of Fit เท่ากับ ศูนย์เช่นกัน



จึงไม่สามารถใช้ทดสอบทฤษฎีได้ หากจำนวนสมาชิกเมทริกซ์แปรปรวนร่วม สังเกตได้มีมากกว่า พารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่า โมเดลชนิดนี้จะเรียกว่า โมเดลระบุเกินพอดี (Over Identified Model) ซึ่งมีข้อมูลเพียงพอที่จะไป คำนวณหาค่าพารามิเตอร์ได้ซึ่งเงื่อนไข ที่กล่าวมา เรียกว่า เงื่อนไขที่จำเป็น (Order Condition) นอกจากนี้เงื่อนไขที่จำเป็นแล้วแล้ว อีกเงื่อนไขหนึ่งของการระบุความเป็นไปได้เพียงค่าเดียว คือ Rank Condition ซึ่งโดยพื้นฐานเงื่อนไขของ Rank Condition คือ ค่าพารามิเตอร์แต่ละค่าต้องถูกประมาณจากความสัมพันธ์ที่เฉพาะเจาะจง (Unique Relationship) ซึ่งทำให้การละเมิดเงื่อนไข ของ Rank Condition เป็นไปค่อนข้างยากยกเว้น โมเดลที่ค่อนข้าง ซับซ้อนหรือมีปัญหา เช่น โมเดลแบบไม่เกิดซ้ำ (Non-Recursive) เพื่อป้องกันปัญหาจาก rank condition โดย Bollen เสนอให้ใช้ กฎสาม ตัวบ่งชี้ (Three Indicator Rule) คือ ตัวแปรแฝง 1 ตัว ควรประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้อย่างน้อย 3 ตัว อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติ เมื่อนักวิจัย ดำเนินการการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน หรือโมเดลสมการโครงสร้างมักยังคงพบปัญหา ในการ ระบุความเป็นไปได้ค่าเดียวของโมเดลอยู่ เนื่องจากสาเหตุที่สำคัญประการหนึ่งมาจากตัว แปรแฝง ทั้งนี้เป็นเพราะตัวแปรแฝงเป็นตัวแปรที่ไม่มี Metric Scale ซึ่งหมายถึงไม่มี Range of Value แนว ทางการแก้ปัญหาดังกล่าวสามารถทำได้ 2 วิธี ได้แก่ วิธีแรกการกำหนดค่า Factor Loading ระหว่าง ตัวแปรแฝงแต่ละตัวกับตัวแปรสังเกต ของตัวแปรแฝงนั้นตัวใดตัวหนึ่งให้เท่ากับ 1 ซึ่ง ภายหลังจาก การวิเคราะห์ ค่าที่เราตั้งเอาไว้จะถูก คำนวณกับความคลาดเคลื่อนที่มีแล้วปรับเปลี่ยน เป็นตัวเลขที่ แท้จริงซึ่งจะสามารถแปลผลได้ เช่นเดียวกับตัวแปรอื่น ๆ และวิธีการต่อมาคือการ กำหนดความ แปรปรวนของตัวแปรแฝงเองให้ เท่ากับ 1

3) การประมาณค่าพารามิเตอร์ของโมเดล (Estimating the Parameter) เป็นการนำ ข้อมูลจากตัวแปรสังเกตมาประมาณค่าพารามิเตอร์ เช่น องค์ประกอบ ค่าเศษเหลือ ในการประมาณ ค่าพารามิเตอร์จะมีลักษณะเป็นการทวนซ้ำ (Iteration) โดยสามารถประมาณค่าของ Population Covariance Matrix ( $\Sigma$ ) ให้มีความคลาดเคลื่อน น้อยที่สุดเมื่อทำการนำมาเทียบกับ Sample Covariance Matrix (S) ซึ่งได้จากข้อมูลเชิงประจักษ์จากกลุ่มตัวอย่าง วิธีการประมาณ ค่าพารามิเตอร์นั้น มีการประมาณค่าหลายแบบที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เช่น Maximum likelihood (ML), Generalized least square (GLS), Weight least square (WLS) ซึ่งมีลักษณะเหมาะสมกับ ข้อมูลที่แตกต่างกันออกไป เช่น Maximum likelihood และ GLS มี ลักษณะคล้ายกัน คือ เหมาะกับข้อมูลที่มีการแจกแจงปกติหลากหลาย (Multi normal distribution) และมีกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ ส่วน วิธีการ Weight Least Square (WLS) ต้องการ กลุ่ม ตัวอย่างขนาดใหญ่ แต่เหมาะกับข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงปกติอย่างหลากหลาย (Multi Normal Distribution) (Schuumacker & Lomax, 2010) ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ จำนวนกลุ่ม ตัวอย่างมีผลต่อการประมาณค่า จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่น้อยเกินไปจะส่งผลให้ ค่าพารามิเตอร์ที่

ประมาณได้ไม่มีความคงเส้นคงวา ได้มีผู้เสนอจำนวนกลุ่มตัวอย่างในการวิเคราะห์ที่เหมาะสมไว้ หลากหลาย เช่น (Hair, 2010) ได้เสนอว่าควรจะมีกลุ่มตัวอย่าง อย่างน้อย 200 คน Tabachnick & Fidell (2007) ได้เสนอว่าให้พิจารณาขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ให้เหมาะสมกับขนาดของโมเดลตัวอย่าง เช่น กลุ่มตัวอย่างตั้งแต่ 200 คนขึ้นไปเหมาะสมกับโมเดลขนาดกลาง ส่วน Costello และ Osborne (2005, อ้างใน Schumacker & Lomax, 2010) ว่ากลุ่ม ตัวอย่างควรมีจำนวน 20 เท่าของตัวแปร สังเกตได้ หากพบปัญหาการระบุความเป็นไปได้ค่าเดียวหรือปัญหาจากตัวบ่งชี้บางตัว บางครั้ง โปรแกรมสำเร็จรูปจะแจ้งว่าพบปัญหาและไม่สามารถคำนวณได้ แต่ในบางครั้งโปรแกรมอาจพยายาม ประมาณค่าพารามิเตอร์ออกมาได้โดยไม่แสดงข้อความเตือน ซึ่งนักวิจัยต้องมีความระมัดระวังและ เข้าใจปัญหาในการประมาณค่าพารามิเตอร์ดังกล่าวที่เกิดขึ้น โดยอาจใช้การสังเกตจากความ สมเหตุสมผลของค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณได้ เช่น ค่าความคลาดเคลื่อนของตัวแปรมีค่าสูงมาก เกินไป ใกล้ศูนย์หรือติดลบ ค่า น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (Standardized Factor Loading) ที่ ได้มีค่าเกิน  $\pm 1$  ในการแก้ไข

ปัญหาดังกล่าวอาจทำได้โดยตรวจสอบว่าโมเดล ที่สร้างมีการกำหนดความสัมพันธ์ต่าง ๆ ผิดพลาดหรือไม่ เช่น การไม่ได้สร้างความสัมพันธ์ระหว่าง ความคลาดเคลื่อนกับตัวแปรสังเกตได้ หรือ การ ไม่ได้กำหนดค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรแฝงกับ ตัวแปรสังเกตได้เป็น 1 หรืออาจใช้การแก้ปัญหา ด้วยวิธีการอื่น เช่น กำหนดการประมาณค่าความเชื่อมั่นตามโมเดลคะแนนจริงสมมูล (Tau-Equivalence) หรือการกำหนดค่าความแปรปรวนระหว่างตัวแปรบางตัว เช่น ระหว่างความคลาดเคลื่อนกับตัวแปรสังเกตได้ หรือระหว่างตัวแปรแฝงด้วยกัน ซึ่งหากปัญหาการระบุความเป็นไปได้เพียงค่าเดียวไม่ได้ รับการแก้ไข ผลการทดสอบโมเดลที่ได้ก็จะไม่เป็นที่ยอมรับ นอกจากนี้ ปัญหาจากการระบุความเป็นไปได้เพียงค่าเดียวแล้ว การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันจะพบปัญหา การประมาณค่าเนื่องมาจากสาเหตุอื่น ๆ ได้อีกด้วย ซึ่งสังเกตได้ค่าคะแนนมาตรฐานของน้ำหนักของ องค์ประกอบที่คำนวณได้มีค่าไม่อยู่ในช่วง  $\pm 1$  หรือค่าความคลาดเคลื่อนติดลบ ซึ่งอาจเกิด เนื่องมาจากโมเดลการวัดไม่เหมาะสม การที่ตัวชี้วัดมีสหสัมพันธ์ระหว่างกันสูงเกินไปหรือการละเมิด ข้อตกลงเบื้องต้นบางประการ

ตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล (Validation of the Model) เป็นการ ประเมินผล ความถูกต้องของโมเดลหรือการตรวจสอบความ กลมกลืนระหว่างข้อมูลเชิงประจักษ์กับ โมเดล ค่าสถิติ ที่ช่วยตรวจสอบหลายตัว ได้แก่ Chi-square GFL AGFL, CFI, Standardized RMR และ RMSEA รายละเอียดดังนี้

1. ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-square Goodness of Fit Statistic) ค่าสถิติไค-สแควร์ ใช้ ทดสอบสมมุติฐานทางสถิติว่าฟังก์ชันความ กลมกลืนมีค่าเป็นศูนย์หรือโมเดลองค์ประกอบ ตามทฤษฎี ที่เป็นสมมุติฐานวิจัยสอดคล้องกับข้อมูล เชิงประจักษ์ค่าสถิติไค-สแควร์ ( $p > .05$ ) เป็นสิ่งชี้ว่า



โมเดลองค์ประกอบ สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์เพราะ ผู้วิจัยต้องการ ยืนยันสมมุติฐานศูนย์ (Null Hypothesis)

2. ค่า Relative Chisquare ควรมีค่าน้อยกว่า 3.00

3. ดัชนีวัดค่าความสอดคล้องของโมเดล (Goodness of Fit Index: GFI) ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index: AGFI) และดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (Comparative Fit Index: CFI) ดัชนีทั้งสามมีค่าอยู่ ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ถ้าดัชนีGFI และ ดัชนี AGFI มีค่า มากกว่า 0.90 แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิง ประจักษ์และ ถ้า ดัชนี CFL มีค่ามากกว่า 0.95 แสดง ว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Hu and Bentler, 1999, อ้างอิงใน เสรีชัดแซม, 2547, หน้า 15-42)

4. ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยก ล้างสอง ของเศษเหลือในรูปคะแนนมาตรฐาน (Standardized Root Mean Square Residual: Standardized RMR) ค่า Standardized RMR อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ถ้ามีค่าต่ำกว่า 0.08 แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกับ ข้อมูลเชิงประจักษ์ดีและค่า รากของค่าเฉลี่ยกำลังสอง ของความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ (Root Mean Square Error of Approximation : RMSEA) ค่า RMSEA อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ถ้ามีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 0.06 แสดงว่า โมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี (Hu and Bentler, 1999, อ้างอิงใน เสรีชัดแซม, 2547, หน้า 15-42)

ความสอดคล้องในรายตัวแปร (Path Estimation) เป็นการพิจารณาความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรสังเกตได้และตัวแปรแฝง หรือที่ เรียกว่าค่าน้ำ หนักองค์ประกอบ (Factor Loading) โดยทั่วไป ค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่ยอมรับได้คือ  $\pm 0.5$  ขึ้นไป (Hair และคณะ, 2010) สิ่งที่ควร ค านึงถึงก็คือ ค่าน้ำ หนักองค์ประกอบที่ได้ควร ปราศจากจากปัญหาการระบุความเป็นไปได้เพียง ค่าเดียว เช่น ค่าที่ได้ไม่อยู่ในช่วง -1 ถึง +1 หรือ ทิศทางความสัมพันธ์ไม่เหมาะสมตามทฤษฎี เมื่อ พบว่า โมเดลที่ได้ไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ที่กำหนดขึ้นบนความสัมพันธ์ต่าง ๆ ไม่ถูกต้อง ข้อ คำถามที่สร้าง ไม่เป็นตัวชี้วัดที่ดีขององค์ประกอบนั้น ๆ หรือ สภาพความเป็นจริงไม่สอดคล้องกับ ทฤษฎี ผู้วิจัย สามารถปรับโมเดลโดยพิจารณาจากทฤษฎีที่มา ของโมเดลการโดยมีข้อมูล เช่น ความคลาดเคลื่อน ในรูปคะแนนมาตรฐานและดัชนีการปรับปรุง โมเดล เป็นตัวช่วยตัดสินใจ ความ คลือเคลื่อนในรูปของคะแนนมาตรฐาน (Standardized Residuals) เป็นความคลาดเคลื่อนระหว่าง ค่าพารามิเตอร์ที่ ประมาณได้กับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งหากความคลาดเคลื่อนมาตรฐานใดที่มีค่า นอกเหนือจากช่วง  $\pm 4$  เป็นสัญญาณเตือนว่า ควรได้รับการแก้ไข ดัชนีการปรับปรุงโมเดล (Modification Index) ค่าดัชนีที่มากกว่า 4.0 ควรได้รับการ ปรับปรุง อย่างไรก็ตามการปรับปรุง โมเดลนั้นไม่ ควรพิจารณาจากค่าดัชนีปรับปรุงโมเดลเพียง อย่างเดียว แต่ควรจะคำนึงถึงทฤษฎีที่มา

ของ โมเดลการวัดด้วย ดัชนีการปรับปรุงโมเดลเป็น เพียงตัวช่วยให้ นักวิจัยทบทวนและหาแนวทางในการปรับปรุง ตลอดจนสร้างโมเดลทางเลือก เท่านั้น Hair และคณะ (2010) เสนอว่าหากพบว่ามี การตัดข้อคำถามหรือการปรับปรุงแก้ไข ความสัมพันธ์ในโมเดลปริมาณมากกว่าร้อยละ 20 ควรจะ ทำการนำโมเดลที่ได้ใหม่ไปทดสอบกับข้อมูลชุด ใหม่

2. การนำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันไป ใช้ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันมี ประโยชน์ในการนำมาใช้ในการพัฒนาเครื่องมือ และแบบทดสอบทางจิตวิทยาได้หลายประการ ได้แก่

2.1 การตรวจสอบความตรงตามภาวะ เชิงสันนิษฐาน (Construct Validation) ความตรงตามภาวะเชิงสันนิษฐานและการ ประมาณค่าความเที่ยงเท่านั้น คำนำน้หนักองค์ประกอบมีความสำคัญในการพิจารณาถึงความตรงเชิงภาวะ สันนิษฐาน (Construct Validity) ของโมเดลการวัด ซึ่งประกอบด้วย ความตรงเชิงลู่เข้า (Convergent Validity) และความตรงเชิงจำแนก (Discriminant Validity) ความตรงเชิงลู่เข้า (Convergent Validity) คือ ข้อคำถามหรือตัวชี้วัดที่วัดในเรื่องเดียวกัน ควรจะมีความแปรปรวนร่วมที่อธิบายโดย องค์ประกอบเดียวกันสูง ซึ่งพิจารณาได้จากค่า น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานที่มีต่อตัวแปรแฝง เดียวกันที่สูงเกินกว่า .5 ขึ้นไป การนำค่าน้ำหนักที่ได้จากองค์ประกอบมา ยกกำลังสอง (Variance Extracted) จะแสดงถึงความแปรปรวนที่ตัวแปรสังเกตได้ถูก อธิบายโดยตัวแปรแฝง เมื่อนำค่าความแปรปรวนที่สกัดได้ (variance extracted) ของตัวแปรสังเกตได้ภายในตัวแปรแฝงเดียวกัน มาหาค่าเฉลี่ยจะได้ค่าเฉลี่ยความแปรปรวนที่สกัดได้ (Average Variance Extracted :AVE) ซึ่งถ้าค่า AVE ที่ได้มีค่ามากกว่า .5 แสดงให้เห็นว่ามีโมเดลการวัดมีความตรงเชิงลู่เข้าที่ดี ความตรงเชิงจำแนก (discriminant validity) คือ โครงสร้างที่ต่างกัน ควรวัด คุณลักษณะที่มีความแตกต่างกับการวิเคราะห์องค์ประกอบยืนยันสามารถวิเคราะห์ได้หลายวิธี วิธีที่ค่อนข้างง่ายก็คือ วิธีการแรกการพิจารณาค่าสหสัมพันธ์ ระหว่างองค์ประกอบ ซึ่งถ้าแบบวัดที่สร้างมีความ ตรงเชิงจำแนกสูง ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างแต่ละองค์ประกอบควรจะต่ำ วิธีการที่สอง คือ การเปรียบเทียบค่า AVE ขององค์ประกอบหนึ่ง ๆ กับค่าสหสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบนั้นกับ องค์ประกอบอื่น ๆ ยกกำลังสอง โดยค่า AVE ที่ ต่ำกว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบยกกำลังสองแสดงให้เห็นว่าแบบวัดมีความตรงเชิงจำแนกดี นอกจากการตรวจสอบความตรงเชิงลู่เข้าและ ความตรงเชิงจำแนกแล้ว การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน และยังสามารถนำไปใช้แทนที่ เทคนิค การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างแบบอื่น ๆ ได้ด้วย เช่น การวิเคราะห์เมทริกซ์พหุลักษณะ (Multitrait-Multimethod) การตรวจสอบโมเดลแบบวัดตามลักษณะสถานการณ์และลักษณะนิสัย (State and Trait) ได้ อีกด้วย

2.2 การประมาณค่าความเที่ยง (Reliability Estimation) นอกจากความตรงแล้ว การวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยันยังสามารถหาความเที่ยง ของแบบทดสอบที่สร้างได้ วิธีการหนึ่ง



ที่ หาได้ คือ ความเที่ยงเชิงโครงสร้าง (Construct Reliability: CR) ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน เช่น Conbrach's alpha ได้จากสูตร ค่าความเที่ยง ที่ได้ถ้าสูงกว่า .7 แสดงว่ามีความเที่ยงสูง ส่วนที่ อยู่ระหว่าง .6 - .7 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ (Hair และคณะ, 2010) โดยที่  $L$  คือ ค่าน้ำหนัก องค์ประกอบ ส่วน  $e$  คือ ความคลาดเคลื่อน



3936982351

BUU\_1Thesis\_60910083\_thesis / recv: 28062563 09:32:07 / seq: 26

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

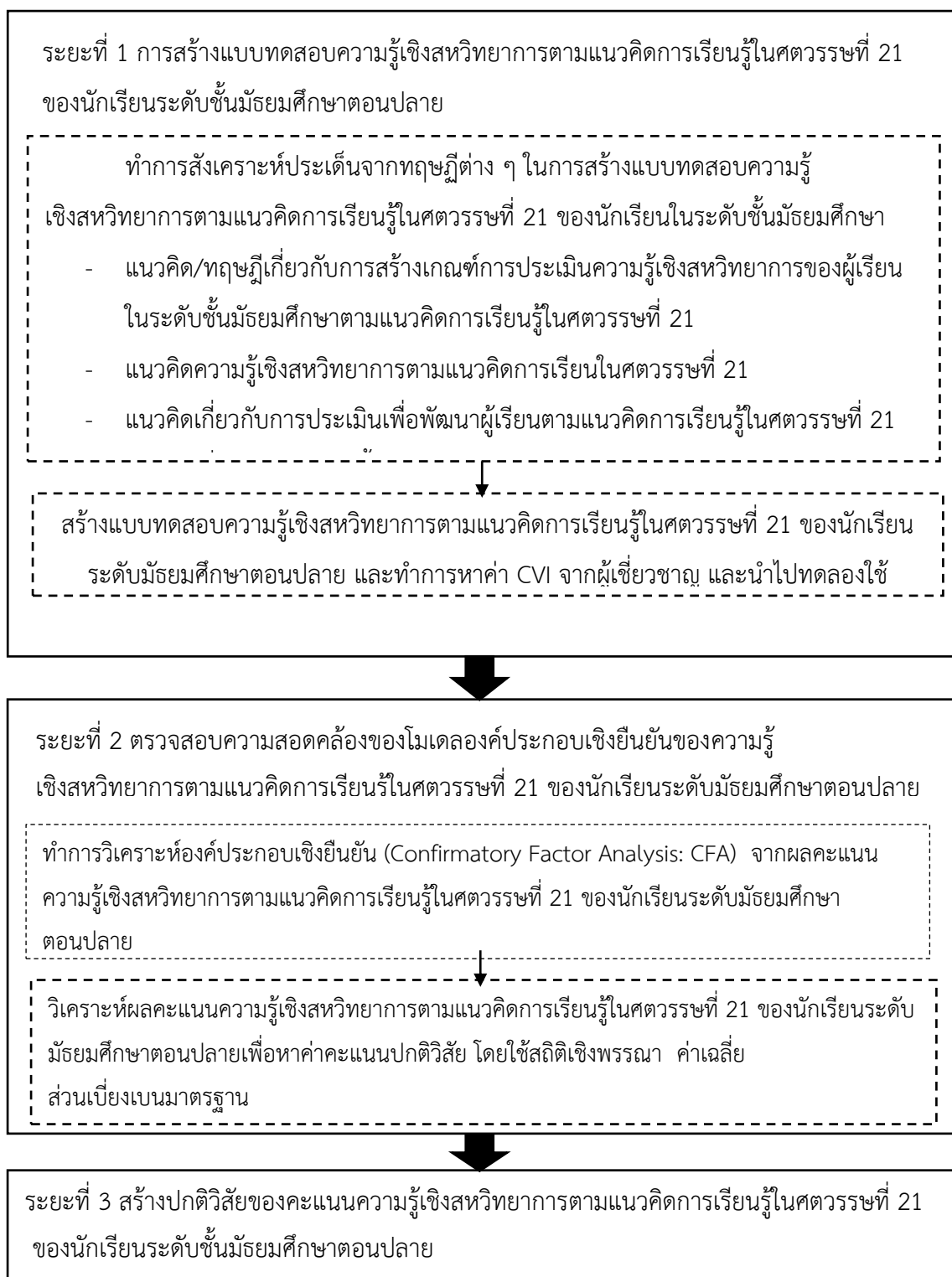
งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการ ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และสร้างปกติวิสัยของคะแนนความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยการสังเคราะห์คุณลักษณะ และองค์ประกอบต่าง ๆ ของความรู้เชิงสหวิทยาการ สรุปลงเป็นความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ระยะที่ 2 ตรวจสอบความความตรงเชิงโครงสร้างของความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกับข้อมูลเชิงประจักษ์

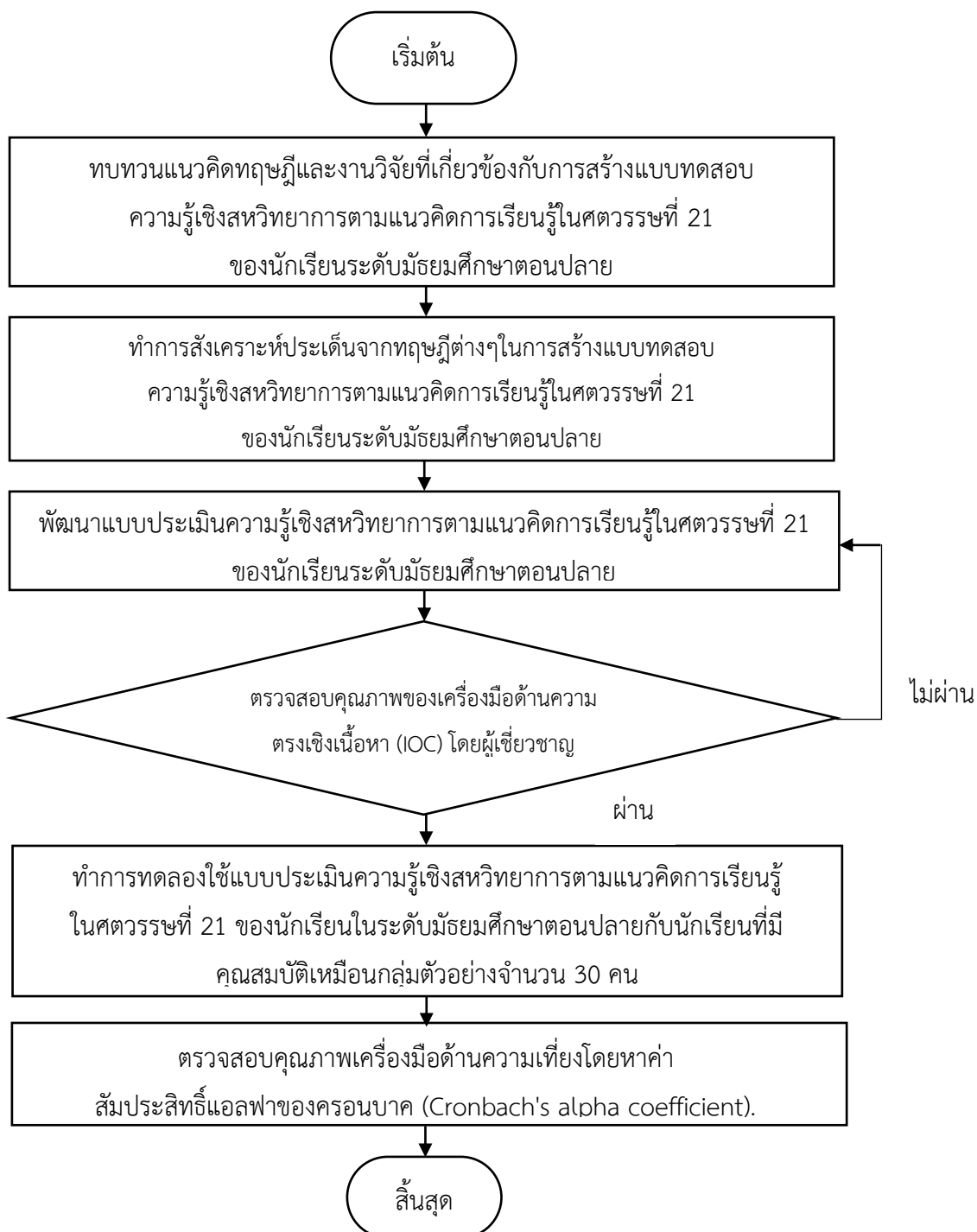
ระยะที่ 3 สร้างปกติวิสัยของคะแนนความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

รายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการวิจัย (Flow Chart) แสดงดังภาพที่ 7 ดังนี้



ภาพที่ 7 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย (Flow Chart) การสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ระยะที่ 1 การสร้างแบบประเมินความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้  
ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย



ภาพที่ 8 ผังงานการสร้างแบบประเมินความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21  
ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

จากภาพที่ 8 แสดงผังงานการสร้างแบบประเมินความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. ทบทวนแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. การสังเคราะห์ตัวบ่งชี้แต่ละองค์ประกอบของความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ประเด็นที่เป็นไปได้สำหรับใช้ สร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 ด้าน ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับโลก (Global Awareness : GA) ความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ (Financial, Economics, Business and Entrepreneurial Literacy : FEBaEL) ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี (Civic Literacy : CL) ความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy : HL) และความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy : EL) (Partnership for 21<sup>st</sup> Skill, 2011) ผู้วิจัยนำไปสร้างเป็นแบบทดสอบในการวัดความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การสังเคราะห์ตัวบ่งชี้แต่ละองค์ประกอบของความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิด  
การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

| องค์ประกอบของแบบประเมิน                           | ประเด็นในการสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการ<br>ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21   |
|---|--|
| 1. ความรู้เกี่ยวกับโลก<br>(Global Awareness : GA) | 1.1 มีความรู้ในความแตกต่างของด้านภาษา วัฒนธรรม<br>และบริบททางสังคมโลก<br>1.2 มีความรู้ในเหตุการณ์ที่สำคัญของโลก<br>1.3 มีความรู้และเข้าใจปัญหาขัดแย้ง ผลกระทบที่เกิดขึ้น<br>และนำเสนอแนวทางในการประสานประโยชน์<br>เพื่อสันติภาพของโลก<br>1.4 สามารถวิเคราะห์ผลกระทบของพัฒนาการ<br>ของมนุษยชาติ ประวัติศาสตร์ สภาวะการณ์โลกปัจจุบัน<br>1.5 มีความรู้ ความเข้าใจและสามารถวิเคราะห์บทบาทของ<br>สหประชาชาติในการระงับความขัดแย้งทางการเมืองและ<br>การส่งเสริมความสัมพันธ์ในด้านเศรษฐกิจ สังคมและ<br>วัฒนธรรม |



## ตารางที่ 4 (ต่อ)

| องค์ประกอบของแบบประเมิน  | ประเด็นในการสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21  |
|--|---|
| <p>2. ความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ (Financial, Economics, Business and Entrepreneurial Literacy : FEBaEL)</p> | <p>2.1 ความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับความหมายและความสำคัญของ เศรษฐศาสตร์ ค่านิยมและพฤติกรรม การบริโภคของ คนในสังคม ซึ่งส่งผลต่อเศรษฐกิจของชุมชนและประเทศ</p> <p>2.2 มีความรู้ความเข้าใจ ความเป็นมา หลักการ และความสำคัญและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ต่อสังคมไทย</p> <p>2.3 เข้าใจถึงบทบาทหน้าที่และความแตกต่างของ สถาบันการเงินแต่ละประเภทและธนาคารกลาง การพึ่งพาอาศัยกัน และการแข่งขันทางเศรษฐกิจ ในประเทศ</p> <p>2.4 สามารถอธิบายถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำหนดอุปสงค์ และอุปทานและกฎหมายเกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญา โดยใช้กระบวนการคิด กระบวนการสืบค้นข้อมูล กระบวนการปฏิบัติ กระบวนการทางสังคม กระบวนการ เผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหา กระบวนการกลุ่ม เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจระบบและสถาบันทาง เศรษฐกิจต่าง ๆ ความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจ และความจำเป็นของการร่วมมือกันทางเศรษฐกิจ ในสังคมโลก</p> <p>2.5 มีความรู้ความเข้าใจระบบและสถาบันทางเศรษฐกิจ ต่างๆ ความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจ และความจำเป็นของ การร่วมมือกันทางเศรษฐกิจในสังคมโลก สามารถบริหารจัดการทรัพยากรในการผลิตและการบริโภค การใช้ ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดได้อย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า รวมทั้งเข้าใจหลักการของเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการ ดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพ</p> |

## ตารางที่ 4 (ต่อ)

| องค์ประกอบของแบบประเมิน  | ประเด็นในการสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21  |
|--|---|
| <p>3. ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี (Civic Literacy : CL)</p> | <p>3.1 มีความรู้ความเข้าใจถึงกระบวนการทางการเมืองการปกครองที่ถูกต้อง และนำวิถีแห่งความเป็นประชาธิปไตยไปสู่สังคมในระดับต่าง ๆ</p> <p>3.2 มีความเข้าใจถึงวิถีของระบอบประชาธิปไตย</p> <p>3.3 เข้าใจต่อวิถีการปฏิบัติทางสังคมแห่งความเป็นพลเมืองทั้งระดับท้องถิ่นและสากล</p> <p>3.4 มีความเข้าใจผลที่เกิดจากการกระทำของตนเองยอมรับความหลากหลายทางสังคมวัฒนธรรมในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในเรื่องวิถีชีวิต วัฒนธรรม ศาสนา สิ่งแวดล้อม อยู่ร่วมกันอย่างสันติและพึ่งพาซึ่งกันและกันในสังคมพหุวัฒนธรรม</p> <p>3.5 สามารถใช้การวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาความขัดแย้งโดยสันติวิธี ในเรื่องการทะเลาะวิวาท ความคิดเห็นไม่ตรงกัน ด้วยการเจรจาไกล่เกลี่ย การเจรจาต่อรอง การระงับความขัดแย้ง</p> |
| <p>4. ความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy : HL)</p>             | <p>4.1 มีความเข้าใจธรรมชาติของการเจริญเติบโตและพัฒนาการของมนุษย์ ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตความสัมพันธ์เชื่อมโยงในการทำงานของระบบต่าง ๆ ของร่างกาย รวมถึงวิธีปฏิบัติตนเพื่อให้เจริญเติบโตและมีพัฒนาการที่สมวัย</p> <p>4.2 มีความเข้าใจในเรื่องคุณค่าของตนเองและครอบครัว การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์ความรู้สึกทางเพศ การสร้างและรักษาสัมพันธภาพกับผู้อื่นสุขภาพปฏิบัติทางเพศและทักษะในการดำเนินชีวิต</p> <p>4.3 มีความรู้เรื่องการเคลื่อนไหวการออกกำลังกายและกีฬา สากล ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องการเคลื่อนไหวในรูปแบบต่าง ๆ</p>   |

ตารางที่ 4 (ต่อ)

| องค์ประกอบของแบบประเมิน  | ประเด็นในการสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการ<br>ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21  |
|--|---|
|  | <p>4.4 สามารถอธิบายและวิเคราะห์เกี่ยวกับการสร้างเสริมสุขภาพ สมรรถภาพและการป้องกันโรค รู้เกี่ยวกับหลักและวิธีการเลือกบริโภคอาหารผลิตภัณฑ์ บริการสุขภาพการสร้างเสริมสมรรถภาพเพื่อสุขภาพและการป้องกันโรคทั้งโรคติดต่อและโรคไม่ติดต่อ</p> <p>4.5 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการป้องกันตนเองจากพฤติกรรมเสี่ยงต่าง ๆ ทั้งความเสี่ยงต่อสุขภาพอุบัติเหตุความรุนแรง อันตรายจากการใช้ยาและสารเสพติดรวมถึงแนวทางในการสร้างเสริมความปลอดภัยในชีวิต</p>   |
| <p>5. ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy : EL)</p> | <p>5.1 มีความเข้าใจลักษณะของชั้นบรรยากาศ องค์ประกอบและปัจจัยที่มีผลต่อลมฟ้าอากาศ การเกิดและผลกระทบของพายุฟ้าคะนอง พายุหมุนเขตร้อน การพยากรณ์อากาศ สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก กระบวนการเกิดเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และการใช้ประโยชน์ พลังงานทดแทน และการใช้ประโยชน์ ลักษณะโครงสร้างภายในโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาบนผิวโลก ลักษณะชั้นหน้าตัดดิน กระบวนการเกิดดิน แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน กระบวนการเกิดและผลกระทบของภัยธรรมชาติ และธรณีพิบัติภัย</p> <p>5.2 มีความรู้ความเข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยี ได้แก่ ระบบทางเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และทรัพยากรเพื่อออกแบบและสร้าง</p> |

ตารางที่ 4 (ต่อ)

| องค์ประกอบของแบบประเมิน | ประเด็นในการสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21   |
|-------------------------|--|
|                         | <p>ผลงานสำหรับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือการประกอบอาชีพ โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ปลอดภัย รวมทั้งคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา</p> <p>5.3 มีความรู้เข้าใจความหลากหลายของไบโอมในเขตภูมิศาสตร์ต่าง ๆ ของโลก การเปลี่ยนแปลงแทนที่</p> <p>5.4 ในระบบนิเวศ ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม</p> <p>5.5 มีความรู้เข้าใจผลของแรงเนื่องจากความแตกต่างของความกดอากาศ แรงคอริโอลิส ที่มีต่อการหมุนเวียนของอากาศ การหมุนเวียนของอากาศตามเขตละติจูด และผลที่มีต่อภูมิอากาศ ความสัมพันธ์ของการหมุนเวียนของอากาศ และการหมุนเวียนของกระแสน้ำผิวหน้าในมหาสมุทร และผลต่อลักษณะลมฟ้าอากาศ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก และแนวปฏิบัติเพื่อลดกิจกรรมของมนุษย์ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก รวมทั้งการแปลความหมายสัญลักษณ์ลมฟ้าอากาศที่สำคัญจากแผนที่อากาศ และข้อมูลสารสนเทศ</p> |

ตารางที่ 4 (ต่อ)

| องค์ประกอบของแบบประเมิน | ประเด็นในการสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21  |
|-------------------------|---|
|                         | <p>5.6 สามารถวิเคราะห์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติของทวีปเอเชีย ออสเตรเลีย และโอเชียเนีย ทำเลที่ตั้งกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคม ปัจจัยทางกายภาพ และสังคมที่มีผลต่อการเคลื่อนไหวของความคิด เทคโนโลยี สินค้า และประชากร การเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติและความร่วมมือของประเทศต่างๆ ที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติของทวีปเอเชีย ออสเตรเลีย</p> |

### การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การพัฒนาเครื่องมือในการวิจัยนั้น ผู้วิจัยเริ่มจากการกำหนดกรอบแนวคิดจากแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง จากนั้นทำการกำหนดนิยามศัพท์เชิงปฏิบัติการ และสร้างแบบทดสอบโดยใช้แนวทางตามการออกแบบข้อสอบ PISA ให้มีความสอดคล้องและครอบคลุมกับนิยามเชิงปฏิบัติการ ซึ่งมีรายละเอียดการสร้างเครื่องมือดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป โดยเป็นข้อคำถามในการตรวจสอบ เพศ ช่วงชั้นของผู้ทดสอบ สถานศึกษา จังหวัด

ตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยเป็นแบบทดสอบความรู้ PISA

ตารางที่ 5 แสดงการวิเคราะห์ประเด็นเนื้อหาในการสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการ  
ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ตามทฤษฎีขั้นการเรียนรู้ของ Bloom

| หัวข้อเนื้อหา   | จำนวนข้อสอบแต่ละระดับ |        |             |           |            |            | รวมจำนวนข้อ | รวมร้อยละ |
|---|-----------------------|--------|-------------|-----------|------------|------------|-------------|-----------|
|   | พฤติกรรม              |        |             |           |            |            |             |           |
|   | ความรู้จำ             | เข้าใจ | ประยุกต์ใช้ | วิเคราะห์ | ประเมินค่า | สังเคราะห์ |             |           |
| ความรู้เกี่ยวกับโลก (Global Awareness)  |                       |        |             |           |            |            |             |           |
| 1. มีความรู้ในความแตกต่างของด้านภาษา วัฒนธรรม และบริบททางสังคมโลก   |                       |        |             | 1         |            |            | 1           | 3.33      |
| 2. มีความรู้ในเหตุการณ์ที่สำคัญของโลก   |                       |        |             | 1         | 1          |            | 2           | 6.66      |
| 3. มีความรู้และเข้าใจปัญหาขัดแย้ง ผลกระทบที่เกิดขึ้นและนำเสนอแนวทางในการประสานประโยชน์เพื่อสันติภาพของโลก   |                       |        |             |           | 1          |            | 1           | 3.33      |
| 4. สามารถวิเคราะห์ วิเคราะห์ผลกระทบ ของพัฒนาการของมนุษยชาติ ประวัติศาสตร์ สภาวะการณ์โลกปัจจุบัน   |                       |        |             | 1         |            |            | 1           | 3.33      |
| 5. มีความรู้ ความเข้าใจและสามารถ วิเคราะห์บทบาทของสหประชาชาติในการ ระวังความขัดแย้งทางการเมืองและการ ส่งเสริมความสัมพันธ์ในด้านเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม |                       |        |             | 1         |            |            | 1           | 3.33      |
| ความรู้ด้านการเงิน เศรษฐกิจ ธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ (Financial, Economic, Business and Entrepreneurial Literacy)                                     |                       |        |             |           |            |            |             |           |
| 6. มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับความหมาย และความสำคัญของเศรษฐศาสตร์ ค่านิยม และพฤติกรรม การบริโภคของคนในสังคม ซึ่งส่งผลเศรษฐกิจของชุมชนและประเทศ          |                       |        | 1           | 1         | 1          | 1          | 4           | 13.32     |



3936982351

BUU\_1Thes1s 60910083 thes1s / recv : 28062563 09:32:07 / seq : 26

ตารางที่ 5 (ต่อ)

| หัวข้อเนื้อหา   | จำนวนข้อสอบแต่ละระดับ |        |             |           |         |            | รวมจำนวนข้อ | รวมร้อยละ |
|---|-----------------------|--------|-------------|-----------|---------|------------|-------------|-----------|
|   | พฤติกรรม              |        |             |           |         |            |             |           |
|   | ความรู้ความจำ         | เข้าใจ | ประยุกต์ใช้ | วิเคราะห์ | ประเมิน | สังเคราะห์ |             |           |
| ความรู้ด้านการเงิน เศรษฐกิจ ธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ (ต่อ)  |                       |        |             |           |         |            |             |           |
| 7. มีความรู้ความเข้าใจ ความเป็นมา หลักการและความสำคัญและปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียงต่อสังคมไทย  |                       |        | 1           |           |         |            | 1           | 3.33      |
| 8. เข้าใจถึงบทบาทหน้าที่และความแตกต่าง ของสถาบันการเงินแต่ละประเภทและ ธนาคารกลาง การพึ่งพาอาศัยกัน และการ แข่งขันทางเศรษฐกิจในประเทศ  |                       |        |             | 1         | 1       |            | 2           | 6.66      |
| 9. สามารถอธิบายถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อ การกำหนดอุปสงค์และอุปทานและกฎหมาย เกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญา เพื่อให้เกิด ความรู้ความเข้าใจระบบและสถาบันทาง เศรษฐกิจต่างๆ ความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจ และความจำเป็นของการร่วมมือกันทาง เศรษฐกิจในสังคมโลก |                       |        |             |           |         | 1          | 1           | 6.66      |
| 10. มีความรู้ความเข้าใจระบบและสถาบัน ทางเศรษฐกิจต่างๆ ความสัมพันธ์ทาง เศรษฐกิจ ความจำเป็นของการร่วมมือกัน ทางเศรษฐกิจในสังคมโลกสามารถบริหาร จัดการทรัพยากรในการผลิตและการบริโภค การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัด                                  |                       |        |             |           |         | 1          | 1           | 3.33      |



3936982351

BUU\_1Thesis 60910083 thesis / rev: 28062563 09:32:07 / seq: 26

ตารางที่ 5 (ต่อ)

| หัวข้อเนื้อหา  | จำนวนข้อสอบแต่ละระดับ |        |             |           |         |            | รวมจำนวนข้อ | รวมร้อยละ |
|--|-----------------------|--------|-------------|-----------|---------|------------|-------------|-----------|
|  | พฤติกรรม              |        |             |           |         |            |             |           |
|  | ความรู้ความจำ         | เข้าใจ | ประยุกต์ใช้ | วิเคราะห์ | ประเมิน | สังเคราะห์ |             |           |
| พื้นฐานด้านการเป็นพลเมือง (Civic Literacy)   |                       |        |             |           |         |            |             |           |
| 11. มีความรู้ความเข้าใจถึงกระบวนการทางการเมือง การปกครอง ที่ถูกต้อง และนำวิถีแห่งความเป็นประชาธิปไตยไปสู่สังคมในระดับต่างๆ   |                       |        |             | 1         |         |            | 1           | 3.33      |
| 12. มีความเข้าใจถึงวิถีของระบอบประชาธิปไตย   |                       |        |             | 1         |         |            | 1           | 3.33      |
| 13. เข้าใจต่อวิถีการ ปฏิบัติทางสังคมแห่งความเป็นพลเมืองทั้งระดับท้องถิ่นและสากล  |                       |        |             |           | 1       |            | 1           | 3.33      |
| 14. มีความเข้าใจผลที่เกิดจากการกระทำของตนเองยอมรับความหลากหลายทางสังคมวัฒนธรรมในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เรื่องวิถีชีวิต วัฒนธรรม ศาสนา สิ่งแวดล้อม อยู่ร่วมกันอย่างสันติและพึ่งพาซึ่งกันและกัน |                       |        |             |           |         | 1          | 1           | 3.33      |
| 15. สามารถใช้การวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาความขัดแย้งโดยสันติวิธี ในเรื่องการทะเลาะวิวาท ความคิดเห็นไม่ตรงกัน ด้วยการเจรจาไกล่เกลี่ย การเจรจาต่อรอง การระงับความขัดแย้ง                                  |                       |        |             |           | 1       |            | 1           | 3.3       |
| 16. มีความเข้าใจธรรมชาติของการเจริญเติบโตและพัฒนาที่สมวัย  |                       |        |             | 1         |         |            | 1           | 3.33      |



3936982351

BUU\_1Thesis\_60910083\_thesis / recv : 28062563 09:32:07 / seq : 26



ตารางที่ 5 (ต่อ)

| หัวข้อเนื้อหา   | จำนวนข้อสอบแต่ละระดับ |        |             |           |            |            | รวมข้อ | รวมร้อยละ |
|---|-----------------------|--------|-------------|-----------|------------|------------|--------|-----------|
|   | พฤติกรรม              |        |             |           |            |            |        |           |
|   | ความเข้าใจ            | เข้าใจ | ประยุกต์ใช้ | วิเคราะห์ | ประเมินค่า | สังเคราะห์ |        |           |
| พื้นฐานด้านสุขภาพ (Health Literacy)   |                       |        |             |           |            |            |        |           |
| 17. มีความเข้าใจในเรื่องคุณค่าของตนเองและครอบครัวการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายจิตใจอารมณ์ความรู้สึทางเพศการสร้างและรักษาสัมพันธภาพกับผู้อื่นสุขปฏิบัติทางเพศและทักษะในการดำเนินชีวิต                                  |                       |        |             |           |            | 1          | 1      | 3.33      |
| 18. มีความรู้เรื่องการเคลื่อนไหวการออกกำลังกายและกีฬาสากลผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องการเคลื่อนไหวในรูปแบบต่างๆ  |                       |        |             | 1         |            |            | 1      | 3.33      |
| 19. สามารถอธิบายและวิเคราะห์เกี่ยวกับการสร้างเสริมสุขภาพสมรรถภาพและการป้องกันโรค รู้เกี่ยวกับหลักและวิธีการเลือกบริโภคอาหารผลิตภัณฑ์ บริการสุขภาพการสร้างเสริมสมรรถภาพเพื่อสุขภาพและการป้องกันโรคทั้งโรคติดต่อและโรคไม่ติดต่อ |                       |        |             |           | 1          |            | 1      | 3.33      |
| 20. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการป้องกันตนเองจากพฤติกรรมเสี่ยงต่างๆ ทั้งความเสี่ยงต่อสุขภาพอุบัติเหตุความรุนแรงอันตรายจากการใช้ยาและสารเสพติดรวมถึงแนวทางในการสร้างเสริมความปลอดภัย   |                       |        |             | 1         |            |            | 1      | 3.33      |

ตารางที่ 5 (ต่อ)

| หัวข้อเนื้อหา   | จำนวนข้อสอบแต่ละระดับ |        |             |           |         |            | รวมจำนวนข้อ | รวมร้อยละ |
|---|-----------------------|--------|-------------|-----------|---------|------------|-------------|-----------|
|   | พฤติกรรม              |        |             |           |         |            |             |           |
|   | ความรู้ความจำ         | เข้าใจ | ประยุกต์ใช้ | วิเคราะห์ | ประเมิน | สังเคราะห์ |             |           |
| พื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy)   |                       |        |             |           |         |            |             |           |
| 21. มีความเข้าใจลักษณะของชั้นบรรยากาศ องค์ประกอบและปัจจัยที่มีผลต่อลมฟ้าอากาศ การเกิดและผลกระทบของพายุฟ้าคะนอง พายุหมุนเขตร้อน การพยากรณ์อากาศ สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก กระบวนการเกิดและผลกระทบของภัยธรรมชาติ และธรณีพิบัติภัย   |                       |        |             | 1         | 1       |            | 1           | 6.66      |
| 22. มีความรู้ความเข้าใจหลักการของเทคโนโลยี ได้แก่ ระบบทางเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ วิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิตสังคม และสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ทักษะ และทรัพยากรสร้างผลงานสำหรับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน |                       |        |             | 1         |         |            | 1           | 3.33      |



3936982351

BUU\_1Thesis\_60910083\_thesis / recv : 28062563 09:32:07 / seq : 26

ตารางที่ 5 (ต่อ)

| หัวข้อเนื้อหา   | จำนวนข้อสอบแต่ละระดับ |        |             |           |         |            | รวมจำนวนข้อ | รวมร้อยละ |
|---|-----------------------|--------|-------------|-----------|---------|------------|-------------|-----------|
|   | พฤติกรรม              |        |             |           |         |            |             |           |
|   | ความรู้ความจำ         | เข้าใจ | ประยุกต์ใช้ | วิเคราะห์ | ประเมิน | สังเคราะห์ |             |           |
| พื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อม (ต่อ)  |                       |        |             |           |         |            |             |           |
| 23. มีความรู้เข้าใจความหลากหลายของไบโอมในเขตภูมิศาสตร์ต่าง ๆ ของโลก การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม   |                       |        | 1           | 1         |         |            | 1           | 3.33      |
| 24. มีความรู้เข้าใจผลการหมุนเวียนของกระแสน้ำผิวหน้าในมหาสมุทร และผลต่อลักษณะลมฟ้าอากาศ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก และแนวปฏิบัติเพื่อลดกิจกรรมของมนุษย์ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก รวมทั้งการแปลความหมายสัญลักษณ์ลมฟ้าอากาศที่สำคัญจากแผนที่อากาศ และข้อมูลสารสนเทศ |                       |        |             | 1         | 1       |            | 1           | 3.33      |



3936982351

BUU\_1Thesis\_60910083\_thesis / rev: 28062563 09:32:07 / seq: 26

ตารางที่ 5 (ต่อ)

| หัวข้อเนื้อหา  | จำนวนข้อสอบแต่ละระดับ |        |             |           |         |            | รวมจำนวนข้อ | รวมร้อยละ |
|--|-----------------------|--------|-------------|-----------|---------|------------|-------------|-----------|
|  | พฤติกรรม              |        |             |           |         |            |             |           |
|  | ความรู้ความจำ         | เข้าใจ | ประยุกต์ใช้ | วิเคราะห์ | ประเมิน | สังเคราะห์ |             |           |
| พื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อม (ต่อ)   |                       |        |             |           |         |            |             |           |
| 25. สามารถวิเคราะห์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติของทวีปเอเชีย ออสเตรเลียและโอเชียเนีย ทำเลที่ตั้งกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคม ปัจจัยทางกายภาพ และสังคมที่มีผลต่อการเลื่อนไหลของความคิด เทคโนโลยีสินค้า และประชากร การเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติและความร่วมมือของประเทศต่างๆ ที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อมธรรมชาติของทวีปเอเชีย ออสเตรเลีย |                       |        | 1           | 1         |         |            | 1           | 6.66      |
| <b>รวมจำนวนข้อ</b>   | -                     | -      | 1           | 15        | 9       | 5          | 30          |           |
| <b>ร้อยละ</b>  | -                     | -      | 3           | 50        | 30      | 17         | 100         |           |
| <b>อันดับความสำคัญ</b>   | -                     | -      | 4           | 1         | 2       | 3          |             |           |



