

โมเดลเชิงสาเหตุของทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการสอนแบบสะท้อนคิดของครูเป็นตัวแปรปรับ: การวิจัยเชิงทดลอง

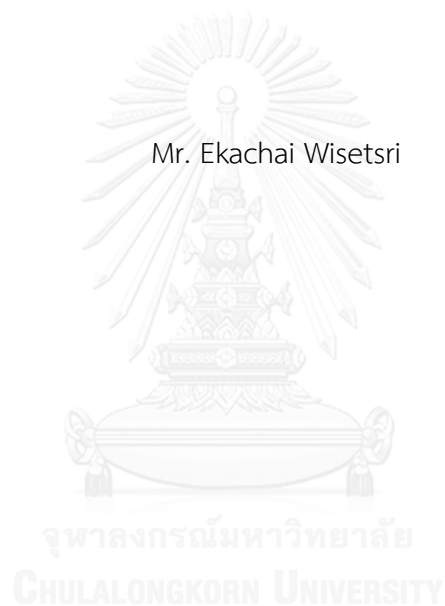


บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

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

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2557
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A CAUSAL MODEL OF SIX GRADE STUDENTS' REFLECTION AND SCIENCE
ACHIEVEMENT WITH TEACHER'S REFLECTIVE TEACHING AS A MODERATOR VARIABLE:
EXPERIMENTAL RESEARCH



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education Program in Educational Research Methodology
Department of Educational Research and Psychology
Faculty of Education
Chulalongkorn University
Academic Year 2014
Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

โมเดลเชิงสาเหตุของทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปี
ที่ 6 ที่มีการสอนแบบสะท้อนคิดของครูเป็นตัวแปรปรับ:
การวิจัยเชิงทดลอง

โดย

นายเอกชัย วิเศษศรี

สาขาวิชา

วิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ ดร.วรรณี แกมเกต

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

..... คณบดีคณะครุศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.บัญชา ชลาภิรมย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล ว่องวาณิช)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.วรรณี แกมเกต)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ดร.ศศิธร เขียวกอ)

เอกชัย วิเศษศรี : โมเดลเชิงสาเหตุของทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการสอนแบบสะท้อนคิดของครูเป็นตัวแปรปรับ: การวิจัยเชิงทดลอง (A CAUSAL MODEL OF SIX GRADE STUDENTS' REFLECTION AND SCIENCE ACHIEVEMENT WITH TEACHER'S REFLECTIVE TEACHING AS A MODERATOR VARIABLE: EXPERIMENTAL RESEARCH) อ.ที่ปรึกษา วิทยาลัยนิพนธ์หลัก: รศ. ดร.วรรณิ แกมเกตุ, 163 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือ (1) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้วิธีการสอนที่ต่างกัน 2 วิธี คือการสอนที่ครูใช้การสะท้อนคิดและการสอนแบบปกติ (2) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุของทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการสอนแบบสะท้อนคิดของครูเป็นตัวแปรปรับกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และ (3) เพื่อศึกษากระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียนที่มีทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี ตัวอย่างวิจัยคือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประจำปีการศึกษา 2558 จำนวน 82 คน ของโรงเรียนเอกชนขนาดเล็กแห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม จำนวน 41 คน และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม จำนวน 41 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ (1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2 วิธี คือวิธีการสอนแบบที่มีการสะท้อนคิด และวิธีการสอนแบบปกติ (2) แบบวัดทักษะการสะท้อนคิดของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และ (3) แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติบรรยาย การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุพหุ (MANOVA) และการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. วิธีการสอนของครูส่งผลต่อค่าเฉลี่ยทักษะการสะท้อนคิดของนักเรียนและค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนที่มีการสะท้อนคิด ($M = 3.44$) มีค่าเฉลี่ยของทักษะการสะท้อนคิดสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนปกติ ($M = 3.10$) และนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนที่มีการสะท้อนคิด ($M = 16.83$) มีค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนปกติ ($M = 12.32$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

2. โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (ไค-สแควร์ = 22.82, $df = 14$, $p = 0.06$, $GFI = 0.93$, $AGFI = 0.85$, $RMSEA = 0.09$, $RMR = 0.18$) โดยทักษะการสะท้อนคิดมีขนาดอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 0.41 และทักษะการสะท้อนคิดของนักเรียนสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้ร้อยละ 17 เมื่อวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุ พบว่าโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดลและค่าพารามิเตอร์ในโมเดลระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (ไค-สแควร์ = 35.33, $df = 35$, $p = 0.45$, $GFI = 0.90$, $RFI = 0.85$, $RMR = 0.14$) แสดงว่าการสอนแบบสะท้อนคิดของครูไม่เป็นตัวแปรปรับของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาขนาดอิทธิพลของตัวแปรทักษะการสะท้อนคิดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในกลุ่มที่ได้รับวิธีการสอนแบบสะท้อนคิด ($DE = 0.37$) สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ ($DE = 0.32$)

3. นักเรียนที่มีการสะท้อนคิดสูงมีกระบวนการสะท้อนคิด 4 ขั้นตอน คือ 1) รู้ว่ากำลังทำอะไร 2) แก้ไขในสิ่งที่คลุมเครือ 3) เรียนรู้จากสิ่งที่ทำมาแล้ว และ 4) เปลี่ยนความเข้าใจในสิ่งที่ทำ

ภาควิชา วิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

ลายมือชื่อนิสิต

สาขาวิชา วิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

ปีการศึกษา 2557

5483881027 : MAJOR EDUCATIONAL RESEARCH METHODOLOGY

KEYWORDS: CAUSAL MODEL / REFLECTIVE TEACHING / MODERATOR

EKACHAI WISETSRI: A CAUSAL MODEL OF SIX GRADE STUDENTS' REFLECTION AND SCIENCE ACHIEVEMENT WITH TEACHER'S REFLECTIVE TEACHING AS A MODERATOR VARIABLE: EXPERIMENTAL RESEARCH. ADVISOR: ASSOC. PROF. WANNEE KAEMKATE, Ph.D., 163 pp.

The purposes of this research were: (1) to compare reflective thinking skills and science achievement of grade six students by using two different teaching styles, i.e. reflective teaching and regular teaching, (2) to examine the goodness of fit of the causal model of science achievement of students with teacher's reflective teaching as a moderator and the empirical data, and (3) to study the reflective thinking process of the students who had high reflective skills and achievement. Sample of this study were 82 grade six students in 2015 academic year. Two groups of students were purposively selected with 41 of each in control group and experimental group. Research instruments were teaching plans, a reflective thinking skills test, and a science test. Data were analyzed by using descriptive statistics, MANOVA and multiple group structural equation model analysis. The research results were as follows:

1. Effects of teaching styles on reflective thinking skills and achievement were statistically significant at .05 level. Reflective teaching skills of the experimental group ($M=3.44$) was higher than those in the control group ($M=3.10$). And, science achievement of the experimental group ($M=16.83$) was higher than that in the control group ($M=12.32$).