3936982351

BUU\_1Thesis 60910083 thesis / rev: 28062563 09:32:07 / seq: 26

## การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ก่อนนำเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย ผู้วิจัยจะทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ 4 ประการคือ ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความเที่ยง (Reliability) ความยาก และอำนาจจำแนก

### 1. การหาค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (Index of item objective congruence: IOC)

การหาค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญจากการให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสอบถามการวิจัย IOC คือ ค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม หรือค่าสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา (IOC : Index of item objective congruence) ปกติแล้วจะให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบตั้งแต่ 3 คนขึ้นไปในการตรวจสอบโดยให้เกณฑ์ในการตรวจพิจารณาข้อคำถาม ดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์

$$IOC = \frac{\text{จำนวนคำถามที่ผู้เชี่ยวชาญทุกคนให้คะแนนระดับ 1}}{\text{จำนวนผู้เชี่ยวชาญ}}$$

โดยทั่วไป ค่า IOC ที่ยอมรับ คือ ค่าระหว่าง 0.5 – 1.00

ผลการพิจารณาเครื่องมือ จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ข้อที่มีค่า IOC ที่ยอมรับตั้งแต่ 0.5 – 1.00 ขึ้นไป มีข้อคำถามจำนวน 30 ข้อ

### 2. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้านความเที่ยง (Reliability)

ทำการตรวจสอบความเที่ยง โดยใช้ Kuder-Richardson เป็นวิธีที่ทำการวัดเพียงครั้งเดียวแล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์โดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson ซึ่งมี 2 สูตรคือ  $K-R_{21}$  และ  $K-R_{20}$  ซึ่งสูตร ใช้ได้กับเครื่องมือที่ให้คะแนน 0-1 และต้องทราบผลการตอบรายข้อ ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_x^2} \right\}$$

เมื่อ  $r_{tt}$  คือ ค่าประมาณความเที่ยงของเครื่องมือจากสูตร K-R<sub>20</sub>

$k_t$  คือ จำนวนข้อสอบ

$p_i$  คือ ค่าความยากของข้อสอบที่  $i$

$q_i$  คือ  $1-p_i$

คือ ค่าความแปรปรวนของคะแนนสอบ

ส่วนสูตร K-R<sub>21</sub> ใช้ได้กับเครื่องมือที่ให้คะแนนแบบ 0-1 และข้อสอบทุกข้อต้องยาก เท่ากัน หรืออนุโลมให้ใกล้เคียงกัน โดยมีสูตรดังนี้

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\bar{X}(k-\bar{X})}{ks_x^2} \right\}$$

เมื่อ  $r_{tt}$  คือ ค่าประมาณค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับจากสูตร K-R<sub>21</sub>

$K$  คือ จำนวนข้อสอบ

$\bar{X}$  คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบจากแบบทดสอบทั้งฉบับในกลุ่มบุคคลนั้น

$S_x^2$  คือ ค่าความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากการสอบ

วิธีการหาความเที่ยงเชิงความสอดคล้องภายใน โดยคำนวณจากสูตรของ Kuder-Richardson นี้ใช้กับเครื่องมือที่มีการให้คะแนนแบบผิดให้ 0 และถูกให้ 1 ซึ่งสูตร K-R<sub>21</sub> คำนวณสะดวกกว่าสูตร K-R<sub>20</sub> เพราะไม่ต้องหาสัดส่วนของคนทำถูกและคนทำผิดของแต่ละข้อหรือไม่ต้องทราบผลการตอบรายข้อมีเพียงคะแนนสอบทั้งฉบับของผู้ตอบเท่านั้น

ค่าความเที่ยงที่ประมาณได้ตามวิธีดังกล่าวเป็นสัมประสิทธิ์ของความเที่ยง ซึ่งมีความหมายคล้ายกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ กล่าวคือ เมื่อเอาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ยกกำลังสอง ( $r_{xy}$ ) และคูณด้วย 100 ทำเป็นร้อยละจะกลายเป็นค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรผันร่วม ซึ่งจะบอกถึงสัดส่วนหรือร้อยละของความแปรผันร่วมกันของตัวแปรสองตัว เช่น  $r_{xy} = 0.9$  ฉะนั้น  $(0.9)^2 \times 100$  เท่ากับ 81% จะแปลว่าตัวแปร X กับตัวแปร Y มีความแปรผันร่วมกันอยู่ 81% ทำนองเดียวกับค่าสัมประสิทธิ์ของความเที่ยงก็สามารถแปลความหมายได้เช่นกัน ถ้าพบว่าเครื่องมือรวบรวมข้อมูลมีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง ( $r_{tt}$ ) เท่ากับ 0.9 ก็แสดงว่าเครื่องมือชิ้นนั้น ใช้วัดครั้งแรกกับวัดครั้งหลัง จะมีความแปรผันร่วมกัน 81% หรือถ้านำเครื่องมือชิ้นนี้ไปวัดซ้ำอีกครั้งจะได้ผลเหมือนเดิม 81% (Kerlinger , 1986)



โดยผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างกับนักเรียน โรงเรียน บ้านค่าย จำนวน 30 คน โดยใช้แบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 30 ข้อ โดยนักเรียนมีเวลาในการทำแบบทดสอบเป็นเวลา 60 นาที โดยเครื่องมือมีค่าความเที่ยงทั้งฉบับ ( $\alpha$ ) เท่ากับ 0.884

### 3. การตรวจสอบค่าความยากง่ายของข้อสอบ (Difficulty index or Easiness)

ตรวจสอบค่าความยากง่ายของข้อสอบ คือสัดส่วนที่แสดงว่าข้อสอบนั้นมีคนทำถูกมากหรือน้อย ถ้ามีคนทำถูกมากก็เป็นข้อสอบง่าย ถ้ามีคนทำถูกน้อยก็เป็นข้อสอบยาก การหาค่าความยากเป็นวิธีตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบที่เกี่ยวกับสมรรถภาพของสมอง Cognitive Domain และเป็นแบบทดสอบในระบบอิงกลุ่ม (norm-reference test) มีลักษณะเป็นการวิเคราะห์รายข้อ (Item analysis) ไม่ใช่เป็นการวิเคราะห์ภาพรวมทั้งฉบับ ค่าความยากมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 นิยมเขียนแทนด้วย P

$$\text{สูตรคำนวณ หรือ } P = \frac{R}{N} \quad \text{หรือ} \quad P = \frac{P_H - P_L}{2n}$$

เมื่อ P คือ ดัชนีความยากง่าย

$P_H$  คือ จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

$P_L$  คือ จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

R คือ จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

P คือ จำนวนผู้ตอบทั้งหมดของกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

ตารางที่ 6 การแปลผลค่าร้อยละหรือสัดส่วนที่คำนวณได้มีความหมายดังนี้

| ค่าความยาก |          | ความหมายระดับความยาก | คุณภาพข้อสอบ |
|------------|----------|----------------------|--------------|
| ร้อยละ     | สัดส่วน  |                      |              |
| 80-100     | 0.8-1.0  | ง่ายมาก              | ปรับปรุงใหม่ |
| 60-79      | 0.6-0.79 | ง่าย                 | พอใช้ได้     |
| 40-59      | 0.4-0.59 | ปานกลาง              | ดีมาก        |
| 20-39      | 0.2-0.39 | ยาก                  | พอใช้ได้     |
| 0-19       | 0-0.19   | ยากมาก               | ปรับปรุงใหม่ |

#### 4. การตรวจสอบอำนาจจำแนก (Discrimination)

ตรวจสอบอำนาจจำแนก หรือ ความสามารถของเครื่องมือในการจำแนกบุคคล ออกเป็นสองกลุ่มที่ต่างกัน คือกลุ่มเก่ง-กลุ่มอ่อน ในเรื่องที่เป็นสมรรถภาพทางสมอง หรือกลุ่มสูง-กลุ่มต่ำ ในเรื่องที่เป็นความรู้สึกเช่น เจตคติ ความสนใจ การหาค่าอำนาจจำแนกใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ในการวิจัยประเภทแบบทดสอบ แบบสอบถามและแบบวัดเจตคติ มีลักษณะเป็นการวิเคราะห์รายข้อ ค่าอำนาจจำแนกจะมีค่าอยู่ระหว่าง (-1) ถึง (+1) นิยมแทนด้วย  $r$  ถ้าเป็นการหาอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (Levitt, 2004, p.73)

จะหาจากสูตรต่อไปนี้ คือ

$$r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

เมื่อ  $r$  คือ ดัชนีอำนาจจำแนก

$P_H$  คือ จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

$P_L$  คือ จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

$n$  คือ จำนวนผู้ตอบทั้งหมดของกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

ตารางที่ 7 เกณฑ์การพิจารณาค่าอำนาจจำแนก

| ค่าอำนาจจำแนก | ความหมายของคุณภาพข้อสอบ          |
|---------------|----------------------------------|
| 0.40 ขึ้นไป   | ดีมาก                            |
| 0.30-0.39     | ดีพอสมควร                        |
| 0.20-0.29     | พอใช้ได้แต่ควรปรับปรุง           |
| 0.19 ลงไป     | ไม่ดีต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงใหม่ |

ตารางที่ 7 ข้อสอบที่คัดเลือกมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลควรเป็นข้อสอบที่มีความยากปานกลางคือ ประมาณ 0.5 แต่ในทางปฏิบัติมักกำหนดเกณฑ์ระดับความยากของข้อสอบที่จะเลือกไว้ใช้ในช่วง 0.2 – 0.8 โดยมีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ ที่อยู่ในช่วง 0.2- 0.8 จำนวน 30 ข้อ โดยมีจำนวนแบบทดสอบจำนวน 29 ข้อที่มีอำนาจจำแนก ที่ 0.2 ขึ้นไป



## ระยะที่ 2 ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันของความรู้อิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายประจักษ์

### 1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งประกอบไปด้วย 7 จังหวัด ดังนี้ จังหวัดจันทบุรี จังหวัดฉะเชิงเทรา จังหวัดชลบุรี จังหวัดตราด จังหวัดปราจีนบุรี จังหวัดระยอง และจังหวัดสระแก้ว ซึ่งประกอบด้วยเขตพื้นที่มัธยมศึกษา 4 เขตประกอบด้วย สพม. 6 ฉะเชิงเทรา – สมุทรปราการ สถานศึกษา สพม.7 ปราจีนบุรี – นครนายก – สระแก้ว สพม. 17 จันทบุรี – ตราด สพม. 18 ชลบุรี – ระยอง ในกำกับของรัฐ 187 แห่ง และมีนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายทั้งสิ้น จำนวน 90,971 คน (ระบบสารสนเทศเพื่อบริหารการศึกษา, 2561)

ตารางที่ 8 แสดงข้อมูลของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

| ระดับชั้น         | สพม.6  | สพม.7  | สพม.17 | สพม.18 |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|
| มัธยมศึกษาปีที่ 4 | 10,351 | 5,882  | 4,278  | 11,027 |
| มัธยมศึกษาปีที่ 5 | 9,906  | 5,603  | 3,995  | 10,262 |
| มัธยมศึกษาปีที่ 6 | 9,826  | 5,636  | 4,023  | 10,182 |
| รวม               | 30,083 | 17,121 | 12,296 | 31,471 |
| รวมทั้งหมด        |        | 90,971 |        |        |

### 2. การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ทำการเก็บข้อมูลจากนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางฉบับปรับปรุงใหม่พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560) โดย Hair et al. (2010, p. 102) ได้ระบุว่าขนาดกลุ่มตัวอย่างควรเท่ากับ 10-20 เท่าของตัวแปรสังเกตได้ และ Schumacker and Lomax (2010, p. 232) ได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมกับวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง นั้นจะต้องมีกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำ 400 คน ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้กำหนดกลุ่มตัวอย่าง 500 คน และเนื่องจากงานวิจัยนี้มีการจัดทำปกติวิสัยของความรู้เชิงสหวิทยาการจึงเพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่างเป็น 1,032 คน โดยกลุ่มตัวอย่างในการทำแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการ

ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (multi-stage sampling)

ขั้นที่ 1 ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) โดยสุ่มจังหวัดจาก 7 จังหวัดในภูมิภาคตะวันออก ซึ่งในการสุ่มนี้ได้จังหวัดที่ใช้เป็นตัวอย่างจำนวน 4 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดชลบุรี จังหวัดฉะเชิงเทรา จังหวัดระยอง และจังหวัดนครนายก

ขั้นที่ 2 ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิอย่างเป็นสัดส่วน (Proportional Stratified Random Sampling) จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย 4 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดชลบุรี จังหวัดระยอง จังหวัดฉะเชิงเทรา และจังหวัดนครนายก

ตารางที่ 9 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของจังหวัดชลบุรี จังหวัดระยอง จังหวัดฉะเชิงเทรา และจังหวัดนครนายก โดยการสุ่มอย่างเป็นสัดส่วน (Creswell, 2012 ,pp. 144-145)

| จังหวัด    | จำนวนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (คน) | จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (คน) |
|------------|--|-------------------------|
| ชลบุรี     | 20,935                                   | 231                     |
| ระยอง      | 10,635                                   | 117                     |
| ฉะเชิงเทรา | 9,885                                    | 108                     |
| นครนายก    | 3,861                                    | 44                      |
| รวม        | 45,316                                   | 500                     |

จากตารางที่ 9 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของจังหวัดชลบุรี จังหวัดระยอง จังหวัดฉะเชิงเทรา และจังหวัดนครนายก โดยการสุ่มอย่างเป็นสัดส่วน (Creswell, 2012 ,pp. 144-145) โดยได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 500 คน โดยการวิจัยนี้มีการจัดทำปกติวิสัยจึงทำการเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำ 2 เท่า โดยงานวิจัยนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 1,032 คน

ขั้นที่ 3 ทำการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากโรงเรียน 4 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดชลบุรี จังหวัดระยอง จังหวัดฉะเชิงเทรา และจังหวัดนครนายก จังหวัดละ 3 โรงเรียน

ตารางที่ 10 ตารางแสดงการเลือกแบบเจาะจงเพื่อเลือกโรงเรียนของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามจังหวัด

| จังหวัด                          | รายชื่อโรงเรียน                        | โรงเรียนที่เลือกได้            |
|----------------------------------|--|--------------------------------|
| ชลบุรี                           | 1. โรงเรียนชลบุรี (สุขบท)              | 1.โรงเรียนชลกันยานุกูล         |
|                                  | 2. โรงเรียนชลราษฎรอำรุง                | 2.โรงเรียนโพธิสัมพันธ์พิทยาคาร |
|                                  | 3. โรงเรียนชลกันยานุกูล                | 3.โรงเรียนศรีราชา              |
|                                  | 4. โรงเรียนแสนสุข                      |                                |
|                                  | 1. โรงเรียนบ้านสวน (จั่นอนุสรณ์)       |                                |
|                                  | 2. โรงเรียนอ่างศิลาพิทยาคม             |                                |
|                                  | 3. โรงเรียนหนองรีมิงคลสุขสวัสดิ์       |                                |
|                                  | 4. โรงเรียนบ้านบึงอูสาहरกรรมฯ          |                                |
|                                  | 5. โรงเรียนบ้านบึง                     |                                |
|                                  | 6. โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรฯ          |                                |
|                                  | 7. โรงเรียนคลองกิวยิ่งวิทยา            |                                |
|                                  | 8. โรงเรียนหนองใหญ่ศิริวรวาพิทยาศาสตร์ |                                |
|                                  | 9. โรงเรียนพานทองสภาชนูปถัมภ์          |                                |
|                                  | 10. โรงเรียนพานทอง                     |                                |
|                                  | 11. โรงเรียนพนัสพิทยาคาร               |                                |
|                                  | 12. โรงเรียนทุ่งเหียงพิทยาคม           |                                |
|                                  | 13. โรงเรียนอุทกพิทยาคม                |                                |
|                                  | 14. โรงเรียนบ่อทองวงษ์จันทร์วิทยา      |                                |
|                                  | 15. โรงเรียนสัตหีบพิทยาคม              |                                |
|                                  | 16. โรงเรียนเกาะโพธิ์ถั้วงามวิทยา      |                                |
|                                  | 17. โรงเรียนเกาะจันทร์พิทยาคาร         |                                |
|                                  | 18. โรงเรียนบางละมุง                   |                                |
| 19. โรงเรียนโพธิสัมพันธ์พิทยาคาร |  |                                |
| 20. โรงเรียนผินแฉ่มวิชาสอน       |  |                                |
| 21. โรงเรียนศรีราชา              |  |                                |
| 22. โรงเรียนทุ่งศุขลาพิทยา       |  |                                |

## ตารางที่ 10 (ต่อ)

| จังหวัด | รายชื่อโรงเรียน                                      | โรงเรียนที่เลือกได้               |
|---------|--|-----------------------------------|
|         | 23. โรงเรียนบึงศรีราชาพิทยาคม                        |                                   |
|         | 24. โรงเรียนสุรศักดิ์วิทยา                           |                                   |
|         | 25. โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ชลบุรี                 |                                   |
|         | 29. โรงเรียนเกาะศรีชัง                               |                                   |
|         | 26. โรงเรียนสิงห์สมุทร                               |                                   |
| ระยอง   | 1. โรงเรียนวัดป่าประดู่                              | 1. โรงเรียนวัดป่าประดู่           |
|         | 2. โรงเรียนระยองวิทยาคม                              | 2. โรงเรียนมาตาพุดพัน<br>พิทยาคาร |
|         | 3. โรงเรียนบ้านฉางกาญจนกุลวิทยา                      | 3. โรงเรียนบ้านค่าย               |
|         | 4. โรงเรียนเพ็ชรเกษมาตาวิทยา                         |                                   |
|         | 5. โรงเรียนมาตาพุดพันพิทยาคาร                        |                                   |
|         | 6. โรงเรียนระยองวิทยาคม นิคม<br>อุตสาหกรรม           |                                   |
|         | 7. โรงเรียนระยองวิทยาคมปากน้ำ                        |                                   |
|         | 8. โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง |                                   |
|         | 9. โรงเรียนบ้านค่าย                                  |                                   |
|         | 10. โรงเรียนปลวกแดงพิทยาคม                           |                                   |
|         | 11. โรงเรียนนิคมวิทยา                                |                                   |
|         | 12. โรงเรียนแกลง วิทยสถาวร                           |                                   |
|         | 13. โรงเรียนวังจันทร์วิทยา                           |                                   |
|         | 14. โรงเรียนเขาชะเมาวิทยา                            |                                   |
|         | 15. โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา                        |                                   |
|         | 16. โรงเรียนข้า้อพิทยาคม                             |                                   |
|         | 17. โรงเรียนสุนทรภู่พิทยา                            |                                   |
|         | 18. โรงเรียนห้วยยางศึกษา                             |                                   |
|         | 19. โรงเรียนมกุฎเมืองราชวิทยาลัย                     |                                   |

## ตารางที่ 10 (ต่อ)

| จังหวัด    | รายชื่อโรงเรียน   | โรงเรียนที่เลือกได้  |
|------------|---|--|
| ฉะเชิงเทรา | 1. โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์<br>2. โรงเรียนดัดดรุณี<br>3. โรงเรียนวัดโสธรวรารามวรวิหาร<br>4. โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ 3<br>ชนะเลิศสารวิทยา<br>5. โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ 2<br>6. เตรียมอุดมศึกษาเป็ริงวิสุทธาธิบัติ<br>7. โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ 5<br>8. โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา<br>พัฒนาการ ฉะเชิงเทรา<br>9. โรงเรียนบางน้ำเปรี้ยววิทยา<br>10. โรงเรียนคอนฉิมพลีพิทยาคม<br>11. โรงเรียนหมอนทองวิทยา<br>12. โรงเรียนไผ่ดำพิทยาคม<br>รัชมังคลาภิเษก<br>13. โรงเรียนการทำมาหากินวัดโพธิ์<br>เฉลิมรัักษ์<br>14. โรงเรียนบางปะกง(บวรวิทยายน)<br>15. โรงเรียนพุทธิรังสีพิบูล<br>16. โรงเรียนวิทยาราชภัฏรังสรรค์<br>17. โรงเรียนผาณิตวิทยา<br>18. โรงเรียนวัดเปี่ยมนิโครธาราม<br>19. โรงเรียนบางคล้าพิทยาคม<br>20. โรงเรียนหนองแห่นวิทยา<br>21. โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย<br>ฉะเชิงเทรา | 1. โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์<br>2. โรงเรียนพุทธิรังสีพิบูล<br>3. โรงเรียนแปลงยาวพิทยาคม |

## ตารางที่ 10 (ต่อ)

| จังหวัด | รายชื่อโรงเรียน                               | โรงเรียนที่เลือกได้                          |
|---------|---|--|
|         | 22. โรงเรียนพนมสารคาม<br>(พนมอดุลวิทยา)       |  |
|         | 23. โรงเรียนราชสาส์นวิทยา                     |  |
|         | 24. โรงเรียนสนามชัยเขต                        |  |
|         | 25. โรงเรียนไผ่แก้ววิทยา                      |  |
|         | 26. โรงเรียนหนองไม้แก่นวิทยา                  |  |
|         | 27. โรงเรียนแปลงยาวพิทยาคม                    |  |
|         | 28. โรงเรียนมัธยมสิริวัณวรี 3<br>ฉะเชิงเทรา   |  |
|         | 29. โรงเรียนก้านแก้วพิทยาคม                   |  |
| นครนายก | 1. โรงเรียนเมืองนครนายก                       | 1. โรงเรียนเมืองนครนายก                      |
|         | 2. โรงเรียนนครนายกพิทยาคม                     | 2. โรงเรียนปิยชาติพัฒนา<br>ในพระราชูปถัมภ์ ฯ |
|         | 3. โรงเรียนนวมราชานุสรณ์                      | 3. โรงเรียนบ้านนา<br>“นายกพิทยากร”           |
|         | 4. โรงเรียนปิยชาติพัฒนา ในพระ<br>ราชูปถัมภ์ ฯ |  |
|         | 5. โรงเรียนอุบลรัตนราชกัญญาราช<br>วิทยาลัย    |  |
|         | 6. โรงเรียนปากพลีพิทยาคาร                     |  |
|         | 7. โรงเรียนบ้านนา<br>“นายกพิทยากร”            |  |
|         | 8. โรงเรียนเขาเพิ่มนารีผลวิทยา                |  |
|         | 9. โรงเรียนเลขธรรมกิตต์พิทยาคม                |  |
|         | 10. โรงเรียนองครักษ์                          |  |
|         | 11. โรงเรียนภัทรพิทยาจารย์                    |  |

ขั้นที่ 4 ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากโรงเรียนทั้ง 12 โรงเรียน จังหวัดชลบุรี ได้แก่ โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จ.ชลบุรี โรงเรียนโพธิสัมพันธ์พิทยาคาร และโรงเรียนศรีราชา โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากแต่ละโรงเรียน จำนวน 77 คน จังหวัดระยอง ได้แก่ โรงเรียนวัดป่าประดู่ โรงเรียนมาบตาพุดพันพิทยาคาร และโรงเรียนบ้านค่าย โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากแต่ละโรงเรียนจำนวน 39 คน จังหวัดฉะเชิงเทรา ได้แก่ โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ โรงเรียนพุทธิรังสีพิบูล และโรงเรียนแปลงยาวพิทยาคม โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากแต่ละโรงเรียนจำนวน 36 คน และจังหวัดนครนายก ได้แก่ โรงเรียนเมืองนครนายก โรงเรียนปิยชาติพัฒนา ในพระราชูปถัมภ์ ฯ และโรงเรียนบ้านนา นายกพิทยากร โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากแต่ละโรงเรียนจำนวน 15 คน

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างระหว่างวันที่ 16 พฤษภาคม พ.ศ.2562 ถึงวันที่ 16 มีนาคม พ.ศ.2563 มัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 500 คน เพื่อทำกาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันและเพิ่มจำนวนตัวอย่างอีก 532 คนเพื่อหาค่าคะแนนปกติวิสัยของความรู้เชิงสหวิทยาการ

### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของแบบวัด และคุณภาพของแบบวัดการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของแบบวัด ได้แก่ คะแนนสูงสุด คะแนนต่ำสุด ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การกระจาย ความเบ้ และความโด่ง โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อศึกษาตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในการศึกษาการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายตามแนวความคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

4.1 วิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันได้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ

4.2 วิเคราะห์ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัด ด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis) โดยใช้โปรแกรม LISREL 8.7 for Windows และคัดเลือกที่องค์ประกอบที่มีน้ำหนักจากข้อมูลของนักเรียน 1,032 คน จากการแจกแบบวัดในตอนแรกเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดผู้วิจัยได้แบบวัดฉบับสมบูรณ์

4.3 วิเคราะห์ตรวจสอบองค์ประกอบของแบบวัด ด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง (Second order confirmatory factor analysis) โดยใช้โปรแกรม LISREL 8.7 for Windows เพื่อตรวจสอบว่าองค์ประกอบของแบบวัดที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 ด้าน ตามทฤษฎีของ (O'Connell, 2014) โดยดูผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์

สหสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของแบบวัด ค่าสถิติที่สำคัญในการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ประกอบไปด้วย

4.3.1 ค่าไค-สแควร์ (Chi-square) ไค-สแควร์เป็นค่าสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานทางสถิติที่กล่าวว่า ฟังก์ชันความกลมกลืนมีค่าเป็นศูนย์ ถ้าค่าสถิติไค-สแควร์แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่า โมเดลสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

4.3.2 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness-of-fit-index: GFI) ดัชนี GFI ใช้ในการเปรียบเทียบระดับความกลมกลืนของข้อมูลเชิงประจักษ์ของโมเดลที่ยังไม่ได้ปรับและโมเดลที่ปรับแล้ว ดัชนี GFI จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 และ 1 และเป็นค่าที่ไม่ขึ้นกับขนาดของกลุ่มตัวอย่าง แต่ลักษณะการแจกแจงขึ้นอยู่กับขนาดกลุ่มตัวอย่าง ดัชนี GFI ที่มีมากกว่า 0.90 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ( पुलพงค์ สุขสว่าง, 2557, หน้า 141)

4.3.3 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted goodness-of-fit index: AGFI) เมื่อนำดัชนี GFI มาปรับแก้ โดยคำนึงถึงขนาดขององศาอิสระ ( $df$ ) ซึ่งรวมทั้งจำนวนตัวแปรและขนาดกลุ่มตัวอย่าง ค่าดัชนี AGFI มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับดัชนี GFI คือถ้าค่าดัชนี AGFI มีค่ามากกว่า 0.90 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

4.3.4 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (Comparative fit index: CFI) จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 และดัชนี CFI ที่มีค่ามากกว่า 0.95 แสดงว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ( पुलพงค์ สุขสว่าง, 2557, หน้า 141)

4.3.5 ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standardized root mean squared residual: standardized RMR) เป็นค่าบอกความคลาดเคลื่อนของโมเดล ค่าของ Standardized RMR อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้าค่า Standardized RMR ต่ำกว่า 0.08 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ( पुलพงค์ สุขสว่าง, 2557, หน้า 141)

4.3.6 ค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ (Root mean square of error approximation: RMSEA) ค่าของ RMSEA มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้าค่า RMSEA มีค่าต่ำกว่า 0.06 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ( पुलพงค์ สุขสว่าง, 2557, หน้า 141)

### ระยะที่ 3 สร้างปกติวิสัยของความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาปกติวิสัยจากคะแนนดิบที่เก็บข้อมูลเพิ่มเติมจำนวน 532 คน เพื่อสร้างปกติวิสัยนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 1,032 คน โดยคำนวณ



เปอร์เซ็นต์ไทล์ และสเดไนน์ เสนอในรูปแบบค่าเปรียบเทียบคะแนนดิบกับเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Donabedian, 1981) และสเดไนน์สูตรที่ใช้ในเปอร์เซ็นต์ไทล์ และค่าสเดไนน์ คือ

$$PR = \frac{cf1 + \frac{1}{2}f}{N} \times 100$$

เมื่อ PR แทน ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์

$cf1$  แทน ความถี่สะสมของคะแนนที่ต่ำกว่าคะแนนนั้น

$f$  แทน ความถี่สะสมของคะแนนที่ต้องการหาตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์

$N$  แทน คะแนนทั้งหมด

การกำหนดค่าสเดไนน์ จากตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์

1. ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ระหว่าง 0 – 4.9 ค่าสเดไนน์เป็น 1
  2. ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ระหว่าง 5 – 11.9 ค่าสเดไนน์เป็น 2
  3. ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ระหว่าง 12 – 23.9 ค่าสเดไนน์เป็น 3
  4. ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ระหว่าง 24 – 40.9 ค่าสเดไนน์เป็น 4
  5. ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ระหว่าง 41 – 60.9 ค่าสเดไนน์เป็น 5
  6. ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ระหว่าง 61 – 77.9 ค่าสเดไนน์เป็น 6
  7. ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ระหว่าง 78 – 89.9 ค่าสเดไนน์เป็น 7
  8. ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ระหว่าง 90 – 96.9 ค่าสเดไนน์เป็น 8
  9. ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ระหว่าง 97 – 100.0 ค่าสเดไนน์เป็น 9
- จากนั้นทำการกำหนดค่าของช่วงคะแนนจากเกณฑ์ปกติที่ได้

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัยคือ เพื่อสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และเพื่อสร้างปกติวิสัยของคะแนนความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 5 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันทั้ง 5 ด้าน ของแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21

ตอนที่ 4 ผลของการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ค่าปกติวิสัยของคะแนนความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

โดมมีความหมายและสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิจัยดังนี้

|         |         |   |
|---------|---------|---|
| $n$     | หมายถึง | จำนวนกลุ่มตัวอย่าง                                  |
| $M$     | หมายถึง | ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean)                  |
| $SD$    | หมายถึง | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)           |
| $SK$    | หมายถึง | ความเบ้ (Skewness Index)                            |
| $KU$    | หมายถึง | ความโด่ง (Kurtosis Index)                           |
| $CV$    | หมายถึง | ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (Coefficient of Variation) |
| $S.E.$  | หมายถึง | ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error)          |
| $\beta$ | หมายถึง | ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (Factor Loadings)       |
| $p$     | หมายถึง | ความน่าจะเป็นทางสถิติ (p -Value) 2                  |



3936982351

BUU-IThesis 60910083 thesis / recv: 28062563 09:32:07 / seq: 26

|           |         |  |
|-----------|---------|--|
| $R^2$     | หมายถึง | ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์<br>(Coefficient of Determination)  |
| $\chi^2$  | หมายถึง | ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-Square)   |
| $df$      | หมายถึง | องศาอิสระ (Degrees of Freedom)   |
| $t$       | หมายถึง | ค่าสถิติ t-value   |
| $GFI$     | หมายถึง | ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน<br>(Goodness of Fit Indices)  |
| $CFI$     | หมายถึง | ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ<br>(Comparative Fit Indices)   |
| $NNFI$    | หมายถึง | ดัชนีความสอดคล้องไม่เป็นบรรทัดฐาน<br>(Non-Normed Fit Index)  |
| $NFI$     | หมายถึง | ดัชนีวัดระดับความเหมาะสมพอดีเชิงเกณฑ์<br>(Normed-Fit Index)  |
| $RMR$     | หมายถึง | ค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือมาตรฐาน<br>(Root Mean Squared Residual)   |
| $SRMR$    | หมายถึง | ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือมาตรฐาน<br>(Standardized Root Mean Squared Residual)   |
| $RMSEA$   | หมายถึง | ค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์<br>(Root Mean Squared Error of Approximation)  |
| GA        | หมายถึง | ความรู้เกี่ยวกับโลก (Global Awareness: GA)   |
| FEBaEL    | หมายถึง | ความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ<br>และการเป็นผู้ประกอบการ (Financial, Economics,<br>Business and Entrepreneurial Literacy : FEBaEL) |
| CL        | หมายถึง | ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี (Civic Literacy : CL)   |
| HL        | หมายถึง | ความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy : HL)   |
| EL        | หมายถึง | ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy : EL)   |
| GA1-6     | หมายถึง | ตัวแปรของความรู้เกี่ยวกับโลก   |
| FEBaEL1-9 | หมายถึง | ความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ<br>และการเป็นผู้ประกอบการ   |
| CL1-5     | หมายถึง | ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี   |
| HL1-5     | หมายถึง | ความรู้ด้านสุขภาพ  |

EL 1-5 หมายถึง ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม

## ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

แบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียน  
ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีจำนวน 20 ข้อ และแบ่งออกเป็น 5 ด้าน โดยผู้วิจัยได้ทำการ  
วิเคราะห์อำนาจจำแนก (Discrimination) ค่าความยากง่าย (Difficulty) มีรายละเอียดตามตาราง ที่  
11

ตารางที่ 11 ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากง่ายของตัวแปรสังเกตได้แต่ละด้าน

| ตัวแปรแฝง   | จำนวน<br>(ข้อ) | ค่าดัชนีอำนาจ<br>จำแนก | ค่าความ<br>ยากง่าย | ค่าความเที่ยง |
|---|----------------|------------------------|--------------------|---------------|
| ความรู้เกี่ยวกับโลก   | 5              | 0.27 - 0.47            | 0.40 - 0.63        | .748          |
| ความรู้ด้านการเงิน เศรษฐกิจ<br>ธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ | 4              | 0.20 - 0.53            | 0.37 - 0.63        | .729          |
| ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี                              | 3              | 0.20 - 0.40            | 0.27 - 0.53        | .720          |
| ความรู้ด้านสุขภาพ   | 3              | 0.20 - 0.33            | 0.20 - 0.63        | .767          |
| ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม                                      | 5              | 0.20 - 0.33            | 0.57 - 0.77        | .710          |

ผลการจากตารางที่ 11 ผู้วิจัยได้ทำการตัดข้อคำถามที่ทำให้ความเที่ยงของข้อสอบทั้งฉบับ  
มีค่าต่ำกว่า .70 จึงเหลือข้อคำถามจำนวน 20 ข้อ โดยมีดัชนีอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .20 - .53  
และค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.77 และค่าความเที่ยงของเครื่องมือทั้งฉบับ อยู่ที่ .710  
โดยในด้านความรู้เกี่ยวกับโลกมีดัชนีอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง .27 - .47 และ ค่าความยากง่ายอยู่  
ระหว่าง 0.40 - 0.63 และค่าความเที่ยงอยู่ที่ .748 ความรู้ด้านการเงิน เศรษฐกิจ ธุรกิจและ  
การเป็นผู้ประกอบการ มีดัชนีอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง .20 - .53 และ ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง  
0.37 - 0.63 และค่าความเที่ยงอยู่ที่ .729 ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี มีดัชนีอำนาจจำแนก  
อยู่ระหว่าง .20 - .40 และ ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.27 - 0.53 และค่าความเที่ยงอยู่ที่ .720  
ความรู้ด้านสุขภาพมีดัชนีอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .20 - .33 และค่าความยากง่าย

อยู่ระหว่าง 0.27 – 0.63 และค่าความเที่ยงอยู่ที่ .767 ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม มีดัชนีอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง .20 - .33 และ ค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.57 – 0.77 และค่าความเที่ยงอยู่ที่ .710

## ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้

1. ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลแล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำการศึกษาการแจกแจงข้อมูลของตัวแปรที่เกี่ยวข้อง และตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น เพื่อทำการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างขององค์ประกอบแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยมีค่าสถิติได้แก่ ค่าเฉลี่ย (*Mean*) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*SD*) ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (*CV*) ค่าความเบ้ (*SK*) ค่าความโด่ง (*KU*) และการตรวจสอบการแจกแจงปกติ (*Normality*)

ตารางที่ 12 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรแฝงทั้ง 5 ด้าน

| ตัวแปรแฝง   | จำนวน (ข้อ) | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>CV</i> (%) | <i>SK</i> | <i>KU</i> |
|---|-------------|----------|-----------|---------------|-----------|-----------|
| ความรู้เกี่ยวกับโลก   | 5           | 3.22     | 1.58      | 49.07         | 0.09      | -0.93     |
| ความรู้ด้านการเงิน เศรษฐกิจ<br>ธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ | 4           | 4.39     | 1.35      | 30.75         | 0.2       | -0.44     |
| ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี                              | 3           | 1.94     | 0.93      | 47.94         | 0.64      | 0.12      |
| ความรู้ด้านสุขภาพ   | 3           | 2.05     | 1.26      | 61.46         | 0.56      | -0.49     |
| ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม                                      | 5           | 4        | 1.17      | 29.25         | -1.02     | 0.3       |

จากตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยทำการพิจารณาจากค่าความเบ้ (*SK*) และค่าความโด่ง (*KU*) ของตัวแปรแฝงทั้ง 5 ตัว ซึ่งตัวแปรแฝงแต่ละตัวนั้นมีค่าสัมบูรณ์ของความเบ้ไม่เกิน 3 และมีค่าสัมบูรณ์ของความโด่งไม่เกิน 8 (Kline, 2011) จึงแสดงให้เห็นว่า ตัวแปรแฝงทุกตัวมีการแจกแจงแบบโค้งปกติ

2. ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ ( $n = 1032$ ) โดยทำการตรวจสอบ Multicollinearity โดยใช้ค่าสถิติ the Kaiser-Meyer-Olkin (*KMO*) จำนวน 20 ตัวแปร

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้

|        | GA1   | GA3   | GA4   | GA5   | GA6   | FEBaEL1 | FEBaEL2 | FEBaEL5 | FEBaEL6 | CL1   | CL3   | CL5   | HL1   | HL2   | HL5   | EL1   | EL2   | EL3   | EL4  | EL5  |  |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|--|
| GA1    | .506  |       |       |       |       |         |         |         |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |  |
| GA3    | -.127 | .553  |       |       |       |         |         |         |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |  |
| GA4    | -.042 | -.097 | .629  |       |       |         |         |         |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |  |
| GA5    | -.016 | -.092 | -.014 | .618  |       |         |         |         |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |  |
| GA6    | .083  | .009  | -.053 | -.008 | .588  |         |         |         |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |  |
| FEBaEL | -.101 | .039  | -.057 | -.149 | .096  | .586    |         |         |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |  |
| FEBaEL | .057  | -.027 | .009  | .002  | -.078 | -.097   | .692    |         |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |  |
| FEBaEL | -.112 | -.071 | -.024 | -.128 | -.038 | -.003   | .096    | .607    |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |  |
| FEBaEL | -.079 | .006  | .015  | -.038 | -.086 | .026    | .051    | .024    | .612    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |  |
| CL1    | -.019 | .079  | .121  | -.069 | -.042 | -.064   | .004    | .025    | -.030   | .672  |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |  |
| CL3    | -.068 | .020  | .025  | .004  | -.131 | .052    | -.022   | -.038   | .035    | .012  | .656  |       |       |       |       |       |       |       |      |      |  |
| CL5    | .000  | -.050 | -.088 | .010  | .036  | -.009   | .004    | .113    | -.086   | -.067 | .069  | .660  |       |       |       |       |       |       |      |      |  |
| HL1    | .033  | .089  | -.081 | -.070 | .022  | .020    | -.061   | .071    | -.036   | -.020 | .050  | -.005 | .577  |       |       |       |       |       |      |      |  |
| HL2    | -.028 | -.048 | -.021 | -.099 | -.092 | -.038   | .025    | .072    | -.154   | -.008 | -.019 | .021  | -.026 | .617  |       |       |       |       |      |      |  |
| HL4    | -.087 | -.039 | -.078 | .007  | -.241 | -.178   | .020    | -.055   | -.030   | -.119 | -.289 | -.107 | -.006 | .142  | .717  |       |       |       |      |      |  |
| EL1    | .043  | .009  | -.013 | .050  | .006  | -.163   | -.031   | .000    | -.148   | -.050 | -.023 | .061  | .161  | .028  | .150  | .521  |       |       |      |      |  |
| EL2    | -.026 | .025  | -.062 | -.048 | .010  | .050    | -.044   | .039    | .091    | -.039 | -.050 | .021  | -.176 | .009  | -.106 | .143  | .616  |       |      |      |  |
| EL3    | -.010 | .056  | .047  | -.025 | -.059 | -.005   | .070    | -.010   | -.013   | .036  | .014  | .075  | -.044 | -.003 | .006  | -.092 | -.177 | .640  |      |      |  |
| EL4    | -.070 | -.004 | -.058 | .080  | .094  | -.069   | -.007   | -.020   | .003    | .051  | .009  | -.008 | .029  | .087  | .075  | -.039 | -.286 | -.160 | .678 |      |  |
| EL5    | .094  | -.065 | -.102 | -.069 | .011  | -.004   | -.125   | -.038   | .015    | .001  | .106  | -.013 | .044  | .026  | -.203 | -.014 | .169  | -.180 | .019 | .656 |  |

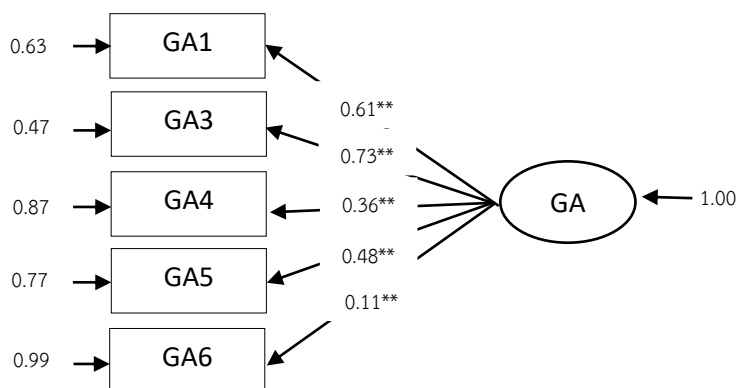
ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ โดยทำการตรวจสอบ Multicollinearity โดยใช้ค่าสถิติ the Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) พบว่ามีตัวแปรจำนวน 20 ตัวที่มีความสัมพันธ์กันมากกว่า .50 โดยมีค่า KMO ของภาพรวมเท่ากับ .653 และพิจารณา Bartlett's Test of Sphericity มีค่าเท่ากับ 8601.82 และมีนัยสำคัญที่ .000 ซึ่งน้อยกว่า .05 แสดงให้เห็นว่า เมทริกซ์เอกลักษณะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 สรุปได้ว่าตัวแปรทั้ง 20 สามารถนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบได้ โดยผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรและทำการตัดตัวแปรที่มีค่าทำให้ค่าความเชื่อมั่นเพิ่มขึ้นจนเหลือตัวแปรที่นำมาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันจำนวน 20 ตัวแปร ได้แก่ ตัวแปร GA1 GA3 GA4 GA5 GA6 FEBaEL1 FEBaEL2 FEBaEL5 FEBaEL6 CL1 CL3 CL5 HL1 HL2 HL5 EL1 EL2 EL3 EL4 และ EL5

### ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันทั้ง 5 ด้าน ของแบบทดสอบ

#### ความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เพื่อทำการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ของตัวแปรสังเกตได้ว่าเป็นไปตามทฤษฎี หรือแนวคิดที่ได้ทำการทบทวนวรรณกรรมมาหรือไม่ โดยมีตัวแปรแฝงที่ได้นำมาตรวจสอบดังนี้ ความรู้เกี่ยวกับโลก (Global Awareness: GA) ความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ (Financial, Economics, Business and Entrepreneurial Literacy : FEBaEL) ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี (Civic Literacy : CL) ความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy : HL) และความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy : EL) โดยทำการวิเคราะห์โมเดล ด้วยโปรแกรม LISREL 8.7 for Windows โดยผู้วิจัยทำการนำเสนอข้อมูลการตรวจสอบโมเดลดังนี้

1. โมเดลของตัวแปรความรู้เกี่ยวกับโลก (Global Awareness: GA) ซึ่งประกอบด้วย ตัวแปรสังเกตได้จำนวน 5 ตัวแปร



ภาพที่ 9 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวแปรความรู้เกี่ยวกับโลก (Global Awareness: GA)

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวแปรความรู้เกี่ยวกับโลก

| ตัวแปรสังเกตได้ | น้ำหนักองค์ประกอบ |         |       | $R^2$ |
|-----------------|-------------------|---------|-------|-------|
|                 | $b(S.E.)$         | $\beta$ | $t$   |       |
| GA1             | .25 (0.02)        | .61**   | 16.05 | 0.37  |
| GA3             | .34 (0.02)        | .73**   | 18.23 | 0.53  |
| GA4             | .18 (0.02)        | .36**   | 9.82  | 0.13  |
| GA5             | .20 (0.02)        | .48**   | 12.96 | 0.23  |
| GA6             | .06 (0.02)        | .11**   | 3.05  | 0.01  |

$$\chi^2 = 5.21 \quad df=5 \quad p=0.39 \quad RMSEA=0.01 \quad RMR = 0.00 \quad SRMR=0.02$$

$$NFI = 0.99 \quad NNFI = 1.00 \quad GFI = 1.00 \quad CFI = 1.00$$

หมายเหตุ  $p^{**} < .01$

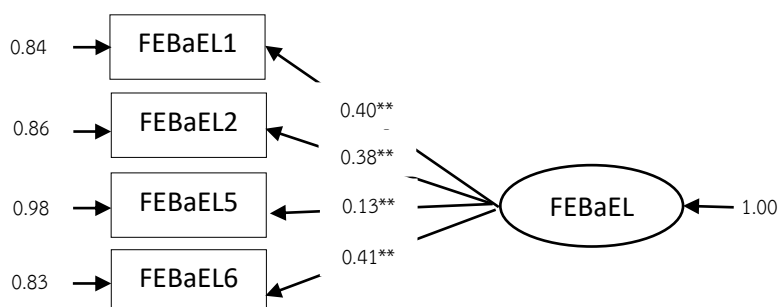
จากภาพที่ 10 และตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์โมเดลของตัวแปรความรู้เกี่ยวกับโลก (Global Awareness: GA) โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์  $\chi^2 = 5.21$ ,  $df = 5$ ,  $p=0.39$ ,  $SRMR = 0.02$ ,  $RMSEA = 0.006$ ,  $RMR = 0.003$ ,  $NFI=0.99$  โดยค่า  $p$  มีค่ามากพอที่ไม่



ปฏิสมมติฐาน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผลการทดสอบ  $\chi^2$  มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และสอดคล้องกับผลการหาค่า Relative  $\chi^2 = 1.042$  ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 2.00 *RMSEA* น้อยกว่า .07 *SRMR* มีค่าน้อยกว่า .08 ( $n > 250$ ) (Hair et al, 2010) *NFI*, *NNFI*, *GFI*, และ *CFI* มีค่ามากกว่า 0.95 และเข้าใกล้ 1 (Schumacker & Lomax, 2016) นั่นคือ ยอมรับว่าโมเดลมีความตรงเชิงโครงสร้างซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผลวิเคราะห์ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน ( $\beta$ ) ทั้ง 5 ตัวแปร มีค่าเป็นบวกและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งทำการจัดเรียงน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานจากมากไปน้อย ดังนี้ GA3, GA1, GA5, GA4, และ GA6 มีค่าเท่ากับ .73 .61 .48 .36 และ .11 ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย ( $R^2$ ) ของตัวแปรสังเกตได้ซึ่งมีความแปรปรวนร่วมกันอยู่ระหว่าง 1 – 53

## 2. โมเดลของตัวแปรความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็น

ผู้ประกอบการ (Financial, Economics, Business and Entrepreneurial Literacy : FEBaEL) ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้จำนวน 4 ตัวแปร



ภาพที่ 10 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวแปรความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ (Financial, Economics, Business and Entrepreneurial Literacy : FEBaEL)

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวแปรความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ

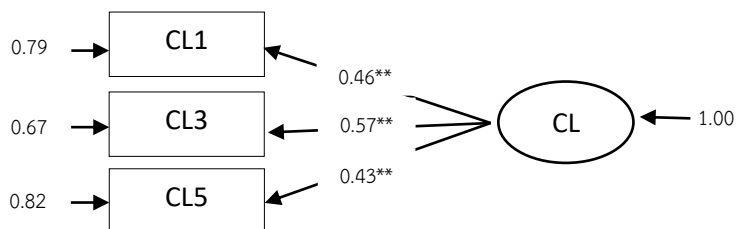
| ตัวแปรสังเกตได้ | น้ำหนักองค์ประกอบ |         |          |       |
|-----------------|-------------------|---------|----------|-------|
|                 | <i>b(S.E.)</i>    | $\beta$ | <i>t</i> | $R^2$ |
| FEBaL1          | .02 (0.03)        | 0.4**   | 6.33     | 0.02  |
| FEBaL2          | .18 (0.03)        | 0.38**  | 6.13     | 0.07  |
| FEBaL5          | .06 (0.02)        | 0.13**  | 2.56     | 0.01  |
| FEBaL6          | .20 (0.03)        | 0.41**  | 6.35     | 0.28  |

$\chi^2 = 4.26$   $df=2$   $p=0.79$   $RMSEA=0.00$   $RMR = 0.00$   $SRMR=0.00$   
 $NFI = 0.99$   $NNFI = 1.00$   $GFI = 1.00$   $CFI = 1.00$

หมายเหตุ  $p^{**}<.01$

จากภาพที่ 11 และตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์โมเดลของตัวแปรความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ (Financial, Economics, Business and Entrepreneurial Literacy : FEBaEL) โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์  $\chi^2 = 4.26$ ,  $df = 2$ ,  $p=0.79$ ,  $SRMR = 0.00$ ,  $RMSEA = 0.00$ ,  $RMR = 0.00$ ,  $NFI = 0.99$ ,  $NNFI = 1.00$ ,  $GFI = 1.00$ , และ  $CFI = 1.00$  โดยค่า  $p$  มีค่ามากพอที่ไม่ปฏิเสธสมมติฐาน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผลของการทดสอบ  $\chi^2$  มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และสอดคล้องกับผลการหาค่า  $RMSEA$  น้อยกว่า .07  $SRMR$  มีค่าน้อยกว่า .08 ( $n > 250$ ) (Hair et al, 2010)  $NFI$ ,  $NNFI$ ,  $GFI$ , และ  $CFI$  มีค่ามากกว่า 0.95 และเข้าใกล้ 1 (Schumacker & Lomax, 2016) นั่นคือ ยอมรับว่าโมเดลมีความตรงเชิงโครงสร้างซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผลวิเคราะห์ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน ( $\beta$ ) ทั้ง 4 ตัวแปรเป็นบวกและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งทำการจัดเรียงน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานจากมากไปน้อย ดังนี้ FEBaEL6, FEBaEL1, FEBaEL2, และ FEBaEL5 มีค่าเท่ากับ .41 .40 .38 และ .13 ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย ( $R^2$ ) ของตัวแปรสังเกตได้ซึ่งมีความแปรปรวนร่วมกันอยู่ระหว่าง 2 – 28

3. ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี (Civic Literacy : CL) ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้จำนวน 3 ตัวแปร



ภาพที่ 11 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวแปรความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี (Civic Literacy : CL)

ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวแปรความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี

| ตัวแปรสังเกตได้ | น้ำหนักองค์ประกอบ |         |      | $R^2$ |
|-----------------|-------------------|---------|------|-------|
|                 | $b$ (S.E.)        | $\beta$ | $t$  |       |
| CL1             | 0.22(0.02)        | 0.46**  | 9.07 | 0.21  |
| CL3             | 0.28(0.03)        | 0.57**  | 9.75 | 0.33  |
| CL5             | 0.18(0.02)        | 0.43**  | 8.82 | 0.18  |

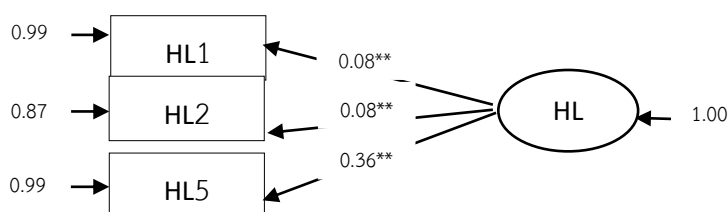
$$\chi^2 = 4.02 \quad df=2 \quad p=1.0 \quad RMSEA=0.000 \quad RMR = 0.00 \quad SRMR = 0.00$$

หมายเหตุ  $p^{**}<.01$

จากภาพที่ 12 และตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์โมเดลของตัวแปรความรู้การเป็นพลเมืองที่ดี (Civic Literacy : CL) โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์  $\chi^2 = 4.02$ ,  $df = 2$ ,  $p=1.00$ ,  $SRMR = 0.00$ ,  $RMSEA = 0.00$ , และ  $RMR = 0.00$  โดยค่า  $p$  มีค่ามากพอที่ไม่ปฏิเสธสมมติฐาน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผลของการทดสอบ  $\chi^2$  มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และสอดคล้องกับผลการหาค่า  $RMSEA$  น้อยกว่า .07  $SRMR$  มีค่าน้อยกว่า .08 ( $n > 250$ ) (Hair et al, 2010)  $NFI$ ,  $NNFI$ ,  $GFI$ , และ  $CFI$  มีค่ามากกว่า 0.95 และเข้าใกล้ 1 (Schumacker & Lomax, 2016) นั่นคือ ยอมรับว่าโมเดลมีความตรงเชิงโครงสร้างซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ผลวิเคราะห์ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน ( $\beta$ ) ทั้ง 3 ตัวแปรเป็นบวกและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งทำการจัดเรียงน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานจากมากไปน้อย ดังนี้ CL3, CL1, และ CL5 มีค่าเท่ากับ .57 .46 และ .43 ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย ( $R^2$ ) ของตัวแปรสังเกตได้ซึ่งมีความแปรปรวนร่วมกันอยู่ระหว่าง 18 – 33

4. ความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy : HL) ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้จำนวน 4 ตัวแปร



ภาพที่ 12 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวแปรความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy : HL)

ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวแปรความรู้ด้านสุขภาพ

| ตัวแปรสังเกตได้ | น้ำหนักองค์ประกอบ |         |      |       |
|-----------------|-------------------|---------|------|-------|
|                 | b(S.E.)           | $\beta$ | t    | $R^2$ |
| HL1             | .04 (0.07)        | 0.08*   | 1.97 | 0.01  |
| HL2             | .04 (0.02)        | 0.08*   | 1.97 | 0.01  |
| HL5             | .14 (0.06)        | 0.36**  | 2.74 | 0.33  |

$$\chi^2 = 9.90 \quad df=0 \quad p=1.00 \quad RMSEA=0.00 \quad RMR = 0.01 \quad NFI = 0.81$$

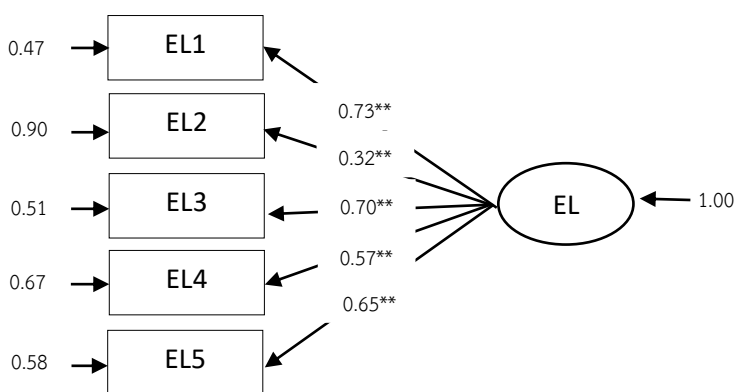
$$NNFI = 0.97 \quad GFI= 0.98 \quad CFI= 0.81$$

หมายเหตุ  $p^{**}<.01$   $p^*<.05$

จากภาพที่ 13 และตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์โมเดลของตัวแปรความรู้การเป็นพลเมืองที่ดี (Civic Literacy : CL) โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์  $\chi^2 = 9.90$ ,  $df = 0$ ,  $p=1.00$ ,  $RMSEA = 0.00$ ,  $RMR = 0.00$ ,  $NFI = 0.81$ ,  $NNFI = 0.97$ ,  $GFI = 0.98$ , และ  $CFI = 0.81$  โดยค่า  $p$  มีค่ามากพอที่ไม่ปฏิเสธสมมติฐาน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผลของการทดสอบ  $\chi^2$  มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และสอดคล้องกับผลการหาค่า  $RMSEA$  น้อยกว่า .07  $SRMR$  มีค่าน้อยกว่า .08 ( $n > 250$ ) (Hair et al, 2010)  $NFI$ ,  $NNFI$ ,  $GFI$ , และ  $CFI$  มีค่ามากกว่า 0.95 และเข้าใกล้ 1 (Schumacker & Lomax, 2016)

นั่นคือ ยอมรับว่าโมเดลมีความตรงเชิงโครงสร้างซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผลวิเคราะห์ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน ( $\beta$ ) ทั้ง 3 ตัวแปรเป็นบวกและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ซึ่งทำการจัดเรียงน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานจากมากไปน้อย ดังนี้ HL1, HL2, และ HL5 มีค่าเท่ากับ .08 .08 และ .36 ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย ( $R^2$ ) ของตัวแปรสังเกตได้ซึ่งมีความแปรปรวนรวมกันอยู่ระหว่าง 1 – 33

5. ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy : EL) ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้จำนวน 5 ตัวแปร



ภาพที่ 13 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวแปรความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy : EL)

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวแปรความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม

| ตัวแปรสังเกตได้ | น้ำหนักองค์ประกอบ |         |       | $R^2$ |
|-----------------|-------------------|---------|-------|-------|
|                 | $b$ (S.E.)        | $\beta$ | $t$   |       |
| EL1             | .34 (0.06)        | 0.73**  | 5.98  | 0.53  |
| EL2             | .07 (0.01)        | 0.32**  | 7.76  | 0.10  |
| EL3             | .31 (0.05)        | 0.70**  | 5.71  | 0.49  |
| EL4             | .15 (0.02)        | 0.57**  | 9.88  | 0.33  |
| EL5             | .29(0.03)         | 0.65**  | 10.22 | 0.42  |

$\chi^2 = 6.79$   $df=3$   $p=1.00$   $RMSEA=0.000$   $RMR = 0.00$

หมายเหตุ  $p^{**} < .01$

จากภาพที่ 14 และตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์โมเดลของตัวแปรความรู้สิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy : EL) โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์  $\chi^2 = 6.79$ ,  $df = 3$ ,  $p=1.00$ ,  $RMSEA = 0.00$ , และ  $RMR = 0.00$  โดยค่า  $p$  มีค่ามากพอที่ไม่ปฏิเสธสมมติฐาน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผลของการทดสอบ  $\chi^2$  มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และสอดคล้องกับผลการหาค่า  $RMSEA$  น้อยกว่า .07  $SRMR$  มีค่าน้อยกว่า .08 ( $n > 250$ ) (Hair et al, 2010) นั่นคือ ยอมรับว่าโมเดลมีความตรงเชิงโครงสร้างซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผลวิเคราะห์ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน ( $\beta$ ) ทั้ง 5 ตัวแปรเป็นบวกและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งทำการจัดเรียงน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานจากมากไปน้อย ดังนี้ EL1, EL3, EL5, EL4, และ HL2 มีค่าเท่ากับ .73 .70 .65 .57 และ .32 ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย ( $R^2$ ) ของตัวแปรสังเกตได้ซึ่งมีความแปรปรวนรวมกันอยู่ระหว่าง 10 – 53

**ตอนที่ 4 ผลของการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบความรู้  
เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับชั้น  
มัธยมศึกษาตอนปลาย**

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่ 2 ของความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิด  
การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยทำการวิเคราะห์โมเดล  
( $n=1032$ ) ด้วยโปรแกรม LISREL 8.7 for Windows โดยผู้วิจัยทำการนำเสนอข้อมูลการตรวจสอบ  
โมเดลดังนี้

ตารางที่ 19 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิด  
การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

| ดัชนีตรวจสอบความตรง | เกณฑ์การพิจารณา | ค่าที่ได้ | ผลการตรวจสอบ |
|---------------------|-----------------|-----------|--------------|
| Chi-square $\chi^2$ | 99.77           | -         | -            |
| Df                  | 80              | -         | -            |
| $\chi^2/df$         | 2-5 เท่า        | 1.25      | ผ่านเกณฑ์    |
| P                   | > .05           | 0.067     | ผ่านเกณฑ์    |
| RMSEA               | < .07           | 0.015     | ผ่านเกณฑ์    |
| RMR                 | < .08           | 0.005     | ผ่านเกณฑ์    |
| SRMR                | < .08           | 0.025     | ผ่านเกณฑ์    |

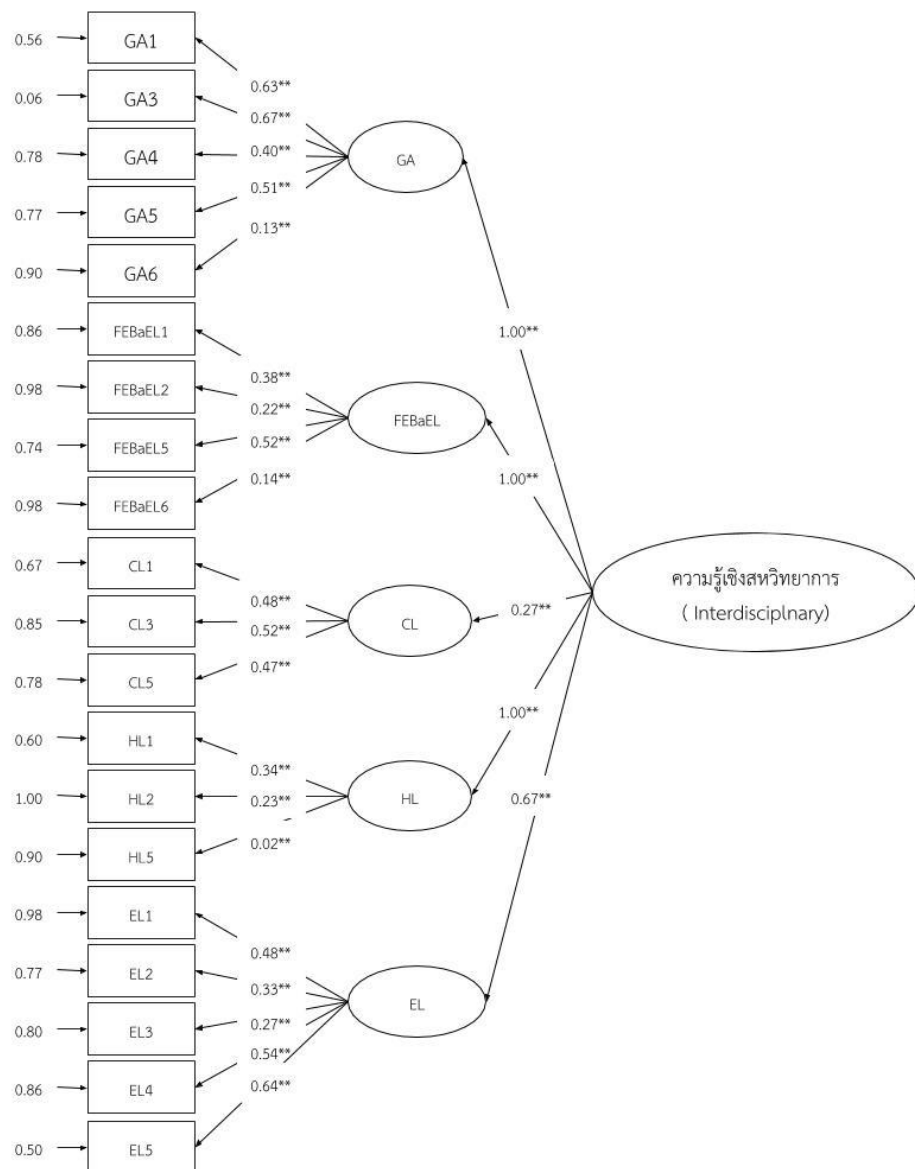
ตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์คะแนนมาตรฐานของน้ำหนักของการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่สองของความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

| ตัวแปรสังเกตได้ | ตัวแปรแฝง |      |       |         |      |      |         |      |      |         |      |      |         |      |      | $r^2$ |
|-----------------|-----------|------|-------|---------|------|------|---------|------|------|---------|------|------|---------|------|------|-------|
|                 | GA        |      |       | FEBLaEL |      |      | CL      |      |      | HL      |      |      | EL      |      |      |       |
|                 | $\beta$   | S.E. | t     | $\beta$ | S.E. | t    | $\beta$ | S.E. | t    | $\beta$ | S.E. | t    | $\beta$ | S.E. | t    |       |
| GA1             | 0.63**    |      |       |         |      |      |         |      |      |         |      |      |         |      |      | 0.26  |
| GA3             | 0.67**    | 0.02 | 14.44 |         |      |      |         |      |      |         |      |      |         |      |      | 0.32  |
| GA4             | 0.40**    | 0.02 | 9.42  |         |      |      |         |      |      |         |      |      |         |      |      | 0.2   |
| GA5             | 0.51**    | 0.02 | 12.57 |         |      |      |         |      |      |         |      |      |         |      |      | 0.25  |
| GA6             | 0.13      | 0.02 | 3.46  |         |      |      |         |      |      |         |      |      |         |      |      | 0.06  |
| FEBLaEL1        |           |      |       | 0.38**  |      |      |         |      |      |         |      |      |         |      |      | 0.19  |
| FEBLaEL2        |           |      |       | 0.22**  | 0.02 | 4.48 |         |      |      |         |      |      |         |      |      | 0.11  |
| FEBLaEL5        |           |      |       | 0.52**  | 0.03 | 8.66 |         |      |      |         |      |      |         |      |      | 0.26  |
| FEBLaEL6        |           |      |       | 0.14**  | 0.02 | 3.79 |         |      |      |         |      |      |         |      |      | 0.06  |
| CL1             |           |      |       |         |      |      | 0.48**  |      |      |         |      |      |         |      |      | 0.23  |
| CL3             |           |      |       |         |      |      | 0.52**  | 0.04 | 6.82 |         |      |      |         |      |      | 0.25  |
| CL5             |           |      |       |         |      |      | 0.47**  | 0.03 | 7.31 |         |      |      |         |      |      | 0.2   |
| HL2             |           |      |       |         |      |      |         |      |      | 0.34**  |      |      |         |      |      | 0.16  |
| HL1             |           |      |       |         |      |      |         |      |      | 0.23**  | 0.02 | 5.21 |         |      |      | 0.11  |
| HL5             |           |      |       |         |      |      |         |      |      | 0.02    | 0.02 | 0.49 |         |      |      | 0.01  |
| EL1             |           |      |       |         |      |      |         |      |      |         |      |      | 0.60**  |      |      | 0.28  |
| EL2             |           |      |       |         |      |      |         |      |      |         |      |      | 0.33**  | 0.01 | 6.61 | 0.07  |
| EL3             |           |      |       |         |      |      |         |      |      |         |      |      | 0.27**  | 0.03 | 4.16 | 0.12  |
| EL4             |           |      |       |         |      |      |         |      |      |         |      |      | 0.54**  | 0.02 | 9.37 | 0.15  |
| EL5             |           |      |       |         |      |      |         |      |      |         |      |      | 0.64**  | 0.03 | 8.23 | 0.29  |

| ตัวแปรแฝง | Interdisciplinary |      |       |       |
|-----------|-------------------|------|-------|-------|
|           | $\beta$           | S.E. | t     | $R^2$ |
| GA        | 1.00**            | 0.05 | 18.44 | 1.00  |
| FEBLaEL   | 1.00**            | 0.10 | 10.09 | 1.00  |
| CL        | 0.27**            | 0.05 | 5.01  | 0.07  |
| HL        | 1.00**            | 0.10 | 10.37 | 1.00  |
| EL        | 0.67**            | 0.07 | 8.98  | 0.45  |

หมายเหตุ \*\*  $p < .01$





ภาพที่ 14 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์คะแนนมาตรฐานของน้ำหนักของการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่สองของความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 19,20 และภาพที่ 15 การตรวจสอบองค์ประกอบเชิงยืนยัน ลำดับที่สองของความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยทำการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลดังนี้  $\chi^2=99.77$ ,  $df = 80$ ,  $p = 0.067$ ,  $Relative\chi^2=1.25$ ,  $RMSE = 0.015$ ,  $RMR = 0.005$ ,  $SRMR = 0.025$  ค่าดัชนีความสอดคล้อง  $relative\chi^2$  มีค่า 1.02 มีค่าอยู่ระหว่าง 2 – 5 (Marsh, 1985) หรือไม่เกิน 2 เท่า  $RMSE$  มีค่าน้อยกว่า .07 ( $n>250$ )  $RMR$  และ  $SRMR$  มีค่าน้อยกว่า .08 และค่า  $p$  มีค่าน้อยกว่า .05 (Hair et al. , 2010) จึงสามารถสรุปได้ว่าความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย ความรู้เกี่ยวกับโลก (Global Awareness: GA) ความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ (Financial, Economics, Business and Entrepreneurial Literacy : FEBaEL) ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี (Civic Literacy : CL) ความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy : HL) และความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy : EL) ซึ่งมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

เมื่อทำการพิจารณาค่าน้ำหนักของตัวแปรแฝงทั้ง 5 ตัวจากค่าสัมประสิทธิ์คะแนนมาตรฐานของน้ำหนัก ปรากฏว่า ความรู้เกี่ยวกับโลก ความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ และความรู้เกี่ยวกับสุขภาพ มีความสำคัญมากที่สุด รองลงมา คือ ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม และความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี ตามลำดับ โดยสามารถเรียงลำดับความสำคัญของตัวแปรสังเกตได้ ในแต่ละองค์ประกอบ ดังนี้

ความรู้เกี่ยวกับโลก วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้จำนวน 5 ตัวแปร โดยมี GA3 มีความสำคัญที่สุด รองลงมาได้แก่ GA1, GA5, GA4, และ GA6 ตามลำดับซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์คะแนนมาตรฐานของน้ำหนัก เท่ากับ 0.67, 0.63, 0.51, 0.40 และ 0.13 ตามลำดับ

ความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้จำนวน 4 ตัวแปร โดยมี FEBaEL5 มีความสำคัญที่สุด รองลงมาได้แก่ FEBaEL1, FEBaEL2, และ FEBaEL6 ตามลำดับซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์คะแนนมาตรฐานของน้ำหนัก เท่ากับ 0.52, 0.38, 0.22, และ 0.14 ตามลำดับ

ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้จำนวน 3 ตัวแปร โดยมี CL3 มีความสำคัญที่สุด รองลงมาได้แก่ CL1 และ CL5 ตามลำดับซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์คะแนนมาตรฐานของน้ำหนัก เท่ากับ 0.52, 0.48, และ 0.47 ตามลำดับ

ความรู้ด้านสุขภาพ วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้จำนวน 2 ตัวแปร โดยมี HL1 มีความสำคัญที่สุด รองลงมาได้แก่ HL2 ตามลำดับซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์คะแนนมาตรฐานของน้ำหนัก เท่ากับ 0.34 และ 0.23 ตามลำดับ โดยพบว่าตัวแปร HL5 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติต่อความรู้ด้านสุขภาพ

ความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้จำนวน 5 ตัวแปร โดยมี EL5 มีความสำคัญที่สุด รองลงมาได้แก่ EL1, EL4, EL2 และ EL3 ตามลำดับซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์คะแนนมาตรฐานของน้ำหนัก เท่ากับ 0.64, 0.60, 0.54, 0.33 และ 0.27 ตามลำดับ

## ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ค่าปกติวิสัยของคะแนนความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวความคิด การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยได้ทำการหาค่าคะแนนปกติวิสัยของคะแนนความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวความคิด การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยทำการคำนวณหาตำแหน่ง เปอร์เซ็นไทล์และเปรียบเทียบเป็นตำแหน่งสเตโนไทป์ โดยได้ทำการแบ่งสเตโนไทป์เป็น 3 ช่วง เพื่อเป็นการ กำหนดระดับของคะแนนความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวความคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้ที่อยู่ในช่วงเปอร์เซ็นไทล์ที่ 0 – 23.9 หรือ สเตโนไทป์ที่ 1-3 หมายถึง ผู้ที่มีความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวความคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตอนปลายระดับต่ำ ผู้ที่อยู่ในช่วงเปอร์เซ็นไทล์ที่ 24 – 77.9 หรือ สเตโนไทป์ที่ 4-6 หมายถึง ผู้ที่มีความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวความคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอน ปลายระดับปานกลาง และผู้ที่อยู่ในช่วงเปอร์เซ็นไทล์ที่ 78.0 – 100 หรือ สเตโนไทป์ที่ 7-9 หมายถึง ผู้ที่มีความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวความคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอน ปลายระดับสูง ซึ่งปรากฏเกณฑ์ตามตารางที่ 21

ตารางที่ 21 เกณฑ์ในการใช้วัดระดับความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวความคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เมื่อเปรียบเทียบกับช่วงตำแหน่งเปอร์เซ็นไทล์

| ช่วงตำแหน่งเปอร์เซ็นไทล์ | ระดับคะแนน |
|--------------------------|------------|
| 78.0 – 100               | สูง        |
| 24.0 - 77.9              | กลาง       |
| 0 - 23.9                 | ต่ำ        |

เมื่อทำการแบ่งเกณฑ์การวัดระดับความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวความคิดการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยได้นำคะแนนดิบของความรู้ เชิงสหวิทยาการตามแนวความคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เทียบกับช่วงเปอร์เซ็นไทล์และทำการแปลผลเป็นช่วงสเตโนไทป์

ตารางที่ 22 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษ  
ที่ 21 ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กับช่วงตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์  
และสเตนไนน์

| คะแนนดิบ | ระดับคะแนน | ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ | สเตนไนน์ |
|----------|------------|------------------------|----------|
| 19       |            | 99.95                  | 9        |
| 18       | สูง        | 99.66                  | 9        |
| 17       |            | 97.67                  | 9        |
| 16       |            | 92.97                  | 7        |
| 15       |            | 84.10                  | 7        |
| 14       |            | 72.92                  | 6        |
| 13       |            | 60.70                  | 5        |
| 12       | ปานกลาง    | 47.34                  | 5        |
| 11       |            | 39.20                  | 4        |
| 10       |            | 32.75                  | 4        |
| 9        |            | 25.19                  | 4        |
| 8        |            | 13.61                  | 3        |
| 7        |            | 13.28                  | 3        |
| 6        | ต่ำ        | 11.39                  | 2        |
| 5        |            | 4.41                   | 1        |
| 4        |            | 0.63                   | 1        |
| 3        |            | 0.24                   | 1        |
| 2        |            | 0.10                   | 1        |

ตารางที่ 23 ผลการเปรียบเทียบช่วงคะแนนความกับเกณฑ์ในการใช้วัดระดับความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

| ช่วงคะแนนดิบ | ระดับคะแนน |
|--------------|------------|
| 15 – 19      | สูง        |
| 9 – 14       | ปานกลาง    |
| 0 – 8        | ต่ำ        |

จากตารางที่ 22 และ ตารางที่ 23 ผลการวิเคราะห์ปกติวิสัยของคะแนนความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา - ตอนปลาย โดยแบ่งเกณฑ์การพิจารณาออกเป็น 3 กลุ่มโดยใช้สแตโนน คือ กลุ่มเก่ง มีช่วงสแตโนนอยู่ที่ช่วง 7 – 9 คือช่วงตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 78.0 – 100 กลุ่มปานกลาง มีช่วงสแตโนนอยู่ที่ช่วง 4 – 6 คือช่วงตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 24.0 – 77.9 และ กลุ่มต่ำ มีช่วงสแตโนนที่ช่วง 1 – 3 คือช่วงตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0 – 23.9 พบว่า เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าคะแนนของความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กับเกณฑ์ปกติวิสัย 3 ช่วงดังกล่าว ผู้ที่มีคะแนนอยู่ที่ระดับ 15 – 19 คะแนนหมายถึง มีความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย อยู่ระดับสูง ผู้ที่มีคะแนนอยู่ที่ระดับ 9 – 14 คะแนนหมายถึง มีความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย อยู่ในระดับปานกลาง และผู้ที่มีคะแนนอยู่ที่ระดับ 0 – 8 คะแนนหมายถึง มีความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย อยู่ในระดับต่ำ