2. The causal model of science achievement fitted to the empirical data (the Chi-square = 22.82, $df = 14$, $p = .06$, $GFI = 0.93$, $RMSEA = 0.09$, $RMR = 0.18$). The effect size of reflective thinking skill on science achievement was 0.41. The reflective thinking skills of students could explain the variance of achievement in science for 17 percent. The causal model showed invariance in model form and parameters between control group and experimental group (the Chi-square = 1.26, $df_3 = 35.33$, $df = 35$, $p = 0.45$, $GFI = 0.90$, $RFI = 0.85$, $RMR = 0.14$). Therefore, teaching style was not a moderator of the causal model of science achievement of students. However, it was found that the effect size of reflective thinking skills on science achievement of the experimental group ($DE = 0.37$) was higher than that of the control group ($DE = 0.32$).

3. The process of reflection of students who had high reflective thinking skills consisted of 4 steps: 1) be mindful of tasks, 2) resolve the unclear, 3) learn from experiences, and 4) change the mindset about tasks

Department: Educational Research and
Psychology

Student's Signature
Advisor's Signature

Field of Study: Educational Research Methodology

Academic Year: 2014

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างดี จากความเมตตาและความกรุณาอย่างยิ่งของ รองศาสตราจารย์ ดร.วรรณิ แกมเกตุ อาจารย์ที่ปรึกษาหลักวิทยานิพนธ์ ที่คอยให้คำแนะนำ ช่วยเหลืออันเป็นประโยชน์ในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้และให้โอกาสรวมถึงความเข้าใจต่อผู้วิจัยอยู่เสมอ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

วิทยานิพนธ์เล่มนี้เกิดขึ้นจากการจุดประกายของ ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร.นงลักษณ์ วิรัชชัย จากการทำวิจัยได้เข้าร่วมรายการอบรมของท่าน และท่านได้นำเสนอตัวแปรการสะท้อนคิด จนผู้วิจัยได้นำมาใช้เป็นตัวแปรหลักในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล ว่องวาณิช ประธานกรรมการ และอาจารย์ ดร.ศศิธร เขียวกอ กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย ในการสละเวลาให้คำแนะนำที่ล้วนแต่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ รวมทั้งทำให้งานชิ้นนี้มีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

ขอกราบของพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษาทุกท่านที่ประสิทธิประสาทความรู้ต่างๆให้กับผู้วิจัยได้นำไปใช้ในการพัฒนาองค์ความรู้ในการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้

ขอกราบขอบพระคุณในความอนุเคราะห์ของ ผศ.ดร.ณัฐภรณ์ หลาวทอง อ.ดร.ชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ ดร.ลำพอง กลมกุล ดร.ชูลีพร ผมพันธ์ อาจารย์รัตนภรณ์ วามะสุรีย์ และ อาจารย์เฉลิมลาภ ทองอาจ ที่สละเวลาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ลินจง อินทร์มพรรย์ และ ดร.ปองภัทร อินทร์มพรรย์ ผู้บริหารโรงเรียนอุทัยพิทย ในความเมตตากรุณา และความช่วยเหลือในทุกด้าน ขอขอบคุณเพื่อนครูในโรงเรียนอุทัยพิทยสำหรับกำลังใจอันเป็นแรงผลักดันให้ผู้วิจัยมีกำลังใจในการดำเนินการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนสำเร็จลุล่วงตลอดจนนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ให้ความร่วมมือในการทดลองและเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณกัลยาณมิตรอันเป็นที่รัก คือเพื่อนนิสิตสาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษาทุกท่าน ที่คอยช่วยเหลือกันตลอด ความช่วยเหลือและกำลังใจที่มีให้กันที่ผู้วิจัยได้รับในครั้งนี้ ผู้วิจัยซาบซึ้งและจะระลึกถึงไปตลอด

และที่ขาดไปไม่ได้ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อทองพูล คุณแม่ราตรี วิเศษศรี และสมาชิกในครอบครัวทุกคนที่ให้อาสาใจและเป็นแรงผลักดันให้ผู้วิจัยสร้างสรรค์วิทยานิพนธ์เล่มนี้จนสำเร็จลุล่วง

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
คำถามวิจัย	4
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
ตอนที่ 1 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการสะท้อนคิด.....	8
ตอนที่ 2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา.....	24
ตอนที่ 3 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์ตัวแปรปรับ(moderator)	25
กรอบแนวคิดในการวิจัย	31
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	32
1. ระยะเวลาวิจัยเชิงปริมาณ.....	32
1.1 รูปแบบการวิจัย	32
1.2 ประชากรและตัวอย่างวิจัย.....	34

1.3 ตัวแปรวิจัย	35
1.4 เครื่องมือการวิจัย	36
1.5 การทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูล.....	48
1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
2. ระยะเวลาศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพ.....	53
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	55
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย	55
ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การสอนที่ต่างกัน 2 วิธี คือการสอนที่ครูใช้การ สะท้อนคิดและการสอนแบบปกติ.....	60
ตอนที่ 3 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการสอนแบบสะท้อนคิด ของครูเป็น ตัวแปรปรับกับข้อมูลเชิงประจักษ์.....	62
ตอนที่ 4 การสะท้อนคิดของนักเรียนที่มีทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ ดี.....	74
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	78
สรุปผลการวิจัย.....	79
อภิปรายผลการวิจัย.....	81
ข้อเสนอแนะ	84
รายการอ้างอิง	86
ภาคผนวก.....	91
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	93
ภาคผนวก ข ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	96

ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีการสะท้อนคิด ของครูเป็นตัวแปรปรับ	112
ภาคผนวก ง ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติและแผนการจัดการเรียนรู้ที่มี การสะท้อนคิดเรื่องระบบต่างๆในร่างกาย วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6....	160
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	163



สารบัญตาราง

ตารางที่ 2. 1 การสังเคราะห์องค์ประกอบร่วมของการวัดการสะท้อนคิด	20
ตารางที่ 3. 1 หัวข้อเรื่องและจำนวนคาบในแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	36
ตารางที่ 3. 2 เปรียบเทียบรูปแบบการจัดกิจกรรมจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีการสะท้อนคิด และแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ.....	37
ตารางที่ 3. 3 จำนวนข้อสอบในแต่ละพฤติกรรม เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	39
ตารางที่ 3. 4 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบต่างๆของร่างกาย	40
ตารางที่ 3. 5 การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ.....	43
ตารางที่ 3. 6 นิยามทักษะการสะท้อนคิดในแต่ละขั้นตอน.....	45
ตารางที่ 3. 7 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องเชิงเนื้อหาโดยพิจารณาค่า IOC ทักษะการสะท้อน คิดของนักเรียน.....	46
ตารางที่ 3. 8 ตัวอย่างรายละเอียดการสอดแทรกกระบวนการสะท้อนคิดในแผนการสอน.....	49
ตารางที่ 4. 1 จำนวนและร้อยละของนักเรียน จำแนกตามตัวแปรภูมิหลัง	56
ตารางที่ 4. 2 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ในภาพรวม.....	57
ตารางที่ 4. 3 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ของกลุ่มทดลอง	58
ตารางที่ 4. 4 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ของกลุ่มควบคุม	59
ตารางที่ 4. 5 ผลการวิเคราะห์ Box's Test of Equality of Covariance Matrices	60
ตารางที่ 4. 6 ภาพรวมผลการทดสอบความแปรปรวนหลายตัวแปรของวิธีการสอนของครูที่มีผล ต่อตัวแปรตาม คือ กระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน.....	61

ตารางที่ 4. 7 ภาพย่อยผลการทดสอบความแปรปรวนหลายตัวแปรของวิธีการสอนของครูที่มีผลต่อตัวแปรตาม คือ กระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	61
ตารางที่ 4. 8 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวแปรสังเกตได้ของกลุ่มตัวอย่างในภาพรวม	65
ตารางที่ 4. 9 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวแปรสังเกตได้ของตัวอย่างวิจัยกลุ่มทดลอง	66
ตารางที่ 4. 10 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวแปรสังเกตได้ของตัวอย่างวิจัยกลุ่มควบคุม.....	67
ตารางที่ 4. 11 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและการวิเคราะห์อิทธิพลของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	68
ตารางที่ 4. 12 ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	70
ตารางที่ 4. 13 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและการวิเคราะห์อิทธิพลของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	71

สารบัญภาพ

ภาพที่ 2. 1 กระบวนการฝึกปฏิบัติที่เน้นการสะท้อนคิดของ Shon.....	13
ภาพที่ 2. 2 กระบวนการเรียนรู้จากทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ของ Kolb และ Fry (1974, อ้างถึงในลำพอง กลมกุล, 2554).....	14
ภาพที่ 2. 3 แนวความคิดรูปแบบการเรียนรู้จากทฤษฎีของ Kolb (2007, อ้างถึงในลำพอง กลมกุล, 2554).....	15
ภาพที่ 2. 4 โมเดลการวัดการสะท้อนคิด	21
ภาพที่ 2. 5 โมเดลอิทธิพลของตัวแปรปรับ (Frazier, Tix, & Barron, 2004).....	25
ภาพที่ 2. 6 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	31
ภาพที่ 3. 1 กรอบแนวคิดการวิจัยเชิงทดลอง.....	33
ภาพที่ 3. 2 กรอบแนวคิดการวิเคราะห์ตัวแปรปรับ.....	34
ภาพที่ 4. 1 โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	68
ภาพที่ 4. 2 โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มทดลองที่ ได้รับการสอนแบบสะท้อนคิด.....	70
ภาพที่ 4. 3 โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มควบคุมที่ ได้รับการสอนแบบปกติ	71
ภาพที่ 4. 4 โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ไม่แปรเปลี่ยน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	74

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ภาคีเพื่อทักษะในศตวรรษที่ 21 ได้ระบุไว้ใน 21st century Skills : Rethinking How Student Learn ว่าหัวใจหลักของการเตรียมทักษะและสมรรถนะที่จำเป็นต่อโลกของการทำงาน การศึกษาในระดับสูง การคิดเชิงวิพากษ์ การแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์นั้น คือ การเตรียมความพร้อมให้นักเรียนรู้จักคิด รู้จักเรียนรู้ รู้จักทำงาน รู้จักแก้ปัญหา รู้จักสื่อสารและรู้จักการร่วมมือทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพไปตลอดชีวิตเพราะทักษะเหล่านี้มีความจำเป็นและอาจเป็นเรื่องราวที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันที่นักเรียนต้องเผชิญ เนื่องจากในอดีตที่ผ่านมาสังคมของการทำงานถูกแบ่งออกเป็นขั้นของการบริหารจัดการกับขั้นของผู้ปฏิบัติ กล่าวคือ มีการแบ่งกลุ่มของผู้ออกคำสั่งและกลุ่มของผู้ปฏิบัติตามคำสั่งอย่างชัดเจน แต่โลกปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงเข้าสู่ยุคแห่งเทคโนโลยี มีการบริหารงานที่ยืดหยุ่น และกระจายความรับผิดชอบให้พนักงานในระดับปฏิบัติงานมากขึ้น ความรับผิดชอบของทุกคนในองค์กรจึงเกิดขึ้น ดังนั้นการเรียนรู้ในการปฏิบัติงานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อตนเองและองค์กรจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างมากในยุคศตวรรษที่ 21 (Bellanca, 2010) กระทรวงศึกษาธิการจึงได้กำหนดทิศทางการจัดการศึกษา ปี 2555 โดยวางกรอบแนวคิดไว้ 3 ข้อ คือ 1) คำนี้ถึงศักยภาพและบริบทรอบๆ ตัวนักเรียน 2) พัฒนาและยกระดับองค์ความรู้และกระบวนการเรียนการสอนให้ทัดเทียมอารยะประเทศ ด้วยการบริหารจัดการ และเทคโนโลยีสมัยใหม่ และ 3) มุ่งสู่เป้าหมายของการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและยกระดับศักยภาพในการทำงานให้กับบุคลากร คนไทย ให้แข่งขันได้ในระดับสากล (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าเป้าหมายของการจัดการศึกษาของประเทศไทยตลอดจนการวางเป้าหมายเพื่อพัฒนาคนของโลก คือ การพัฒนานักเรียนให้มีความสามารถเต็มตามศักยภาพของตนเอง และสามารถใช้ชีวิตในยุคปัจจุบันและในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการฝึกฝนทักษะเหล่านั้นสามารถฝึกฝนให้กับนักเรียนได้ผ่านทางวิชาวิทยาศาสตร์เนื่องจากวิชาวิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) แต่จากรายงานผลการประเมิน PISA