## บทที่ 5

### สรุปและอภิปรายผล

การสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และเพื่อสร้างปกติวิสัยของคะแนนความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายชั้นปีที่ 6 ในภาคตะวันออกเฉียง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 มีจำนวน 1,032 คน ได้มาจากวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) ซึ่งการวิจัยนี้ผู้วิจัยทำการออกแบบการวิจัยเป็นแบบเชิงสำรวจ (Survey Research) Edmonds and Kennedy (2017, p. 135) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือแบบแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย วิเคราะห์ข้อมูลโดยทำการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้โดยโปรแกรม SPSS ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันของแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายด้วยโปรแกรม Lisrel 8.7 for window และสร้างปกติวิสัยของคะแนนความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

### สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยมีดังนี้

1. การสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ความตรงเชิงเนื้อหาได้จากการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ปรากฏว่า มีความตรงเชิงเนื้อหาและมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะมากกว่า .70 ทุกข้อ ส่วนค่าดัชนีอำนาจจำแนก (Item Discrimination, R) ของแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีค่า อยู่ที่ระดับ 0.2 ขึ้นไป และมีค่าความยาก - ง่าย



(Item Difficulty, P) อยู่ระหว่าง 0.2 – 0.8 โดยแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีค่าความเที่ยงทั้งฉบับ (Cronbach's Alpha Coefficient) เท่ากับ 0.71 โดยผู้วิจัยได้ทำการตัดข้อที่ทำให้ค่าความเที่ยงต่ำกว่า .70 จึงทำให้เหลือข้อคำถามเพียง 20 ข้อ

2. โดยโมเดลองค์ประกอบของแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย 5 ด้าน ซึ่งได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับโลก (Global Awareness: GA) ซึ่งมีองค์ประกอบย่อย ได้แก่ GA1 GA3 GA4 GA5 และ GA6 ความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ (Financial, Economics, Business and Entrepreneurial Literacy : FEBaEL) ซึ่งมีองค์ประกอบย่อย ได้แก่ FEBaEL1 FEBaEL2 FEBaEL5 และ FEBaEL6 ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี (Civic Literacy : CL) ซึ่งมีองค์ประกอบย่อย ได้แก่ CL1 CL3 และ CL5 ความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy : HL) ซึ่งมีองค์ประกอบย่อย ได้แก่ HL1 และ HL2 และความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy : EL) ซึ่งมีองค์ประกอบย่อย ได้แก่ EL1 EL2 EL3 EL4 และ EL5 ซึ่งในการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างจึงทำให้เหลือข้อคำถามจำนวน 19 ข้อ คำนี้นักองค์ประกอบแต่ละด้านของแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีดังนี้

1.1 ความรู้เกี่ยวกับโลกมีผลการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน ( $\beta$ ) ทั้ง 5 ตัวแปรมีค่าเป็นบวกและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งทำการจัดเรียงน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานจากมากไปน้อย GA3, GA1, GA5, GA4, และ GA6 โดยมีค่าเท่ากับ 0.67, 0.63, 0.51, 0.40 และ 0.13 ตามลำดับ

1.2 ความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ มีผลการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน ( $\beta$ ) ทั้ง 4 ตัวแปรมีค่าเป็นบวก และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งทำการจัดเรียงน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานจากมากไปน้อย FEBaEL5, FEBaEL1, FEBaEL2, และ FEBaEL6 มีค่าเท่ากับ 0.52, 0.38, 0.22, และ 0.14 ตามลำดับ

1.3 ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี มีผลการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน ( $\beta$ ) ทั้ง 3 ตัวแปร มีค่าเป็นบวกและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งทำการจัดเรียงน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานจากมากไปน้อย ดังนี้ CL3, CL1, และ CL5 มีค่าเท่ากับ 0.52 0.48 และ 0.47 ตามลำดับ

1.4 ความรู้ด้านสุขภาพ มีผลการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน ( $\beta$ ) ทั้ง 2 ตัวแปร มีค่าเป็นบวกและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ซึ่งทำการจัดเรียงน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานจากมากไปน้อย ดังนี้ HL1 และ HL2 มีค่าเท่ากับ .34 และ .23 ตามลำดับ

1.5 ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม มีผลการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน ( $\beta$ ) ทั้ง 5 ตัวแปร มีค่าเป็นบวก และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งทำการจัดเรียงน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานจากมากไปน้อย ดังนี้ EL5 EL1 EL4 EL2 และ EL3 มีค่าเท่ากับ 0.64, 0.60, 0.54, 0.33 และ 0.27 ตามลำดับ

การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิเคราะห์ การตรวจสอบองค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่สองของความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยทำการตรวจสอบความสอดคล้องของค่าสถิติพบผลการตรวจสอบดังนี้  $\chi^2 = 99.77$ ,  $df = 80$ ,  $p = 0.067$ ,  $Relative\chi^2 = 1.25$ ,  $RMSE = 0.015$ ,  $RMR = 0.005$ ,  $SRMR = 0.025$  ค่าดัชนีความสอดคล้อง  $relative\chi^2$  มีค่า 1.02 มีค่าอยู่ระหว่าง 2 – 5 (Marsh, 1985) หรือไม่เกิน 2 เท่า  $RMSE$  มีค่าน้อยกว่า .07 ( $n > 250$ )  $RMR$  และ  $SRMR$  มีค่าน้อยกว่า .08 และค่า  $p$  มีค่าน้อยกว่า .05 (Hair et al., 2010) จึงสามารถสรุปได้ว่าความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียน ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย ความรู้เกี่ยวกับโลก (Global Awareness: GA) ความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ (Financial, Economics, Business and Entrepreneurial Literacy : FEBaEL) ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี (Civic Literacy : CL) ความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy : HL) และความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy : EL) ซึ่งมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

เมื่อทำการพิจารณาน้ำหนักของตัวแปรแฝงทั้ง 5 ตัวจากค่าสัมประสิทธิ์คะแนนมาตรฐานของน้ำหนัก ปรากฏว่า ความรู้เกี่ยวกับโลก และ ความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ ความรู้เกี่ยวกับสุขภาพ มีความสำคัญมากที่สุด รองลงมา คือ ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม และความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี ตามลำดับ โดยสามารถเรียงลำดับความสำคัญของตัวแปรสังเกตได้ ในแต่ละองค์ประกอบ

3. การสร้างปกติวิสัยของคะแนนความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

การสร้างปกติวิสัยของคะแนนความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยทำการคำนวณหาตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์และ



เปรียบเทียบเป็นตำแหน่งสแตโนท์ โดยได้ทำการแบ่งสแตโนท์เป็น 3 ช่วง เพื่อเป็นการกำหนดระดับของคะแนนความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1,032 ซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผลปรากฏว่าคะแนนความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยแบ่งเกณฑ์การพิจารณาออกเป็น 3 กลุ่มโดยใช้สแตโนท์ดังนี้

3.1 กลุ่มสูง มีช่วงสแตโนท์ อยู่ที่ช่วง 7 – 9 คือช่วงตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 78.0 – 100 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าคะแนนของความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กับเกณฑ์ปกติวิสัย พบว่า ผู้ที่มีคะแนนอยู่ที่ระดับ 15 – 19 คะแนน หมายถึง มีความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย อยู่ในระดับสูง

3.2 กลุ่มปานกลาง มีช่วงสแตโนท์ อยู่ที่ช่วง 4 – 6 คือช่วงตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 24.0 – 77.9 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าคะแนนของความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กับเกณฑ์ปกติวิสัย พบว่า ผู้ที่มีคะแนนอยู่ที่ระดับ 9 – 14 คะแนน หมายถึง มีความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย อยู่ในระดับกลาง

3.3 กลุ่มต่ำ มีช่วงสแตโนท์ อยู่ที่ช่วง 1 – 3 คือช่วงตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0 – 23.9 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าคะแนนของความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กับเกณฑ์ปกติวิสัย พบว่า ผู้ที่มีคะแนนอยู่ที่ระดับ 0 – 8 คะแนน หมายถึง มีความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย อยู่ในระดับต่ำ

## อภิปรายผล

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีประเด็นการอภิปรายผล ดังนี้

1. การสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จากผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 19 ข้อ ปรากฏว่า มีค่าความสอดคล้องหรือดัชนีของความสอดคล้องกันระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับจุดประสงค์ (Index of Item – Objective Congruence หรือ IOC) ของข้อคำถาม มีค่ามากกว่า .780 ทุกข้อ ค่าดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่ามากกว่า .20 ทุกข้อ และมีค่า



ความยาก – ง่ายอยู่ระหว่าง .20 - .80 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ .71 ซึ่งหมายถึงข้อสอบเหล่านั้นมีเนื้อหาตรงตามทฤษฎีได้ดีซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ของ Polit et al. (2007); Shi et al. (2012); LoBiondo-Wood and Haber (2014, p. 293)

2. การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในด้านความตรงเชิงโครงสร้างทฤษฎี ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า องค์ประกอบตามทฤษฎีของ Partnership for 21<sup>st</sup> Skill (2011) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า มีค่าน้อยกว่า 2 ค่าดัชนี TLI และ CFI มีค่าใกล้ 1 ค่าดัชนี RMSEA มีค่าน้อยกว่า .07 (Hair et al. , 2010) และ ค่าดัชนี SRMR มีค่าน้อยกว่า .08 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (Kelloway, 2014, pp. 22-27) โดยทำการกำหนดความสอดคล้องระหว่างโมเดลกับ ข้อมูลเชิงประจักษ์ ค่าไค-สแควร์ ต้องไม่มีนัยสำคัญทางสถิติดัชนีรากของกำลังสองของค่าเฉลี่ย การประมาณค่าความคลาดเคลื่อน (RMSEA) มีค่าน้อยกว่า .05 ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของ ส่วนที่เหลือมาตรฐาน (SRMR) มีค่าน้อยกว่า .08 ดัชนี Tucker-Lewis Index (TLI) มีค่ามากกว่า .95 และดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (CFI) มีค่ามากกว่า .95 เมื่อพิจารณาค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบ พบว่า ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาความสอดคล้องระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และมีความสอดคล้องกับงานของ Hooper et al. (2008, p. 58); Kelloway (2014, pp. 22-27); พูลพงษ์ สุขสว่าง (2561, หน้า 30)

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันแสดงให้เห็นว่าโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิง ยืนยันของผู้วิจัย มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ การสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (19 ข้อ) ที่มุ่งวัดความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทั้ง 5 ด้าน สามารถวัดความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของ ตามทฤษฎีของ Partnership for 21<sup>st</sup> Skill (2011) เนื่องจากผู้วิจัยใช้ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเพื่อทำการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งการ วิเคราะห์ทำให้เป็นว่าโมเดลนี้มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3. การสร้างปกติวิสัยแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการเก็บข้อมูลคะแนนจากนักเรียนจำนวน 1,032 คน โดยค่าปกติวิสัยสามารถจัดกลุ่มของความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการใช้การเปรียบเทียบตำแหน่งของเปอร์เซ็นต์ไทล์กับสแตนด์โนน โดยผู้วิจัยได้ทำการแบ่งกลุ่มของคะแนนเป็น 3 ระดับ คือ ระดับสูง ระดับปานกลาง และระดับต่ำ โดยค่าปกติวิสัยที่ใช้ในการวิจัยนี้ เป็นปกติวิสัยแบบการอิงกลุ่ม ซึ่งการ

ตีความหมายโดยใช้เกณฑ์แบบอิงกลุ่ม คือ การตีความหมายคะแนน โดยการนำผลคะแนนของเทียบกับเกณฑ์ปกติวิสัยว่าผู้เรียนมีระดับความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายอยู่ในระดับใด โดยปกติวิสัยความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายฉบับนี้ถือว่า มีความเหมาะสมในการนำไปใช้เพราะมีความเป็นตัวแทน (Representativeness) และมีความทันสมัย (Recency) (Mehrens & Lehman, 1991, pp. 225-226) โดยความเป็นตัวแทนคือ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างปกติวิสัยเป็นกลุ่มที่มาจากประชากรที่มีความเป็นตัวแทนที่ดี โดยตัวอย่างจำนวน 1,032 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่ม แบบหลายขั้นตอนจากกลุ่มประชากร ดังนั้นจึงถือได้ว่าปกติวิสัยแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีความเป็นตัวแทน ซึ่ง สอดคล้องกับงานของ สมนึก ภัททิยธนี (2560, หน้า 274); Mehrens and Lehman (1991, pp. 225-226) จากที่กล่าวข้างต้นแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายฉบับนี้มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ประเมินความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เพื่อประกอบการพิจารณาว่านักเรียนมีความรู้ความรู้อิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 อยู่ในระดับใด ทั้งนี้เพื่อเป็นการช่วยพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. โรงเรียนที่อยู่ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือสามารถนำแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ไปใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อตรวจสอบความรู้ โดยเปรียบเทียบกับปกติวิสัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อทราบระดับความรู้ของนักเรียนได้
2. โรงเรียนที่อยู่ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือสามารถนำผลการตรวจสอบระดับคะแนนความรู้ใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนให้มีระดับความรู้ที่ดีขึ้นได้

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. สร้างแบบทดสอบความรู้ความรู้อิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน
2. ควรสร้างปกติวิสัยของความรู้ความรู้อิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 แต่ละระดับชั้นของผู้เรียน

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). *กรอบโครงสร้างการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ PISA 2009*. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์.
- โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). *ผลการประเมิน PISA 2009 การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์.
- โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). *ข้อสอบการอ่าน*. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์.
- โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *ตัวอย่างข้อสอบการประเมินผล PISA: คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์.
- โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *ตัวอย่างข้อสอบการประเมินผลนานาชาติ PISA และ TIMSS: วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์. 2555.
- พูลพงษ์ สุขสว่าง (2557). *หลักการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง. วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์, 6(2)*.
- ไพศาล หวังพานิช. (2526). *การวัดผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช
- ยุพา ตันติเจริญ. (2558). สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. *สารานุกรม ศึกษาศาสตร์ (Encyclopedia of Education)*, หน้า 9.
- วิจารณ์ พานิช. (2558). *ทักษะครูเพื่อศิษย์ไทยในศตวรรษที่ 21. วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้, ปีที่ 1(2), 28-36*
- ศศิธร บัวทอง (2560). การ วัด และ ประเมิน ทักษะ การ เรียน รู้ ใน ศตวรรษ ที่ 21. *Veridian E-Journal, Silpakorn University (Humanities, Social Sciences and arts)*, 10(2), 1856-1867.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2554). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (พิมพ์ครั้งที่ 10)*. กรุงเทพมหานคร:



สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- สมนึก ภัททิยธนี. (2558). การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 10. กภาพสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- เสรี ชัดแซม. (2547). *วารสารวิจัยและวัดผลการศึกษา*. ปีที่ 2 ฉบับที่ 1 มีนาคม. กรุงเทพฯ
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2552). *คุณลักษณะของเกณฑ์การวัด*. กรุงเทพฯ: บางกอกบล็อท.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2552). *แนวทางการพัฒนา การวัดและประเมิน  
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.  
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย สพฐ. (2559). *แนวทางการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21  
“21st Century Skills”*. [สืบค้นออนไลน์ วันที่ 15 พฤศจิกายน 2561] จาก  
<http://www.secondary11.go.th/2016/th/download/files/guidance10.pdf>
- อดุลย์ วังศรีคุณ. (2557). *การศึกษาไทยในศตวรรษที่ 21: ผลผลิตและแนวทางการพัฒนา*. Humanities  
and Social Sciences Journal of Graduate School, Pibulsongkram Rajabhat  
University, 8(1), 1-17.
- Bloom, B.S. et al. (1956). *Taxonomy of educational objectives: Cognitive and affective  
Domains*. New York: David Mckay.
- Bloom, B.S. (1990). *Taxonomy of educational objectives handbook 1: Cognitive*. New  
York: David Mckay
- Calenda, M., & Tamaro, R. (2015). The Assessment of Learning: From Competence to  
NewEvaluation. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 3885-  
3892.doi:<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.1129>
- Costello, A. B., & Osborne, J. W. (2005). Best practices in exploratory factor analysis:  
Four recommendations for getting the most from your analysis. *Practical  
Assessment, Research, & Evaluation*, 10, 1-9
- Creswell, J. W. (2012). *Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and  
Qualitative Research*. 4<sup>th</sup> ed. University of Nebraska–Lincoln.
- Donabedian, A. (1981). Criteria, norms and standards of quality: what do they mean?  
*American Journal of Public Health*, 71(4), 409-412. .
- Edmonds, W. A., & Kennedy, T. D. (2017). *An applied reference guide to research  
designs: Quantitative, qualitative, and mixed methods* (2nd ed.). California:  
Sage.
- Greenhill, V. (2009). P21 framework definitions document. Retrieved December, 15,

2010.

Gronlund, N. E. (1993). *How to make achievement tests and assessments*: Allyn & Bacon.

Government of Western Australia (2015) *Perth and Peel Green Growth Plan For 3.5 Million, Summary*. Perth: Department of the Premier and Cabinet (December)

Guidelines for Determining Model Fit. *The Electronic Journal of Business Research Methods*, 6, 58.

Hair, J. F. (2010). Black, WC, Babin, BJ, & Anderson, RE (2010). *Multivariate data analysis*, 7.

Herbert W. Marsh (1985). Application of Confrimatory Factor Analysis to study of self concept. *The American Psysichological Assosiation*, 97(3), 562-582.

Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M. R. (2008). *Structural Equation Modelling*:

Hsu, H. Y. (2009). Testing the effectiveness of various commonly used fit indices for detecting misspecifications in multilevel structural equation models. *Unpublished doctoral dissertation, TX A&M University, College Station, TX. Available from <http://oaktrust.library.tamu.edu/bitstream/handle/1969.1/ETD-TAMU-2009-12-7411/HSU-DISSERTATION.pdf>.*

Hu, L.-t., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6(1), 1–55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>

Ivanitskaya, L., Clark, D., Montgomery, G., & Primeau, R. (2002). Interdisciplinary learning: Process and outcomes. *Innovative higher education*, 27(2), 95-111.

Johnstone, J. N. (1981). *Indicators of Education Systems*. The United Kingdom: The Anchor Press Tiptree Essex.

Jöreskog, K. G., & Sörbom, D. (1996). *LISREL 8: User's reference guide*. Scientific Software International.


Jones, B. F., Rasmussen, C. M., & Moffitt, M. C. (2005). Real-life problem solving: A collaborative approach to interdisciplinary learning. *American Psychological Association*.

Kline, R. B. (2011). *Methodology in the Social Sciences. Principles and practice of*



- structural equation modeling (3rd ed.). Guilford Press.
- Kelloway, E.K. (2014). *Using Mplus for Structural Equation Modeling: A Researcher's Guide*, Sage Publications, Thousand Oaks, CA
- Kerlinger, P., & Levin, M. R. (1986). Differences in winter range among age-sex classes of Snowy Owls *Nyctea scandiaca* in North America. *Ornis Scandinavica*, 1-7.
- Lew, R. (2010). Online dictionaries of English. LoBiondo-Wood, G., & Haber, J. (2014). *Nursing research: Methods and critical appraisal for evidence based practice*. (8 ed.) Mosby Elsevier.
- Lomax, R. G., & Schumacker, R. E. (2004). *A beginner's guide to structural equation modeling*. psychology press.
- Mehrens, W. A., & Lehmann, I. J. (1991). *Measurement and evaluation in education and psychology* (2nd ed.). New York, NY: Houghton Mifflin Company.
- O'Connell, P. K. (2014). A simplified framework for 21st century leader development. *The Leadership Quarterly*, 25(2), 183-203.  
doi:<https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2013.06.001>
- OECD (2016), Global competency for an inclusive world , (Online), Available: <https://www.oecd.org/education/Global-competency-for-an-inclusive-world.pdf>, Retrieved January 4, 2018.
- Polit, D. F., Beck, C., & Owen, S. V. (2007). Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations. *Research in Nursing & Health*, 30(4), 459-467
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2016). *A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling* (4th ed.). Abingdon: Routledge.
- Shi, Y. et al. A human stem cell model of early Alzheimer's disease pathology in Down's syndrome. *Sci. Transl. Med.* 4, 124ra29 (2012).
- Shi, Y. et al. (2012) A human stem cell model of early Alzheimer's disease pathology in Down's syndrome. *Sci. Transl. Med.* 4, 124ra29.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics* (5th ed.). Allyn & Bacon/Pearson Education.
- The Partnership for 21st Century Skills (2011). *Framework for 21st Century Learning* [Online] available from [http://www. P.21.org](http://www.P.21.org). Access on Jan, 21 2015

Voogt, J., & Roblin, N. P. (2010). 21st century skills. *Discussienota. Zoetermeer: The Netherlands: Kennisnet*, 23(03), 2000.

3936982351  
  
BUU\_Thesis 60910083 thesis / recv: 28062563 09:32:07 / seq: 26



## ภาคผนวก



3936982351

BUU iThesis 60910083 thesis / recv: 28062563 09:32:07 / seq: 26

## ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ



3936982351

BUU\_Thesis 60910083 thesis / recv: 28062563 09:32:07 / seq: 26

## รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. ดร.ปิยะทิพย์ ประดุงพรม  
อาจารย์ประจำวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา
2. นางมลทิพย์ ทองสุข  
ตำแหน่ง ครู คศ.3 กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม  
หัวหน้างานวัดและประเมินผล โรงเรียนบ้านค่าย
3. นายวิทยา สุวรรณพิทักษ์  
ตำแหน่ง ครู คศ.3 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียน วัดป่าปะตู๋

## ภาคผนวก ข

ผลตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ ข-1 ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการ  
ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

| ข้อที่                         | ค่า IOC ที่หาได้ | การแปลผล    |
|--------------------------------|------------------|-------------|
| ด้านความรู้เกี่ยวกับโลก        |                  |             |
| GA1                            | 1.00             | คัดเลือกไว้ |
| GA2                            | 1.00             | คัดเลือกไว้ |
| GA3                            | 1.00             | คัดเลือกไว้ |
| GA4                            | 1.00             | คัดเลือกไว้ |
| GA5                            | 1.00             | คัดเลือกไว้ |
| GA6                            | 0.67             | คัดเลือกไว้ |
| ความรู้เกี่ยวกับการเงินฯ       |                  |             |
| FEBaEL1                        | 0.67             | คัดเลือกไว้ |
| FEBaEL2                        | 0.67             | คัดเลือกไว้ |
| FEBaEL3                        | 1.00             | คัดเลือกไว้ |
| FEBaEL4                        | 0.67             | คัดเลือกไว้ |
| FEBaEL5                        | 0.67             | คัดเลือกไว้ |
| FEBaEL6                        | 0.67             | คัดเลือกไว้ |
| FEBaEL7                        | 1.00             | คัดเลือกไว้ |
| FEBaEL8                        | 0.67             | คัดเลือกไว้ |
| FEBaEL9                        | 1.00             | คัดเลือกไว้ |
| ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี |                  |             |
| CL1                            | 0.67             | คัดเลือกไว้ |
| CL2                            | 0.67             | คัดเลือกไว้ |
| CL3                            | 1.00             | คัดเลือกไว้ |
| CL4                            | 0.67             | คัดเลือกไว้ |
| CL5                            | 0.67             | คัดเลือกไว้ |

## ตารางที่ ข-1 (ต่อ)

| ข้อที่                          | ค่า IOC ที่หาได้ | การแปลผล    |
|---------------------------------|------------------|-------------|
| ความรู้ด้านสุขภาพ               |                  |             |
| HL1                             | 0.67             | คัดเลือกไว้ |
| HL2                             | 1.00             | คัดเลือกไว้ |
| HL3                             | 0.66             | คัดเลือกไว้ |
| HL4                             | 0.66             | คัดเลือกไว้ |
| HL5                             | 1.00             | คัดเลือกไว้ |
| ด้านความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม |                  |             |
| EL1                             | 0.67             | คัดเลือกไว้ |
| EL 2                            | 0.67             | คัดเลือกไว้ |
| EL 3                            | 0.67             | คัดเลือกไว้ |
| EL 4                            | 0.67             | คัดเลือกไว้ |
| EL 5                            | 0.67             | คัดเลือกไว้ |

จากการหาประสิทธิภาพ ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จากแบบประเมินชุดนี้ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ที่ 23.67 ถือว่าจากมีความสอดคล้องกันระหว่างแบบประเมินกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัดจากข้อคำถามทั้งหมด 30 ข้อ มีข้อคำถามที่ใช้ได้ 30 ข้อ

ภาคผนวก ค  
เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

## แบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการ ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

..1 เพื่อสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

.2 เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบ ความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

.3 เพื่อสร้างปกติวิสัยของคะแนนความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