2012 ซึ่งเป็นโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ เพื่อวัดความรู้และทักษะที่ต้องใช้ในชีวิตจริงนอกโรงเรียนในอนาคต โดยใช้ตัวชี้วัด 3 ด้าน คือ การอ่าน (Reading Literacy) คณิตศาสตร์ (Mathematics Literacy) และวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จัดการทดสอบทุก 3 ปี และประเทศไทยเข้าร่วมกับโครงการนี้ครั้งแรกเมื่อปี 2000 ครั้งล่าสุดที่มีการประเมิน คือปี 2012 ผลการประเมินพบว่า นักเรียนไทยกลุ่มอายุ 15 ปี แสดงผลการประเมินต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติทั้ง 3 ด้าน แม้จะมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงขึ้นจากการประเมินครั้งก่อนหน้านั้น (ปี 2009) อย่างมีนัยสำคัญ แต่ค่าเฉลี่ยยังต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับพื้นฐานอยู่มาก ผลจากการศึกษานานาชาติสะท้อนให้เห็นว่าประเทศไทยยังอยู่ห่างไกลเป้าหมายความเข้มแข็งทางการศึกษาและไม่สามารถเตรียมเยาวชนให้มีศักยภาพในการแข่งขันในอนาคต ข้อมูลนี้ถือเป็น “นาฬิกาปลุก” ให้กับประเทศไทยได้รู้เท่าทันคุณภาพและประสิทธิภาพของทรัพยากรบุคคลในประเทศที่กำลังจะออกมาเผชิญกับโลกในยุคของการเปลี่ยนแปลงและแข่งขันสูงในระดับอารยประเทศ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555)

ปัญหาผลการเรียนที่ต่ำลงของนักเรียนจึงเป็นปัญหาที่ต่อเนื่องมานาน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาความรู้ความสามารถของนักเรียนให้มียุทธศาสตร์ที่ครบถ้วนและถาวรมากยิ่งขึ้น เพื่อจะสามารถทำคะแนนสอบได้สูงขึ้นไปด้วย วิธีการที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้มีนักวิจัยหลายท่านพยายามหารูปแบบการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้วยวิธีที่หลากหลาย เช่น เบญญาภา วงษ์ประยูร (2555) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการทบทวนบทเรียนด้วยรูปแบบที่แตกต่างกัน คือ การทบทวนบทเรียนด้วยตนเอง การทบทวนบทเรียนด้วยการเรียนเพิ่มจากสถาบันกวดวิชา พบว่านักเรียนที่ทบทวนบทเรียนด้วยตนเองมีผลสัมฤทธิ์ที่สูงกว่านักเรียนที่เรียนเพิ่มจากสถาบันกวดวิชาอย่างมีนัยสำคัญ นนท์ ฤทธิเลิศ (2555) ได้ศึกษาอิทธิพลของตัวแปรต่างๆที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่าความสนใจในห้องเรียนและการรับรู้ความสามารถของตนเองมีอิทธิพลทางตรงต่อการเรียนรู้เชิงลึก และการเรียนรู้เชิงลึกมีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พิไลพรรณ พุ่มขจร (2555) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของรูปแบบการคิดของนักเรียน รูปแบบการเรียนของนักเรียน และรูปแบบการสอนของครูที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พบว่ารูปแบบการคิดของนักเรียน รูปแบบการเรียนของนักเรียน และรูปแบบการสอนของครู ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย นักเรียนที่มุ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบมีส่วนร่วมและได้รับการสอนจากครูผู้เชี่ยวชาญจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่ากลุ่ม

อื่นๆจากข้อค้นพบที่กล่าวมาข้างต้นทำให้ทราบว่า การสร้างองค์ความรู้ที่ครบถ้วนและถาวรนั้น ขึ้นอยู่กับการกำหนดเป้าหมายในการเรียนของนักเรียน รูปแบบการสอนของครู กล่าวคือ นักเรียนควรมีทักษะทางการเรียนที่จะพัฒนาองค์ความรู้ของตนเองได้ และครูควรมีรูปแบบการสอนที่กระตุ้นให้นักเรียนได้พัฒนาองค์ความรู้ได้อย่างเต็มที่ โดยกระบวนการทั้งสองอย่างต้องพัฒนาควบคู่และสอดคล้องกันไป สอดคล้องกับแนวคิดของ Brooks and Brooks (1999) ที่ได้เสนอว่าแม้ว่าครูจะมีสื่อการสอนหรือเทคนิคการจัดประสบการณ์ที่ดีให้กับนักเรียนมากเพียงใด แต่สุดท้ายนักเรียนจะเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ขึ้นด้วยตนเองจากฐานความรู้เดิมที่ตัวเองมีและพัฒนาต่อยอดขึ้นไปเรื่อยๆตามลำดับขั้น

การสะท้อนคิด (Reflection) เป็นกลยุทธ์ทางการสอนอีกวิธีหนึ่งที่จะสามารถพัฒนานักเรียนให้สามารถเรียนรู้วิธีการใหม่จากการปฏิบัติงานของตนเองตามสถานการณ์ต่างๆที่แตกต่างกัน ทั้งยังสามารถนำไปใช้เพิ่มศักยภาพในการเรียนรู้ได้ในหลากหลายสาขาอาชีพ เช่น แพทย์ พยาบาล นักการเมือง ผู้จัดการ ตลอดจนวิชาชีพครู (ลำพอง กลมกุล, 2554) ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากการสะท้อนคิดเป็นกระบวนการที่ช่วยบุคคลให้สามารถสร้างข้อมูลใหม่และพัฒนาความรู้จากระดับผิวเผินเป็นความรู้ในเชิงลึก (Moon, 2013; Xie, Ke, & Sharma, 2008) สถานการณ์ที่น่าสงสัยหรือน่าค้นหาคำตอบจะช่วยกระตุ้นให้เกิดการสะท้อนคิด ซึ่งการสะท้อนคิดจะช่วยจัดข้อมูลที่มีอยู่เดิมให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ หากนักเรียนพบปัญหาหรือเกิดข้อสงสัยในประสบการณ์ที่ผ่านมาของตนเอง ก็จะถือว่านักเรียนได้ใช้ความคิดในเชิงลึก การสะท้อนคิดจะเริ่มเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนเริ่มต้นที่จะหาสาเหตุและผลของสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ชี้ชัดได้ว่าการสะท้อนคิดเป็นกระบวนการที่ต้องใช้ความพยายามและนักเรียนยากที่จะเข้าถึงได้ภายในเวลาที่กำหนดโดยปราศจากการช่วยเหลือจากภายนอกเช่น รูปแบบการสอนของครู เป็นต้น (Harri-Augstein & Thomas, 1991) และเพื่อประสิทธิภาพสูงสุดของการพัฒนากระบวนการสะท้อนคิดนั้นควรที่จะเริ่มพัฒนาในเด็กวัย 11-15 ปี ซึ่งเป็นวัยที่มีพัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดขั้นสุดยอด กล่าวคือ เด็กในวัยนี้จะเริ่มมีความคิดแบบผู้ใหญ่ สามารถหาเหตุผลเพิ่มเติมได้ด้วยตนเองนอกเหนือจากข้อมูลที่ตนเองได้รับ และสามารถสร้างองค์ความรู้ของตนเองได้ด้วยข้อมูลเชิงนามธรรม (Piaget, 1964 อ้างถึงใน Ewing, Foster & Whittington, 2011)

การจัดการเรียนการสอนของครูในปัจจุบันมีอยู่หลากหลาย และการสอนในแต่ละวิธีก็จะพัฒนาองค์ความรู้ให้กับนักเรียนที่แตกต่างกัน ตามความสามารถและทักษะของนักเรียนแต่ละคน แต่หากครูเพิ่มทักษะการสะท้อนคิดสอดแทรกเข้าไปในการสอนของครูแล้วจะทำให้การแก้ปัญหาเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (Gilstrap & Dupree, 2008) Posner (2005)

ได้ยกตัวอย่างความแตกต่างของการแก้ปัญหาของครูที่ใช้การสะท้อนคิดกับครูที่ไม่ได้ใช้การสะท้อนคิด ดังนี้ หากมีนักเรียนในห้องเรียนยกมือแย่งกันตอบคำถามและตะโกนออกมาโดยที่ครูยังไม่เรียก ครูที่ไม่มีกระบวนการสะท้อนคิดจะฟังคำตอบของนักเรียนกลุ่มนั้นและดำเนินการสอนไปตามปกติ หรืออาจจะตะโกนห้ามนักเรียนและเลือกคนที่ยกมือก่อนให้ตอบคำถามทำให้คำตอบที่เกิดขึ้นยังไม่ผ่านกระบวนการคิด จึงมักจะเป็นคำตอบที่ไม่ดีและมีเฉพาะนักเรียนที่ยกมือตอบเท่านั้นที่คิดแล้ว ส่วนนักเรียนที่ไม่ได้ยกมือจะยังไม่ทันได้คิดอะไรเลย แต่สำหรับครูที่มีกระบวนการสะท้อนคิดในการเรียนการสอนจะฝึกให้นักเรียนคิดรอบคอบก่อนจะตอบจะต้องมีช่องว่างระหว่างคำถามกับคำตอบ เพื่อให้ให้นักเรียนได้ใช้เวลาในการเชื่อมโยงความรู้ของตนเองเสียก่อน การตอบคำถามควรจะมาจากนักเรียนทุกคน ไม่ใช่เพียงมาจากคนที่ตอบเร็วหรือตอบก่อนเท่านั้น ดังนั้นหากครูใช้วิธีการสอนที่มีกระบวนการสะท้อนคิด และสามารถฝึกให้นักเรียนเกิดทักษะการสะท้อนคิดด้วยตนเองได้ อาจจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการสอนแบบสะท้อนคิดของครูที่ส่งผลต่อทักษะการสะท้อนคิด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นสารสนเทศในการพัฒนาการเรียนการสอนให้กับครูได้ใช้ในการพัฒนานักเรียนให้เกิดทักษะจำเป็นต่อการเผชิญโลกแห่งการทำงานต่อไป

คำถามวิจัย

1. ทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้วิธีการสอนที่ต่างกัน 2 วิธี คือ การสอนที่ครูใช้การสะท้อนคิดและการสอนแบบปกติมีความแตกต่างหรือไม่ อย่างไร
2. โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการสอนแบบสะท้อนคิดของครูเป็นตัวแปรปรับ มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่
3. กระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีระดับการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ดีเป็นอย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การสอนที่ต่างกัน 2 วิธี คือ การสอนที่ครูใช้การสะท้อนคิดและการสอนแบบปกติ
2. เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการสอนแบบสะท้อนคิดของครูเป็นตัวแปรปรับกับข้อมูลเชิงประจักษ์
3. เพื่อศึกษากระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียนที่มีทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยในครั้งนี้ ขอบเขตของประชากรที่ผู้วิจัยต้องการศึกษาคือนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2558 ของจังหวัดสมุทรปราการ เนื่องจากการเกิดประสิทธิภาพสูงสุดของการพัฒนากระบวนการสะท้อนคิดนั้นควรที่จะเริ่มพัฒนาในเด็กวัย 11-15 ปี ซึ่งเป็นวัยที่มีพัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดขั้นสุดยอด กล่าวคือ เด็กในวัยนี้จะเริ่มมีความคิดแบบผู้ใหญ่สามารถหาเหตุผลเพิ่มเติมได้ด้วยตนเองนอกเหนือจากข้อมูลที่ตนเองได้รับ และสามารถสร้างองค์ความรู้ของตนเองได้ด้วยข้อมูลเชิงนามธรรม (Piaget, 1964 อ้างถึงใน Ewing et al., 2011) แต่เนื่องจากข้อจำกัดทางการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยจึงใช้วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 82 คน ของโรงเรียนเอกชนขนาดเล็กแห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการ
2. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยผสมผสานวิธีระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณในลักษณะของการวิจัยเชิงทดลองเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยแต่ละข้อ คือ (1) เปรียบเทียบกระบวนการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การสอนที่ต่างกัน 2 วิธี คือการสอนที่มีกระบวนการสะท้อนคิดของครูและการสอนแบบปกติ ผู้วิจัยเลือกใช้การวิจัยเชิงทดลองเพื่อเปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะการสะท้อนคิดของนักเรียน จากกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสะท้อนคิด และกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Yang (2009) ที่พบว่าหากครูสามารถตั้งคำถามที่เป็นประเด็นให้นักเรียนเกิดการสะท้อนคิด นักเรียนจะเกิดการสะท้อนคิดมากยิ่งขึ้น และ (Xie et al., 2008) ที่ทำการทดลองจนได้ข้อค้นพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสะท้อนคิดจากครู

จะมีทักษะการสะท้อนคิดที่สูงขึ้นส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นตามไปด้วย จากเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจว่าวิธีการสอนที่แตกต่างกันจะเป็นตัวแปรปรับที่ดีของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่มหรือไม่ จึงได้นำมาศึกษาต่อเพื่อ (2) ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการสอนแบบสะท้อนคิดของครูเป็นตัวแปรปรับกับข้อมูลเชิงประจักษ์ด้วยโมเดลลิสเรล และภายหลังจากการทดลองผู้วิจัยได้ออกแบบการวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อ (3) ศึกษากระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียนที่มีระดับการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี โดยมีตัวแปรวิจัยทั้งหมด ดังนี้