โดยผู้เข้าร่วมวิจัยจะต้องทำแบบทดสอบเพื่อทำการเก็บข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยใช้แบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการ ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยเป็นข้อสอบ PISA แบบหลายตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เพื่อนำผลของข้อมูลสร้างปกติวิสัยความรู้เชิงสหวิทยาการ ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ในอนาคตครั้งต่อไป





## คำชี้แจง

แบบทดสอบนี้ถูกจัดทำขึ้นมาตามแนวคิดการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยทำการวัดความรู้เชิงสหวิทยาการของนักเรียนในระดับชั้น ม.6 เพื่อนำไปพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในอนาคต

**รายละเอียดข้อสอบ** แบบทดสอบนี้มีจำนวน 16 หน้า จำนวนข้อสอบ 30 ข้อ

**วิธีการตอบ** ให้นักเรียนใช้ปากกาวในการ ทำเครื่องหมายหรือเขียนตอบลงในกระดาษคำตอบ

**เกณฑ์การให้คะแนน** ข้อสอบมีคะแนนเต็ม 30 คะแนน โดยแต่ละข้อมีคะแนน 1 คะแนน

### ข้อปฏิบัติในการทำแบบทดสอบ

1. เขียน ชื่อ-นามสกุล และสถานที่สอบ ลงในกระดาษคำตอบ
2. อ่านวิธีตอบคำถามให้เข้าใจ และทำการตรวจสอบชุดข้อสอบ หากมีความชำรุดให้ทำการแจ้งผู้คุมสอบ
3. อ่านคำแนะนำวิธีการทำข้อสอบให้เข้าใจ ตอบแบบทดสอบด้วยตนเองและไม่เอื้อให้ผู้อื่นคัดลอกคำตอบได้

ข้อมูลของผู้ที่เข้าร่วมการทดสอบจะถูกเก็บเป็นความลับ และคะแนนจากแบบทดสอบไม่มีผลต่อผลการเรียนของนักเรียนแต่ประการใด

### เกณฑ์ระดับคะแนน

15 – 19 คะแนนหมายถึง มีความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย อยู่ระดับสูง

9 – 14 คะแนนหมายถึง มีความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย อยู่ในระดับปานกลาง

0 – 8 คะแนนหมายถึง มีความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย อยู่ในระดับต่ำ

## ประชุมสุดยอด: เกาหลีเหนือ-ใต้ ครั้งประวัติศาสตร์



ครั้งแรกซึ่งจัดขึ้นในปี 2000 ไม่ได้มีการกำหนดกรอบเวลา และมีการให้คำมั่นสัญญากันอย่างกว้าง ๆ ส่วนนี้คือความแตกต่างของข้อตกลงที่เกิดขึ้นในการประชุมสุดยอดปี 2007 กับปี 2018

"ปฏิญญาปันมุนจอม เพื่อสันติภาพ ความรุ่งเรือง และการรวมชาติบนคาบสมุทรเกาหลี" ("Panmunjom Declaration for Peace, Prosperity and Unification on the Korean Peninsula) ซึ่งมีจุดมุ่งหมายยุติสงครามเกาหลีอย่างเป็นทางการ จะนำไปสู่สันติภาพที่ยั่งยืน การพบปะของผู้นำทั้งสองเป็นความสำเร็จครั้งสำคัญในเชิงภาพลักษณ์ของการปรองดองของสองชาติเกาหลี และเป็นการเพิ่มความหวังให้สาธารณชนเกาหลีใต้ การก้าวข้ามสู่ดินแดนที่โดยทางทฤษฎีแล้วเป็นฝ่ายศัตรูแสดงให้เห็นว่านายคิมนั้นมีความมั่นใจและตระหนักรู้ถึงบทบาทของเขากับเวทีการเมืองท่าทีที่เป็นมิตรต่อกันตลอดทั้งวันนั้น ไม่ว่าจะเป็นรอยยิ้ม การสวมกอด และการนั่งคุยกัน เป็นการสร้างเรื่องเล่าขึ้นใหม่ที่บอกว่าทั้งสองชาติเกาหลีจะเป็นผู้กำหนดทิศทางอนาคตของพวกเขาเอง ตรงกันข้ามกับการเข้ามามีส่วนร่วมของชาติมหาอำนาจต่าง ๆ

1. จากบทความดังกล่าวว่านักเรียนมีความคิดเห็นว่า สภาพความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างประเทศควรเป็นอย่างไร
  - ก. มีอำนาจการผูกขาดทางการค้า
  - ข. สร้างความเชื่อมั่นต่อประชาชนในประเทศ
  - ค. ทำให้ค่าเงินภายในประเทศมีค่าแข็งตัวมากขึ้น
  - ง. มีการอยู่ร่วมกันอย่างสันติวิธีซึ่งจะไม่นำมาซึ่งสงคราม
2. การดำเนินการในครั้งนี้มีความเกี่ยวข้องอย่างไรเกี่ยวกับเรื่องการลงทุนสนธิสัญญา นิวเคลียร์
  - ก. การสร้างความเข้าใจร่วมกันเรื่องการใช้อาวุธในการรบ
  - ข. การสร้างข้อตกลงร่วมกันในเรื่องของการยุติการใช้ชีปนาวุธนิวเคลียร์
  - ค. การสร้างความเข้าใจร่วมกันทางเศรษฐกิจของทั้งสองฝ่าย โดยปราศจากสงคราม
  - ง. การสร้างข้อตกลงร่วมกันทั้งในเรื่อง การค้า การเมือง เศรษฐกิจ ความเชื่อมั่น โดยสันติ
3. การร่วมมือของทั้งสองประเทศนั้นส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อระบบของประเทศในด้านใดบ้าง
  - ก. การส่งออกระหว่างประเทศ
  - ข. เขตการค้าระหว่างประเทศ
  - ค. สันติภาพระหว่างประเทศ
  - ง. การลดใช้ชีปนาวุธนิวเคลียร์

## ชนพื้นเมืองป้าอเมซอนถูกทำลายหนักขึ้น หลังบราซิลได้ประธานาธิบดี-

ประชาไท / ข่าว

หลังจาอีร์ บอลโซนาโร ประธานาธิบดีคนล่าสุดของบราซิลขึ้นสู่ตำแหน่งตั้งแต่ มสธานการณนี้ ปีนี้ .ค. ชนพื้นเมืองในบราซิลเลวร้ายลงเรื่อยๆ ธุรกิจสุขภาพกรเข้ารุกป่า ใช้ความรุนแรงกับชนพื้นเมืองในพื้นที่คุ้มครอง สภาพป่าอเมซอนที่ถูกทำลายมีการประเมินว่าอาจจะยิ่งเสื่อมโทรมลงในรัฐบาลนี้ มีการวิเคราะห์ว่าบอลโซนาโรเน้นหาเสียงเอาใจกลุ่มชนชั้นนำในชนบธุรกิจแบบที่ต้องถางป่าอเมที่ทำ " ซอนอยู่แล้ว



### ภาพการสาธิตอุปกรณ์ล่าสัตว์ของชนพื้นเมืองอเมซอน

21 ก.พ. 2562 จาอีร์ บอลโซนาโร ประธานาธิบดีบราซิลผู้มีแนวทางการเมืองแบบขวาจัด ที่เพิ่งขึ้นสู่ตำแหน่งเมื่อเดือน ม.ค. ปีนี้ เคยแสดงความคิดเห็นไว้ในรัฐสภาเมื่อราว 20 ปีที่แล้ว เขากล่าวต่อผู้สนับสนุน บอลโซนาโรให้สัญญาว่าจะถอนสถานะการคุ้มครองสถานที่สงวนของชนพื้นเมืองภายในปี 2562 นี้

สถานะความคุ้มครองดังกล่าวนี้มีการรับรองไว้ในรัฐธรรมนูญของบราซิลเพื่อเป็นการรักษาวัฒนธรรมและสิทธิของกลุ่มชนพื้นเมืองที่ถูกข่มเหงมาหลายร้อยปี เขาเคยให้สัมภาษณ์ทางโทรทัศน์ว่าจะไม่ปักเขตสงวนให้กับกลุ่มชนพื้นเมืองอีกต่อไป สื่อดิอินเตอร์เซปต์ชี้ว่าทัศนคติเช่นว่าคล้ายกับทัศนคติต่อชนพื้นเมืองของเผด็จการทหารที่ครองอำนาจบราซิลในช่วงปี 2507-2528 ในช่วงนั้นมีชนพื้นเมืองจำนวนมากถูกสังหารและถูกไล่ที่ออกจากผืนดินของตัวเองเพื่อสร้างโครงการและไร่นาขนาดใหญ่ ทั้งนี้การยกเลิกคุ้มครองผืนดินของชนพื้นเมืองในบราซิลยังจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมระดับโลกคือการสูญเสียผืนป่าอเมซอนด้วย จากที่ในตอนนี้เป็นผืนป่าที่มีอุตสาหกรรมเกษตร ปศุสัตว์ และการสกัดทรัพยากร เข้าไปตัดไม้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

ในขณะเดียวกันก็มีเหตุการณ์ความรุนแรงเกิดขึ้นกับกลุ่มชนพื้นเมืองเพิ่มมากขึ้น มีกลุ่มที่เรียกว่า "กริเลออส" ใช้ความรุนแรงแย่งชิงที่ดินของชนพื้นเมือง กลุ่มชนพื้นเมืองให้สัมภาษณ์ต่อสื่อว่า หลังจากทีบอลโซนาโรมีอำนาจแล้วผู้บุกรุกเหล่านี้ก็ขมขื่นใจมากขึ้นในการที่จะรุกรานพื้นที่คุ้มครองของพวกเขา โดยที่รายงานจากการสืบสวนสอบสวนของเอ็นจีโอรีพอร์เตอร์บราซิลระบุว่ามามีที่ดินคุ้มครองของชนพื้นเมืองอย่างน้อย 14 แห่งที่กำลังถูกโจมตี

ในแง่ของความเสียหายต่อป่าเมซอนนั้น โรเบิร์ต ที วอล์กเกอร์ ศาตราจารย์ด้านละตินอเมริกาศึกษาจากมหาวิทยาลัยฟลอริดาเคยทำการวิจัยในช่วง 25 ปีที่ผ่านมาพบว่าพื้นที่ป่าเมซอน 1 ใน 4 ถูกถางไปแล้ว และหลังจากทีบอลโซนาโรขึ้นสู่ตำแหน่งอย่างเป็นทางการเมื่อเดือน ม.ค. ที่ผ่านมาก็มีการตัดป่าเมซอนในอัตราที่เพิ่มสูงขึ้นไปอีก จากการทีบอลโซนาโรให้คำมั่นสัญญาในการหาเสียงว่าจะทำ "โครงการพัฒนา" ในพื้นที่ป่าเมซอน

4. จากบทความดังกล่าวสิ่งนี้กระเรียนมีความคิดเห็นว่สิ่งใดต่อไปนี้ไม่เป็นผลกระทบจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
  - ก. ภาวะโลกร้อน
  - ข. การลดลงของจำนวนประชากรชนพื้นเมือง
  - ค. การก่อให้เกิดการลดลงของจำนวนประชากรสัตว์ป่า
  - ง. การเกิดพื้นที่เศรษฐกิจแหล่งใหม่ในชุมชนระดับเมือง
5. นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรกับกลุ่ม "กริเลออส"
  - ก. เห็นด้วย เพราะว่ ทำตามหน้าที่ที่ต้องควบคุมพื้นที่เชิงเศรษฐกิจ
  - ข. เห็นด้วย เพราะว่ ทำการควบคุมเหล่าประชากรชนพื้นเมืองเพื่อไม่ให้เกิดความวุ่นวาย
  - ค. ไม่เห็นด้วย เพราะว่ เป็นการรุกรานที่อยู่อาศัยของชนเผ่าพื้นเมือง
  - ง. ไม่เห็นด้วย เพราะว่ เป็นการลุกล้ำพื้นที่ป่าสงวนซึ่งจะทำให้เกิดความเสียหายทางทรัพยากรป่าไม้ของโลก
6. จากการกระทำดังกล่าวผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นตามมาและส่งผลกระทบยาวอย่างไร
  - ก. สงครามในเขตท้องถิ่น
  - ข. การลดลงของจำนวนป่าไม้
  - ค. การเพิ่มขึ้นของพืชเศรษฐกิจ
  - ง. ภาวะโลกร้อน

## “สงครามการค้า” ช็อกโลก สหรัฐตีรวนห่วง GDP

สงครามการค้าปะทุ สหรัฐประกาศขึ้นภาษีสินค้านำเข้าจากจีน 5.7 พันรายการ จาก 10% เป็น 25% มีผลทันที นักวิชาการชี้ช็อกโลก ทำจีพีดีไทยเสี่ยงโตต่ำกว่า 3.5% พาณิชย์ห่วงซ้ำเติม เศรษฐกิจโลก เรียกทูตพาณิชย์ประเมินสถานการณ์ปลายเดือนนี้ เตรียมแผนรอรัฐบาลใหม่สานต่อ เจรจาการค้า

สำนักข่าวบีบีซีรายงานว่า กระทรวงพาณิชย์ของจีนออกแถลงการณ์ เมื่อวันที่ 10 พ.ค.ที่ผ่านมา ระบุว่า รัฐบาลสหรัฐประกาศเพิ่มการจัดเก็บภาษีสินค้านำเข้าจากจีน 200,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (ราว 6.3 ล้านล้านบาท) จากเดิม 10% ขึ้นเป็น 25% การปรึกษาหารือกันมาตรการภาษีดังกล่าว เป็นไปตามคำขู่ของประธานาธิบดี “โดนัลด์ ทรัมป์” ที่ได้ประกาศออกมาก่อนหน้านี้ ขึ้นภาษีสินค้าจีน 5.7 พันรายการ

อัตราภาษีใหม่ 25% นี้จะถูกใช้กับสินค้าที่นำเข้าจากจีนกว่า 5,700 ประเภท ที่ถูกส่งออก จากท่าเรือ และสนามบินของจีนมายังสหรัฐ ในช่วงหลังเที่ยงคืนของวันที่ 9 พ.ค.ตามเวลาในสหรัฐ โดยสินค้าที่จะได้ผลกระทบส่วนใหญ่เป็นสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และอุปกรณ์ส่ง ข้อมูลต่าง ๆ รวมถึงเครื่องใช้ในครัวเรือน อุปกรณ์แสงสว่าง

ความเคลื่อนไหวของรัฐบาลไทย นางสาวชุติมา บุญยประภัศร รัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงพาณิชย์ รักษาการแทนรัฐมนตรีว่าการกระทรวงพาณิชย์ ยอมรับว่าเมื่อสหรัฐปรับขึ้นภาษีสินค้า จากจีนเป็น 25% จะมีผลกระทบต่อประเทศไทย แต่ต้องแปรวิกฤตให้เป็นโอกาส การส่งผลกระทบต่อ รูปแบบการค้าไทยกับจีน และไทยกับสหรัฐ ในภาพรวมมากนัก แต่อาจส่งผลในระดับมหภาค ทำให้ เศรษฐกิจโลกชะลอตัวลงอีก ซึ่งจะกระทบไทยทางอ้อมที่พึ่งพาการส่งออก แม้ไทยจะส่งออกไปสหรัฐ ได้มากขึ้น เนื่องจากสหรัฐต้องนำเข้าทดแทนสินค้าจีน แต่สินค้าประเทศอื่น เช่น เม็กซิโก เวียดนาม เกาหลีใต้ อินเดีย ไต้หวัน ก็จะถูกนำเข้าเพิ่มขึ้นเช่นกัน

เบื้องต้นอาจต้องเร่งขยายส่งออกสินค้าเกษตรและอาหาร ผลไม้ ไปจีนให้มากขึ้น แต่ระยะ ยาวต้องนำนโยบายด้านการลงทุนเข้ามาเป็นเครื่องมือ โดยดึงให้เงินเข้ามาลงทุนใน EEC เพิ่มมากขึ้น กล่าวคือ ให้ย้ายห่วงโซ่การผลิตมาไทยแทน โดยใช้ประโยชน์จากการเป็นศูนย์กลางอาเซียน+CLMVT และการเป็นศูนย์ transport and travel hub ที่รัฐบาลได้วางวิสัยทัศน์ไว้ บวกกับต้องเชื่อมโยง sector ที่ Belt and Road วางไว้ในจีนฝั่งตะวันตก ที่จะเน้นการพัฒนาอุตสาหกรรมสมัยใหม่ที่ใช้ เทคโนโลยีมากขึ้น

จากบทความดังกล่าว จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องสถานะการณ์ดังต่อไปนี้

| คำถาม  | ตัวเลือก<br>ใช่ / ไม่ใช่ |
|--|--------------------------|
| 7. จากสงครามการค้าที่เกิดขึ้นส่งผลต่อเศรษฐกิจของบางประเทศเท่านั้น                                | ใช่ / ไม่ใช่             |
| 8. จากสงครามการค้าดังกล่าวทำให้มีช่องว่างทางการค้าระหว่างประเทศบางอย่างที่อาจส่งผลดีต่อประเทศไทย | ใช่ / ไม่ใช่             |
| 9. การส่งออกสินค้าระหว่างจีนกับไทยจะมากขึ้น  | ใช่ / ไม่ใช่             |
| 10. สหรัฐอเมริกาจะเกิดการผันผวนทางเศรษฐกิจอย่างมากในด้านการผลิต                                  | ใช่ / ไม่ใช่             |



3936982351

## แบงก์ใหญ่แข่งเดือดชิงลูกค้า ฟรีค่าธรรมเนียมทำธุรกรรม !!

เดือด!! แบงก์พาณิชย์ เปิดศึกชิงลูกค้าออนไลน์ ฟรีค่าธรรมเนียมทำธุรกรรมการเงิน ผ่านช่องทางดิจิทัล “ไทยพาณิชย์-กสิกร” ประเดิมก่อน กรุงเทพฯ เริ่ม 29 มี.ค.นี้ สานนโยบายรัฐสังคมไร้เงินสด...

เมื่อวันที่ 28 มี.ค. ถือได้ว่าเป็นการตอกย้ำการแข่งขันที่ดุเดือดด้านดิจิทัลแบงก์กึ่งของ ธนาคารพาณิชย์ใหญ่ เริ่มจากธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน) และธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน) ได้ประเดิมประกาศฟรีค่าธรรมเนียมบนช่องทางดิจิทัล ล่าสุดธนาคารกรุงไทย เพื่อสนับสนุนให้ประชาชนใช้ช่องทางอิเล็กทรอนิกส์มากขึ้น โดยเริ่มวันที่ 29 มี.ค.นี้

นายธนา โปธิกำจร ผู้อำนวยการอาวุโส ผู้บริหารสาย Digital Banking ธนาคารไทยพาณิชย์ กล่าวว่า แนวทางการดำเนินงานในด้านดิจิทัลแบงก์กึ่งในปี นี้ ยังคงมุ่งมั่นพัฒนาสู่การเป็น แพลตฟอร์มที่สามารถเชื่อมต่อทุกสังคมเข้าไว้ด้วยกัน เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างครอบคลุมทุกรูปแบบ พร้อมเดินหน้าสู่เป้าหมายการเป็นดิจิทัลแพลตฟอร์มขนาดใหญ่ที่ถูกขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี และข้อมูลเป็นหลัก ในอีก 3 ปีข้างหน้า ดังนั้นในปีนี้นักธนาคารจึงมุ่งให้ความสำคัญกับการพัฒนาและสร้างฟีเจอร์ใหม่ๆ บนแอปพลิเคชัน SCB EASY อย่างต่อเนื่อง โดยตั้งแต่ต้นปีที่ผ่านมา ได้แนะนำบริการและเพิ่มฟีเจอร์ใหม่ๆ ทุกเดือน เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าในยุค 4.0 ทำให้มียอดลูกค้าใหม่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว่า 3 แสนรายต่อเดือน โดยปัจจุบันมียอดผู้ใช้งานอยู่ที่กว่า 6.5 ล้านราย มียอดใช้งานแอคทีฟ กว่า 75% และมีจำนวนธุรกรรมผ่าน SCB EASY เฉลี่ย 150 ล้านธุรกรรมต่อเดือน โดยธุรกรรมสามอันดับแรกที่ลูกค้าใช้บริการมากที่สุด คือ โอนเงิน, เติมเงิน, และจ่ายบิล”

11. จากเหตุการณ์ดังกล่าว นักเรียนคิดว่าส่งผลให้เกิดสิ่งใด
  - ก. เกิดการจับจ่ายใช้สอยมากขึ้น
  - ข. เพิ่มความยุ่งยากในการทำธุรกรรมทางการเงิน
  - ค. ทำให้ระบบเงินหมุนเวียนอาจเกิดปัญหาขึ้นและส่งผลกระทบระยะยาว
  - ง. เกิดการจ้างงานพนักงานธนาคารเพิ่มมากขึ้นก่อให้เกิด การสร้างงานเพิ่มขึ้น
12. หากนักเรียนเป็นเจ้าของธุรกิจขนาดเล็ก ข้อใดต่อไปนี้เป็นผลที่จะเกิดขึ้นตามมาจากข่าวดังกล่าว
  - ก. ทำให้สภาพการค่าไปในทิศทางที่ดีขึ้น
  - ข. ลดความเสี่ยงในการลงทุนมากขึ้น
  - ค. เพิ่มช่องทางการทำรายได้มากขึ้น
  - ง. เกิดความปลอดภัยทางด้านการติดต่อซื้อขายมากขึ้น



## อาลีบาบาต้นราคาทุเรียนพุ่ง



นายสนธิรัตน์ สนธิจิรวงศ์ รมว.พาณิชย์ เปิดเผยถึงการจัดแคมเปญส่งเสริมการขายทุเรียน ระหว่างวันที่ 17—19 เม.ย.61 ผ่านเว็บไซต์ Tmall.com ในเครืออาลีบาบา กรู๊ป ว่า ขณะนี้ได้ปิดการขายแล้ว โดยมียอดจองซื้อทุเรียนไทย 130,000 ลูก หรือ 350 ตัน คิดเป็นเงิน 70 ล้านบาท และอยู่ระหว่างการส่งมอบ คาดว่าจะส่งมอบแล้วเสร็จไม่เกินวันที่ 7 พ.ค.นี้ จากนั้น Tmall.com จะเร่งจัดส่งสินค้าให้กับผู้ซื้อในจีนต่อไป

“ตอนนี้ แคมเปญกระตุ้นการซื้อทุเรียนได้ปิดการขายไปแล้ว จะจัดอีกหรือไม่ ก็แล้วแต่โอกาสที่เหมาะสม เพราะสามารถจัดได้เรื่อยๆ แต่ที่กำลังทำคือ จะผลักดันให้นำผลไม้ของไทยชนิดอื่นๆ จัดโปรโมชันส่งเสริมการขาย เช่น มังคุด มะม่วง มะพร้าว น้อยหน่า เป็นต้น

ทั้งนี้ อาลีบาบาได้ตกลงที่จะร่วมมือกับไทยในการส่งเสริมการขายทุเรียน จากไทย มูลค่า 3,000 ล้านบาท หรือประมาณ 15,000 ล้านบาท ภายในระยะเวลา 3 ปี ในช่วงที่นายแจ๊ค หม่า ผู้ก่อตั้งและประธานกรรมการบริหารกลุ่มบริษัท อาลีบาบา กรู๊ป ได้เดินทางมาพบกับ พล.อ.ประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรีของไทย และได้ประเดิมด้วยการจัดแคมเปญส่งเสริมการขายทุเรียนล่วงหน้า โดยมีการสั่งซื้อถึง 80,000 ลูก ภายในระยะเวลาเพียง 1 นาที

นายสรวิศ ธานีโต โฆษกกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เปิดเผยว่า จากการขายทุเรียนไปจีน ทำให้ปัจจุบันราคาทุเรียนแบบเหมาสวนสูงถึง 110 บาทต่อกิโลกรัม (กก.) จากเดิมราคาเฉลี่ยอยู่ที่ 70-80 บาทต่อ กก. อย่างไรก็ตาม กระทรวงเกษตรฯ กังวลว่าเมื่อราคาทุเรียนสูงขึ้น อาจส่งผลให้ชาวสวนเร่งตัดผลผลิตและทำให้คุณภาพของทุเรียนลดลงได้ จึงได้มอบหมายให้กรมส่งเสริมการเกษตรและกรมวิชาการเกษตรเข้าไปกำกับดูแลอย่างใกล้ชิด รวมทั้งดำเนินการตรวจสอบทุเรียนอ่อน เป็นต้น นอกจากนี้ ยังได้ออกประกาศกำหนดเรื่องการจดทะเบียน

โดยผู้ส่งออกทุเรียนทุกราย จะต้องติดสติ๊กเกอร์ที่ขั้วผล เพื่อเป็นช่องทางการแจ้งปัญหาที่ผู้ซื้อพบ โดยเจ้าหน้าที่ด่านตรวจพืชจะเป็นผู้ตรวจสอบการติดสติ๊กเกอร์ก่อนออกใบรับรองสุขอนามัยพืชอีกทางหนึ่งด้วย.