2.1 การสอนของครู วัดผ่านการสอน 2 วิธี คือ การสอนที่ครูใช้การสะท้อนคิด และการสอนแบบปกติ

2.2 ทักษะการสะท้อนคิดของนักเรียน ซึ่งเป็นตัวแปรแฝงวัดได้จากกระบวนการสะท้อนคิด 6 ขั้นตอน คือ 1) รู้ว่าทำอะไร 2) แก้ไขในสิ่งที่คลุ้มเครือ 3) เรียนรู้จากสิ่งที่ทำมาแล้ว 4) เปลี่ยนความเข้าใจในสิ่งที่ทำ 5) สร้างวิธีการใหม่ในสิ่งที่ทำ และ 6) ทดลองทำตามที่สะท้อนคิด

2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

นิยามศัพท์เฉพาะ

การสะท้อนคิด คือ การที่บุคคลคิดพิจารณาเพื่อทบทวนประสบการณ์ที่ผ่านมาของตนเองหรือของผู้อื่นและนำมาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมของตนแล้วประมวลออกมาเป็นความรู้ใหม่เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเมื่อพบกับปัญหาหรือสถานการณ์เดิม

การสอนที่มีการสะท้อนคิด หมายถึง การสอนของครูที่มีกระบวนการเสริมสร้างการสะท้อนคิดให้กับนักเรียน โดยในขั้นนำเป็นขั้นตอนที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัยและต้องการค้นหาคำตอบโดยเพิ่มการสะท้อนคิดระหว่างครูกับนักเรียนเพื่อให้นักเรียนได้สะท้อนคิดและเชื่อมโยงกับความรู้และประสบการณ์เดิมของตนเอง ในขั้นสอนเป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยกิจกรรมต่างๆ เช่น การทดลอง การบรรยาย การสาธิต เป็นต้น โดยเพิ่มเติมการสะท้อนคิดระหว่างนักเรียนกับเพื่อนร่วมห้องด้วยกิจกรรมกลุ่มหรือกิจกรรมคู่ และในขั้นสรุปเป็นขั้นตอนที่นักเรียนจะสรุปความรู้ที่ได้รับเป็นมโนทัศน์ของตนเองโดยสอดแทรกการสะท้อนคิดกับตนเองเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ผลสรุปการเรียนรู้ของตนเองในแต่ละครั้งเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณาว่าจะคงเดิมหรือปรับปรุงวิธีการเรียนของตนเองในครั้งต่อไป

ทักษะการสะท้อนคิดของนักเรียน หมายถึง ระดับการเรียนรู้จากกระบวนการที่นักเรียนคิดพิจารณาเพื่อทบทวนประสบการณ์การเรียนรู้ของตนเองทั้งในขณะที่เรียนและหลังจากเรียนแล้ว และนำมาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมของตนแล้วประมวลออกมาว่าได้เรียนอะไรไปบ้างเพื่อเป็นฐานความรู้เพื่อใช้ในการสอบต่อไป

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ประโยชน์เชิงวิชาการ

ได้องค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่มีการสะท้อนคิดซึ่งจะเป็นองค์ความรู้ที่ช่วยพัฒนาให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้น เป็นประโยชน์ต่อแวดวงการศึกษาเพื่อเป็นองค์ความรู้ในการพัฒนาต่อไป

2. ประโยชน์เชิงปฏิบัติ

ได้ทราบถึงกระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียน ทราบถึงอิทธิพลของการสะท้อนคิดของนักเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำให้ครูมีแนวทางจัดการเรียนการสอนของ เพื่อพัฒนา นักเรียนให้เกิดการเรียนรู้สูงสุด

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อ 1) เปรียบเทียบกระบวนการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์วิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การสอนที่ต่างกัน 2 วิธี คือการสอนที่มี กระบวนการสะท้อนคิดของครูและการสอนแบบปกติ 2) ตรวจสอบความสอดคล้องโมเดลเชิงสาเหตุ ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีการสะท้อนคิดของครูเป็นตัวแปรปรับกับข้อมูลเชิง ประจักษ์ และ 3) ศึกษากระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียนที่มีระดับการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนที่ดี ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องเป็น 4 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการสะท้อนคิด ตอนที่ 2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ตอนที่ 3 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์ตัวแปรปรับ และตอนที่ 4 กรอบแนวคิดในการวิจัย มีรายละเอียด ของการศึกษา ดังนี้

ตอนที่ 1 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการสะท้อนคิด

การเสนอสาระในตอนนี้แบ่งเป็น 4 หัวข้อ คือ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสะท้อนคิด ทฤษฎี เกี่ยวข้องกับการสะท้อนคิด การวัดระดับการสะท้อนคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสะท้อนคิด ซึ่งมีรายละเอียดแต่ละหัวข้อ ดังนี้

1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสะท้อนคิด

1.1 ความหมายของการสะท้อนคิด (Reflection)

จากการศึกษาความหมายของการสะท้อนคิด สามารถสรุปความหมายของการสะท้อนคิดได้ ดังนี้

การสะท้อนคิด คือ การคิดอย่างมีจุดประสงค์ที่มุ่งไปสู่เป้าหมายเพื่อจัดการกับความคิดที่ยัง จัดการไม่ได้หรือการเรียนรู้ที่ยากจะเข้าใจหรือเพื่อแก้ปัญหาที่ยังไม่มีวิธีการแก้ไขมาก่อน มีสถานการณ์ที่น่าสงสัยช่วยกระตุ้นให้เกิดการสะท้อนคิด โดยการเชื่อมโยงสถานการณ์นั้นๆ กับ ความรู้เดิมที่มี บนพื้นฐานของความถูกต้องและเหมาะสม จากนั้นสามารถแยกแยะประเภท รายละเอียด ข้อดีข้อด้อยของสิ่งนั้น จนนำไปสู่การตัดสินใจแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับสถานการณ์มากที่สุด ซึ่งจะช่วยจัดข้อมูลที่มีให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ และมีการจัดการกับความทรงจำและจินตนาการของ ตนเองเพื่อใช้ในการปรับสมดุลที่เหมาะสมกับปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำลังเผชิญอยู่ การสะท้อนคิด ทำให้มีสติในการเรียนรู้สามารถปรับเปลี่ยนองค์ความรู้ของตนเองได้ การสะท้อนคิดสามารถทำได้ด้วย ตนเองหรืออาจสะท้อนเป็นกลุ่มก็ได้ (Moon, 2013; นฤมล เนียมหอม, 2549; ลำพอง กลมกุล, 2554; วาริรัตน์ แก้วอุไร, 2541)

โดยสรุป การสะท้อนคิดหมายถึง กระบวนการที่บุคคลคิดพิจารณาเพื่อทบทวนประสบการณ์ที่ผ่านมาของตนเองและผู้อื่นและนำมาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมของตนแล้วประมวลออกมาเป็นความรู้ใหม่เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเมื่อพบกับปัญหาหรือสถานการณ์เดิม

1.2 ความเป็นมาของการสะท้อนคิด

การสะท้อนคิดมีจุดเริ่มต้นจากการที่ Dewey (1997) ได้เสนอว่าการสะท้อนคิดเป็นกระบวนการคิดอย่างรอบคอบจากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ภายใต้ความเชื่อส่วนบุคคลและความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ Dewey เชื่อว่าการสะท้อนคิดจะเป็นกระบวนการที่ช่วยให้ผู้ที่สะท้อนคิดนั้นจะสามารถเข้าใจในสถานการณ์ที่กำลังเกิดความกังวล สงสัย และขัดแย้งอยู่ภายใน ทำให้ง่ายต่อการตัดสินใจ และการดำเนินการพัฒนาสิ่งใด ๆ ให้เกิดขึ้น (Pedro, 2006; Redmond, 2004) ต่อมา Schon (1983, อ้างถึงใน Pedro, 2006) ได้นำแนวคิดของ Dewey มาใช้อธิบายในด้านการทำงานต่อว่า การสะท้อนคิดในการทำงานเป็นการแก้ปัญหาการทำงานโดยการวางแผนงานที่เชื่อมโยงกับปัญหาที่ซับซ้อน โดยการประชุมกลุ่มผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อปรับเปลี่ยนแนวทางการปฏิบัติงานของแต่ละบุคคล ภายใต้คำแนะนำของผู้ที่มีประสบการณ์ Boreen และคณะ (2000, อ้างถึงใน Pedro, 2006) ได้นำการสะท้อนคิดมาอธิบายในวิชาชีพครูว่าการที่ครูมีการสะท้อนคิดร่วมกันจะช่วยพัฒนากระบวนการทำงานของครูให้มีประสิทธิภาพทั้งต่อตนเองและต่อองค์กร โดยเฉพาะครูใหม่การสะท้อนคิดจะเป็นกระบวนการที่ช่วยให้ครูใหม่เรียนรู้การทำงานร่วมกับผู้อื่นในองค์กรช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และร่วมกันพัฒนาองค์กรไปในทิศทางที่ต้องการ จากนั้นการสะท้อนคิดได้ถูกนำมาใช้ในกระบวนการพัฒนาความคิด พัฒนาการในหลากหลายสาขาอาชีพ เพื่อศักยภาพในการเรียนรู้ได้ เช่น แพทย์ พยาบาล นักการเมือง ผู้จัดการ เป็นต้น (ลำพอง กลมกุล, 2554)

1.3 การพัฒนาการสะท้อนคิด

กระบวนการสะท้อนคิดเป็นกระบวนการที่เกิดภายในเป็นกระบวนการที่ผู้ที่กำลังสะท้อนคิดจัดระบบความคิดของตนเองเพื่อติดตามปรับปรุงและแก้ไขกระบวนการความคิดของตนเอง ซึ่งมีเฉพาะบางขั้นตอนของกระบวนการสะท้อนคิดเท่านั้นที่แสดงออกมาเป็นพฤติกรรมให้ผู้อื่นสังเกตเห็นได้ (วีณา กวีสุมบูรณ์, 2547) ได้เสนอช่วงเวลาของการสะท้อนคิดโดยแบ่งออกเป็น 4 ช่วง เพื่อให้เกิดดังนี้

1.3.1 การสะท้อนคิดขณะปฏิบัติงาน (reflection-in-action) เป็นการมุ่งให้ความสำคัญกับเหตุการณ์ต่างๆในระหว่างที่ปฏิบัติงานเพื่อให้เกิดการติดตามงานและมีการปรับปรุงแก้ไขในทันที

1.3.2 การสะท้อนคิดการปฏิบัติงาน (reflection-on-action) เป็นการมุ่งให้ความสำคัญกับเรื่องที่กำลังสะท้อนคิด พยายามให้เกิดการเรียนรู้มากที่สุดเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการสะท้อนคิดต่อไป

1.3.3 การสะท้อนคิดเพื่อการปฏิบัติงานในอนาคต (reflection-for-action) เป็นการมุ่งคิดถึงสิ่งที่กำลังจะเกิดขึ้นภายหลังจากกระบวนการสะท้อนคิด โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้แบบต่างๆ ของเหตุการณ์ภายหลังการปฏิบัติงานในกระบวนการสะท้อนคิด

1.3.4 การปฏิบัติงานหลังการสะท้อนคิด (action following reflection) การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมภายหลังจากการเกิดการเรียนรู้จากกระบวนการสะท้อนคิด เนื่องมาจากแรงกระตุ้นภายในที่ซับซ้อนให้เกิดการแสดงผลที่ออกมา จนเป็นองค์ความรู้ใหม่ มีการปฏิบัติจนเกิดเป็นความเชี่ยวชาญในการปฏิบัติงาน

ดังนั้นหากต้องการให้กระบวนการสะท้อนคิดเกิดขึ้นอย่างถาวรและได้ประโยชน์สูงสุด ต้องมีการสะท้อนคิดในทุกแง่มุมตามในทุกช่วงเวลาของการปฏิบัติงาน เพราะนอกจากกระบวนการสะท้อนคิดจะช่วยพัฒนางานในครั้งนั้นๆแล้ว กระบวนการสะท้อนคิดจะกลายเป็นนิสัยส่วนบุคคล ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในงานอื่นๆต่อไปได้

1.4 ปัจจัยที่เอื้อต่อการสะท้อนคิด

ภายหลังจากการทำวิจัยเพื่อให้ทหารเกิดกระบวนการสะท้อนคิดด้วยการบันทึกไดอารี่ของ (Gustafson & Bennett, 1999) แล้วนั้น ได้เสนอตัวแปรที่เป็นปัจจัยส่งผลต่อพฤติกรรมการสะท้อนคิดไว้จำนวน 11 ตัวแปร โดยแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1.4.1 ปัจจัยพื้นฐานการสะท้อนคิด ประกอบด้วย 5 ตัวแปร ดังนี้