13. จากข่าวดังกล่าว กลุ่มการค้าที่เราควรผลักดันมากขึ้นคือข้อใดต่อไปนี้
  - ก. กลุ่มการค้าประเทศจีน
  - ข. กลุ่มประเทศในแถบอาเซียน
  - ค. กลุ่มที่มีพื้นที่ติดกับระยองเศรษฐกิจพิเศษ
  - ง. กลุ่มประเทศที่มีกำลังซื้อผลไม้และมียอดนำเข้าผลไม้มากที่สุด
14. ปัจจุบันสถานการณ์ในด้านการส่งออกสินค้าทางด้านเกษตรกรจากข่าวดังกล่าว ควรเป็นเช่นไร
  - ก. เกิดการผลักดันทางการค้าระหว่างประเทศมากขึ้น
  - ข. มีการหนุนาการเพาะปลูกทุเรียนมากขึ้น
  - ค. มีการตรวจสอบคุณภาพของสินค้าส่งออกมากขึ้น
  - ง. ทำให้สินค้าทางการเกษตรมีอัตราการส่งออกมากขึ้น
15. หากนักเรียนมีสวนทุเรียน นักเรียนคิดว่าข้อใดคือสิ่งที่ควรทำมากที่สุด
  - ก. เพิ่มพื้นที่การเพาะปลูกให้ได้มากที่สุด
  - ข. ลดต้นทุนการผลิตให้มากที่สุด
  - ค. สร้างรายได้จากผลิตภัณฑ์แปรรูปจากทุเรียนให้มากขึ้น
  - ง. คิดนวัตกรรมช่วยเพิ่มผลผลิตและปลอดภัย ทำให้ได้ตามมาตรฐานของ อาลีบาบา



3936982351



จากภาพข้างดังกล่าวงตอบคำถามต่อไปนี้

| คำถาม  | ตัวเลือก<br>ใช่ / ไม่ใช่ |
|--|--------------------------|
| 16. จากภาพข้างเป็นการสำรวจของประชาชนส่วนใหญ่ใช่หรือไม่                                   | ใช่ / ไม่ใช่             |
| 17. จากภาพข้างสิ่งที่ผู้แทนประชาชนสมควรคำนึงถึงอันดับแรก คือ การคำนึงถึงประชาชนเป็นสำคัญ | ใช่ / ไม่ใช่             |
| 18. ผลการลงคะแนนจากประชาชนเป็นไปตามผลสำรวจ   | ใช่ / ไม่ใช่             |
| 19. ผลลงคะแนนจากสภาผู้แทนราษฎรเป็นไปตามผลสำรวจ   | ใช่ / ไม่ใช่             |

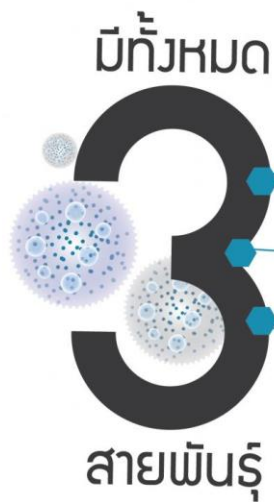


จากข้อมูลภาพดังกล่าวจงนำมาใช้ในการพิจารณาในการตอบคำถามต่อไปนี้

20. ข้อความที่ว่า “อย่านอนหลับทับสิทธิ์” มีผลต่อการเลือกตั้งระบบปัจจุบันหรือไม่

- มีผล เนื่องจาก เสียงของประชาชนส่วนใหญ่จะทำให้ได้นายกรัฐมนตรีจากประชาชนโดยตรง
- มีผล เนื่องจาก คณะรัฐบาลส่วนใหญ่มาจากเสียงของประชาชน
- ไม่มีผล เนื่องจาก เสียงของมติในรัฐสภาครั้งหนึ่งไม่ได้มาจากประชาชน
- ไม่มีผล เนื่องจาก เสียงของประชาชนจำทำให้ได้คณะรัฐบาลที่มาจากประชาชนอยู่แล้ว

# หน้าฝน...ระวัง!! ใช้หวัดใหญ่



**A** ระบาด  
ทั่วโลก

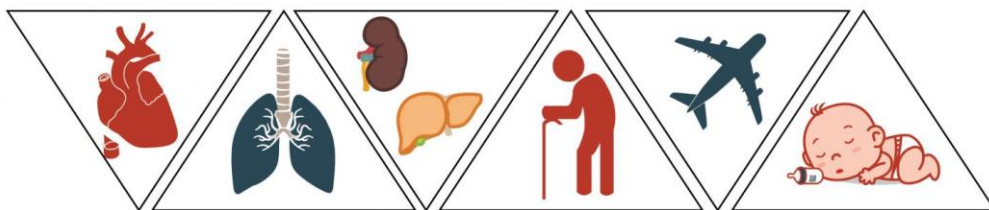
**B** ระบาด  
ภูมิภาค

**C** ระบาด  
น้อย

## การป้องกัน

-  ล้างมือด้วยสบู่  
และน้ำสะอาด
-  สวมหน้ากาก  
อนามัย
-  รับประทานอาหาร  
ปรุงสุก
-  ใช้  
ช้อนกลาง

- ◆ **กลุ่มเสี่ยง** ผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง ผู้ใช้ยากดภูมิคุ้มกัน  
ผู้ป่วยเปลี่ยนถ่ายอวัยวะ ผู้ป่วยโรคปอด ผู้สูงอายุ เด็กทารก  
ผู้ป่วยโรคหัวใจเรื้อรัง ผู้เดินทางไปต่างประเทศบ่อยๆ



**LINE**  
@ramathibodi

ข้อมูลโดย อาจารย์ นายแพทย์พวงพล โรจนพันธ์  
ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

จงใช้ภาพข้างล่างกล่าวตอบคำถามโดยการจับคู่สถานการณ์ดังต่อไปนี้

- |  |  |
|--|--|
| .....21. การป้องกันเชื้อไวรัสเบื้องต้น<br>ไข้หวัดใหญ่                  | A. การทำวัคซีน                                 |
| .....22. การวิวัฒนาการของไข้หวัดสายพันธุ์ใหม่                          | B. เด็กทารก                                    |
| .....23. กลุ่มเสี่ยงของไข้หวัดสายพันธุ์ A                              | C. เชื้อไวรัส                                  |
| .....24. การรักษาสุขอนามัยเบื้องต้นเพื่อลดการเสี่ยงต่อการติดเชื้อ      | D. กลุ่มผู้ที่เดินทางไป<br>ต่างประเทศบ่อยครั้ง |
| .....25. กลุ่มผู้ที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อไวรัสมากที่สุด<br>ในที่คนแออัด | E. ใส่หน้ากากอนามัย                            |



ปี 2013 ภาพที่เห็นอยู่นี้เป็นภาพลูกหมีขั้วโลกกำลังพยายามผลักเรือสำราญออกไปในตอนที่เรือกำลัง เข้าใกล้บริเวณพื้นที่อยู่อาศัยของมัน ซึ่งภาพลูกหมีขั้วโลกนี้ถูกถ่ายโดยลูกเรือในตอนที่เรือสำราญกำลังท่องเที่ยวชมหมู่เกาะ Svalbard ของนอร์เวย์ในมหาสมุทรอาร์กติก ที่ตั้งอยู่ระหว่างประเทศนอร์เวย์กับขั้วโลกเหนือ หมู่เกาะ Svalbard เป็นที่อยู่อาศัยของพันธุ์หมีขั้วโลกที่เสี่ยงสูญพันธุ์ราว 3 พันตัว มีพื้นที่ทั้งหมด 63,000 ตารางกิโลเมตร โดย 65 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่แห่งนี้เป็นที่ที่คุ้มครอง และมีเขตอนุรักษณ์ธรรมชาติ 3 แห่ง ซึ่งนักท่องเที่ยวจำนวนมากเดินทางมาเยือนเกาะแห่งนี้เพื่อดูหมีขั้วโลกและสัตว์ป่าอื่นๆ เช่น กวางเรนเดียร์อาร์กติก และนกหลายสิบสายพันธุ์



จากภาพข้างดั่งกล่าวนักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรกับคำถามต่อไปนี้

| คำถาม   | ตัวเลือก<br>ใช่ / ไม่ใช่ |
|---|--------------------------|
| 26. จากภาพข้างวเป็นการแสดงควมน่ารักไร้<br>เดียงสาของสัตว์ป่าใช่หรือไม่                | ใช่ / ไม่ใช่             |
| 27. จากภาพข้างวเป็นการแสดงให้เห็นถึง<br>ภาวะการณ้บุกรุกพื้นที่อยู่อาศัยของสัตว์       | ใช่ / ไม่ใช่             |
| 28. จากภาพข้างวเป็นการส่งเสริมการท่องเที่ยว<br>เชิงธรรมชาติ                           | ใช่ / ไม่ใช่             |
| 29. จำนวนประชากรสัตว์ที่อาศัยอยู่บริเวณ<br>ดั่งกล่าวคาดการณ์ว่ามีแนวโน้มจะลดลงเรื่อยๆ | ใช่ / ไม่ใช่             |
| 30. กระกระทำในข้างวไม่ก่อให้เกิดต่อผลเสียทาง<br>สิ่งแวดล้อมใช่หรือไม่                 | ใช่ / ไม่ใช่             |



3936982351

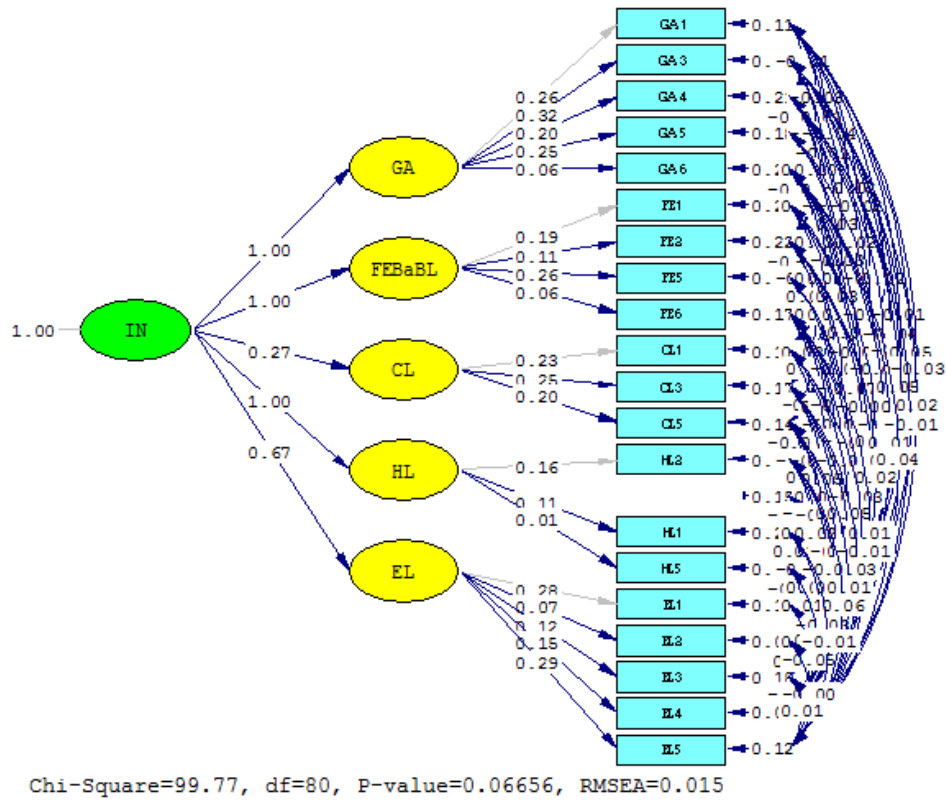
## ภาคผนวก ง

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันจากโปรแกรม Lisrel 8.7



3936982351

BUU\_Thesis 60910083 thesis / recv: 28062563 09:32:07 / seq: 26



ภาพที่ ง - 1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่สองของแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จากโปรแกรม Lisrel 8.7 for window

คำสั่งที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่สองของแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการ  
ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จากโปรแกรม  
Lisrel 8.7 for window

:CFA MODEL

DA NI=21 NO=1032 MA=CM

LA

GA1 GA3 GA4 GA5 GA6 FE1 FE2 FE5 FE6 CL1 CL3 CL5 HL2 HL3 HL1 HL5 EL1 EL2 EL3 EL4 EL5

KM FI=TCORRCFA.TXT

SD FI=TSDCFA.TXT

MO NY=21 NK=1 NE=5 BE=FU GA=FI PS=SY TE=SY

LE

GA FEBaBL CL HL EL

LK

IN

FR LY(1,1) LY(2,1) LY(3,1) LY(4,1) LY(5,1)

FR LY(6,2) LY(7,2) LY(8,2) LY(9,2)

FR LY(10,3) LY(11,3) LY(12,3)

FR LY(13,4) LY(15,4) LY(16,4)

FR LY(17,5) LY(18,5) LY(19,5) LY(20,5) LY(21,5)

FR GA(1,1) GA(2,1) GA(3,1) GA(4,1) GA(5,1)

FR TE(1,20) TE(5,21) TE(5,19) TE(10,21) TE(10,19) TE(9,12) TE(1,19)

FR TE(18,21) TE(3,21) TE(17,19) TE(9,16) TE(12,14) TE(13,16) TE(6,16)

FR TE(5,13) TE(14,16) TE(17,20) TE(13,20) TE(3,19) TE(11,16) TE(13,21)

FR TE(4,12) TE(19,20) TE(7,8) TE(1,7) TE(7,20) TE(3,7) TE(5,11) TE(4,11)

FR TE(5,6) TE(9,14) TE(3,17) TE(10,7) TE(15,11) TE(15,3) TE(3,1) TE(4,6) TE(8,15)

FR TE(15,20) TE(16,17) TE(11,21) TE(12,5) TE(9,5) TE(12,15) TE(13,17) TE(1,10) TE(2,10)

FR TE(7,18) TE(5,19) TE(7,5) TE(2,14) TE(5,14) TE(1,17) TE(9,17) TE(2,18) TE(2,6) TE(6,17)

FR TE(6,19) TE(9,19) TE(11,20) TE(7,19) TE(6,10) TE(1,5) TE(12,19) TE(19,21) TE(2,21) TE(5,20)

FR TE(2,12) TE(10,16) TE(1,11) TE(3,10) TE(9,11) TE(15,16) TE(9,15) TE(3,11) TE(7,9) TE(3,20)

FR TE(12,21) TE(13,19) TE(2,7) TE(2,19) TE(10,5) TE(15,5) TE(10,13) TE(1,6) TE(3,8) TE(8,17) TE(12,16)

FR TE(9,21) TE(3,9) TE(18,19) TE(3,4) TE(2,17) TE(6,12) TE(7,14) TE(15,1) TE(14,15) TE(17,15) TE(4,17)

FR TE(7,11) TE(12,13) TE(12,17) TE(15,21) TE(16,18) TE(16,20) TE(7,15) TE(16,20) TE(11,18) TE(8,16) TE(15,18)

FI PS(4,4) PS(1,1) PS(2,2)

PD

OU MI

ภาคผนวก จ  
หนังสือรับรองจริยธรรมงานวิจัย

ที่ ๐๓๖/๒๕๖๒



เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์  
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา  
มหาวิทยาลัยบูรพา

๑. ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์  
ชื่อเรื่อง: การสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการ ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย  
TITLE: CREATING A TEST OF INTERDISCIPLINARY KNOWLEDGE BASED THE 21<sup>st</sup> CENTURY LEARNING CONCEPT OF UPPER SECONDARY SCHOOL STUDENTS
๒. ชื่อนิติบุคคล: นางสาววิศดา กิจสวน  
หลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (M.Sc.) สาขาวิชา การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา  
รหัส ๖๐๕๑๐๐๘๓
๓. ผลการพิจารณาของคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์  
คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า คำโครงการวิทยานิพนธ์ดังกล่าวเป็นไปตามหลักการของจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โดยที่ผู้วิจัยเคารพสิทธิและศักดิ์ศรีในความเป็นมนุษย์ ไม่มีการล่วงละเมิดสิทธิ สวัสดิภาพ และไม่ก่อให้เกิดภัยอันตรายแก่ตัวอย่างการวิจัย กลุ่มตัวอย่าง และผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย

จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยในขอบข่ายของคำโครงการวิทยานิพนธ์ที่เสนอได้ ตั้งแต่วันที่ออกเอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ฉบับนี้ จนถึงวันที่ ๒๓ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๓

ออกให้ ณ วันที่ ๒๕ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๒

ลงนาม

อฟ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทรชาติ มากมี)  
คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา  
มหาวิทยาลัยบูรพา

ภาคผนวก ฉ  
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย



ที่ อว ๘๑๒๔/ว ๐๐๖๑

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา  
มหาวิทยาลัยบูรพา  
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านนา “นายกพิทยากร”

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. คำขอร้องวิทยานิพนธ์

๒. แบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑

ด้วย นางสาวอริสตา กิจสวน รหัสประจำตัวนิสิต ๖๐๙๑๐๐๘๓ นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาและสถิติทางวิทยาการปัญญา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการ ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย” ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.ยุทธนา จันทะชิน อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในกรณีนี้ ผู้วิจัยมีความประสงค์ ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ จำนวน ๑๐๐ คน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ เป็นเวลา ๑ ชั่วโมง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า จะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี)  
คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

สำนักงานคณบดี วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

โทร. ๐ ๓๘๑๐ ๒๐๗๗-๘ โทร/ โทรสาร ๐ ๓๘๓๙ ๓๔๘๔

<http://www.rmcs.buu.ac.th>





ที่ อว ๘๑๒๔/ว ๐๐๖๑

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา  
มหาวิทยาลัยบูรพา  
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนดัดดรุณี ฉะเชิงเทรา

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. คำโครงการย่อยวิทยานิพนธ์

๒. แบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑

ด้วย นางสาววิสตา กิจสวน รหัสประจำตัวนิสิต ๖๐๙๑๐๐๘๓ นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาและสถิติทางวิทยาการปัญญา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการ ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย” ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.ยุทธนา จันทะชิน อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในกรณีนี้ ผู้วิจัยมีความประสงค์ ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ จำนวน ๑๐๐ คน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ เป็นเวลา ๑ ชั่วโมง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี)  
คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

สำนักงานคณบดี วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

โทร. ๐ ๓๘๑๐ ๒๐๗๗-๘ โทร./ โทรสาร ๐ ๓๘๓๙ ๓๔๘๔

<http://www.rmcs.buu.ac.th>



ที่ อว ๘๑๒๔/ว ๐๐๖๑๓

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา  
มหาวิทยาลัยบูรพา  
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนพุทธิรังสีพิบูล

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. คำโคงษยอวิทยานิพนธ์

๒. แบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑

ด้วย นางสาวอวิศา กิจสวน รหัสประจำตัวนิสิต ๖๐๙๑๐๐๘๓ นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการ ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย” ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.ยุทธนา จันทร์ชิน อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในกรณีนี้ ผู้วิจัยมีความประสงค์ ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ จำนวน ๑๐๐ คน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ เป็นเวลา ๑ ชั่วโมง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี)

คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

สำนักงานคณบดี วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

โทร. ๐ ๓๘๑๐ ๒๐๗๗-๘ โทรสาร ๐ ๓๘๓๙ ๓๔๘๔

<http://www.rmcs.buu.ac.th>



ที่ อว ๘๑๒๔/ว ๐๐๖๑

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา  
มหาวิทยาลัยบูรพา  
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. คำโครงย่อวิทยานิพนธ์

๒. แบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑

ด้วย นางสาววิสดา กิจสวน รหัสประจำตัวนิสิต ๖๐๙๑๐๐๘๓ นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการ ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย” ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.ยุทธนา จันทะชิน อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในกรณีนี้ ผู้วิจัยมีความประสงค์ ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ จำนวน ๑๐๐ คน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ เป็นเวลา ๑ ชั่วโมง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี)

คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

สำนักงานคณบดี วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

โทร. ๐ ๓๘๑๐ ๒๐๗๗-๘ โทร/ โทรสาร ๐ ๓๘๓๙ ๓๔๘๔

<http://www.rmcs.buu.ac.th>



ที่ อว ๘๑๒๔/ว ๐๐๖๑๑

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา  
มหาวิทยาลัยบูรพา

ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนนิคมวิทยา

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. คำโอร่งย่อวิทยานิพนธ์

๒. แบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑

ด้วย นางสาวอวิศดา กิจสวน รหัสประจำตัวนิสิต ๒๐๙๑๐๐๘๓ นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาและสถิติทางวิทยาการปัญญา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบ ความรู้เชิงสหวิทยาการ ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย” ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.ยุทธนา จันทะชิน อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในกรณี ผู้วิจัยมีความประสงค์ ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ จำนวน ๑๐๐ คน โดยให้นักเรียนทำ แบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ เป็นเวลา ๑ ชั่วโมง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่ง ว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี)

คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

สำนักงานคณบดี วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

โทร. ๐ ๓๘๑๐ ๒๐๗๗-๘ โทร./ โทรสาร ๐ ๓๘๓๙ ๓๔๘๔

<http://www.rmcs.buu.ac.th>



ที่ อว ๘๑๒๔/ว ๐๐๖๑

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา  
มหาวิทยาลัยบูรพา  
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนมาบตาพุดพันพิทยาคาร

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. คำโครงการวิทยานิพนธ์

๒. แบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑

ด้วย นางสาววิสตา กิจสวน รหัสประจำตัวนิสิต ๖๐๙๑๐๐๘๓ นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาและสถิติทางวิทยาการปัญญา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการ ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย" ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.ยุทธนา จันทะชิน อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในกรณีนี้ ผู้วิจัยมีความประสงค์ ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ จำนวน ๑๐๐ คน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ เป็นเวลา ๑ ชั่วโมง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี)  
คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

สำนักงานคณบดี วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

โทร. ๐ ๓๘๑๐ ๒๐๗๗-๘ โทร/ โทรสาร ๐ ๓๘๓๙ ๓๔๘๔

<http://www.rmcs.buu.ac.th>



ที่ อว ๘๑๒๔/ว ๐๐๖๑

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา  
มหาวิทยาลัยบูรพา  
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๓

๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. คำโครงยอวิทยานิพนธ์

๒. แบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑

ด้วย นางสาววิสตา กิจสวน รหัสประจำตัวนิสิต ๖๐๙๑๐๐๘๓ นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาและสถิติทางวิทยาการปัญญา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการ ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย” ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.ยุทธนา จันทะชิน อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในการนี้ ผู้วิจัยมีความประสงค์ ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ จำนวน ๑๐๐ คน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ เป็นเวลา ๑ ชั่วโมง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทรวดี มากมี)  
คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

สำนักงานคณบดี วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา  
โทร. ๐ ๓๘๑๐ ๒๐๗๗-๘ โทร/ โทรสาร ๐ ๓๘๓๙ ๓๔๘๔  
<http://www.rmcs.buu.ac.th>



ที่ อว ๘๑๒๔/ว ๐๐๖๑

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา  
มหาวิทยาลัยบูรพา  
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนชลบุรี (สุขบท)

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. คำโครงย่อวิทยานิพนธ์

๒. แบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑

ด้วย นางสาวอวิศดา กิจสวน รหัสประจำตัวนิสิต ๒๐๙๑๐๐๘๓ นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาและสถิติทางวิทยาการปัญญา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการ ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย” ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.ยุทธนา จันทะชิน อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในการนี้ ผู้วิจัยมีความประสงค์ ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ จำนวน ๑๐๐ คน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ เป็นเวลา ๑ ชั่วโมง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี)  
คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

สำนักงานคณบดี วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

โทร. ๐ ๓๘๑๐ ๒๐๗๗-๘ โทร/ โทรสาร ๐ ๓๘๓๙ ๓๔๘๔

<http://www.rmcs.buu.ac.th>



ที่ อว ๘๑๒๔/ว ๐๐๖๑

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา  
มหาวิทยาลัยบูรพา

ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนโพธิสัมพันธ์พิทยาคาร

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. คำโครงย่อวิทยานิพนธ์

๒. แบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑

ด้วย นางสาวอวิस्ता กิจสวน รหัสประจำตัวนิสิต ๖๐๙๑๐๐๘๓ นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการ ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย” ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.ยุทธนา จันทร์ชิน อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในกรณี ผู้วิจัยมีความประสงค์ ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ จำนวน ๑๐๐ คน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ เป็นเวลา ๑ ชั่วโมง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

*รศ.พ.*

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทรชาติ มากมี)  
คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

สำนักงานคณบดี วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

โทร. ๐ ๓๘๑๐ ๒๐๗๗-๘ โทร/ โทรสาร ๐ ๓๘๓๙ ๓๔๘๔

<http://www.rmcs.buu.ac.th>





ที่ อว ๘๑๒๔/ว ๐๐๖๑๑

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา  
มหาวิทยาลัยบูรพา  
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนชลกันยานุกูล

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. คำโครงการวิจัยวิทยานิพนธ์

๒. แบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑

ด้วย นางสาวอัสดา กิจสวน รหัสประจำตัวนิสิต ๖๐๙๑๐๐๘๓ นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาและสถิติทางวิทยาการปัญญา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการ ตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย” ซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร.ยุทธนา จันทะชิน อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในกรณีนี้ ผู้วิจัยมีความประสงค์ ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ จำนวน ๑๐๐ คน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบความรู้เชิงสหวิทยาการตามแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ เป็นเวลา ๑ ชั่วโมง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี)  
คณบดีวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา

สำนักงานคณบดี วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา  
โทร. ๐ ๓๘๑๐ ๒๐๗๗-๘ โทร/ โทรสาร ๐ ๓๘๓๙ ๓๔๘๔  
<http://www.rmcs.buu.ac.th>