- 1) ทักษะและประสบการณ์ในการสะท้อนคิด
- 2) ความรู้พื้นฐานด้านเนื้อหาที่ใช้ในการสะท้อนคิด
- 3) แรงจูงใจในการสะท้อนคิดให้กิจกรรมการสะท้อนคิดสำเร็จ
- 4) การเตรียมจิตใจให้พร้อมต่อการสะท้อนคิด
- 5) ความรู้สึกรับรู้ในการสะท้อนคิด

1.4.2 ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม ประกอบด้วย 2 ตัวแปร ดังนี้

- 1) สภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ทำให้การสะท้อนคิดเกิดขึ้น
- 2) สภาพแวดล้อมระหว่างบุคคลที่ทำให้การสะท้อนคิดเกิดขึ้น

1.4.3 ปัจจัยด้านงานการสะท้อนคิด ประกอบด้วย 4 ตัวแปร ดังนี้

- 1) ธรรมชาติของลักษณะคำถามเชิงกระตุ้น

- 2) รูปแบบที่กำหนดใช้ในการนำเสนอผลการสะท้อนคิด
- 3) คุณภาพของการให้ข้อมูลย้อนกลับภายหลังการสะท้อนคิด
- 4) ผลที่ตามมาจากการสะท้อนคิด

1.5 นักเรียนที่มีการสะท้อนคิด (Reflective student)

Paris and Ayres (1999) ได้เสนอรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนได้เกิดการสะท้อนคิด 4 วิธี คือ

- 1) การใช้แฟ้มสะสมผลงาน (portfolio)
- 2) การสำรวจและจัดทำรายการ (survey and inventories)
- 3) การเขียนบทความและจดหมาย (journals and letters)
- 4) การสัมมนาในหลากหลายรูปแบบ (various kinds of conferences)

ซึ่งรูปแบบการสอนที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ จะช่วยให้นักเรียนสามารถประเมินผลงานและความสามารถของตนเองได้ ด้วยความพยายามให้นักเรียนเกิดกระบวนการสะท้อนคิด 3 ด้าน คือ การวิเคราะห์จุดอ่อนและจุดแข็งของตนเอง การกำหนดเป้าหมาย และการสร้างความภูมิใจในความสำเร็จของตนเอง

1.6 ครูแบบสะท้อนคิด (Reflective teacher)

ครูที่มีการสะท้อนคิดต้องมีการประเมินตนเองอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ ผ่านทั้งการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนและการให้คำแนะนำนักเรียนของตัวเอง สำหรับการประเมินว่าครูมีการสะท้อนคิดอยู่ในระดับใดนั้นสามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกในห้องเรียน ดังนั้นครูสามารถใช้การประเมินพฤติกรรมของนักเรียนนี้เป็นเกณฑ์วัดระดับการสะท้อนคิดของครูได้ กล่าวคือ ครูที่กำหนดเป้าหมายของการสอนของตนเองไว้และมีกระบวนการวางแผนและได้ปฏิบัติตามกระบวนการนั้น ในระหว่างที่มีการดำเนินกระบวนการก็มีการประเมินผลนักเรียนไปด้วยทำให้ครูได้รู้ว่าเป้าหมายของครูที่ได้กำหนดไว้นั้นสอดคล้องและเป็นไปในแนวทางเดียวกันกับสิ่งที่เกิดขึ้นในตัวนักเรียนหรือไม่ นอกจากนั้นครูต้องมีการศึกษาอ่านบทความ ความรู้ใหม่ๆ ในการปรับเปลี่ยนกระบวนการสอนที่เหมาะสมเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดความเหมาะสมได้ (Paris & Ayres, 1999)

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสะท้อนคิด

ในเนื้อหาของทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสะท้อนคิด ผู้วิจัยได้ศึกษา 3 ทฤษฎีที่มีความเกี่ยวข้องกับการพัฒนากระบวนการสะท้อนคิด คือ ทฤษฎีการสะท้อนคิด (reflective theory) ทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning Theory) และการเรียนรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีสรรคนิยม (Constructivism) แสดงรายละเอียดแต่ละทฤษฎี ดังนี้

2.1 ทฤษฎีการสะท้อนคิด (Reflective Theory)

การสะท้อนคิด (reflection) มีรากศัพท์มาจากภาษาละติน โดยคำว่า re แปลว่า ย้อนกลับ และ flectio แปลว่า ผ่านมาแล้ว ดังนั้นความหมายโดยรวมของ re-flectio คือ การคิดถึงสิ่งที่ผ่านมาแล้ว (Posthom, 2008 อ้างถึงใน ลำพอง กลมกุล, 2554) ทฤษฎีการสะท้อนคิดนั้นยังไม่มีผู้ที่สรุปออกมาเป็นหลักฐานอย่างชัดเจนแน่นอน แต่จากการศึกษาเอกสารงานวิชาการที่เกี่ยวข้องทำให้พบว่า มีนักวิชาการหลายท่านพยายามที่จะสรุปออกมาเป็นแผนภาพของตนเองตามแต่ละสาขาอาชีพ ที่นักวิชาการเหล่านั้นเชี่ยวชาญ ผู้วิจัยจึงขอลือทฤษฎีการสะท้อนคิดจากนักการศึกษาที่คาดว่าจะมีความใกล้เคียงกับการสะท้อนคิดที่ผู้วิจัยจะนำมาใช้ในงานวิจัยชิ้นนี้มากที่สุด

Argyris and Shon (1978, อ้างถึงใน ลำพอง กลมกุล, 2554) ได้เสนอว่าทฤษฎีการสะท้อนคิดเป็นกระบวนการที่เชื่อมระหว่างการสะท้อนคิด 2 ช่วงเวลา คือการสะท้อนคิดขณะปฏิบัติงาน (reflection-in-action) และการสะท้อนคิดต่อการปฏิบัติงานที่ผ่านไปแล้ว (reflection-on-action) กล่าวคือ การสะท้อนคิดขณะปฏิบัติงานเกิดขึ้นเมื่อมีการเชื่อมโยงกับเหตุการณ์ที่กำลังสะท้อนคิดอยู่ในขณะนั้น และเมื่อเหตุการณ์ผ่านไปแล้วก็มีการสะท้อนคิดต่องานที่ได้ผ่านไปแล้ว ด้วยการพิจารณาถึงความสำเร็จและกระบวนการของงานนั้นๆ เพื่อเรียนรู้และนำไปปฏิบัติในงานอนาคต เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจและเห็นแนวทางในการปฏิบัติ ขอนำเสนอเป็นแผนภาพของกระบวนการฝึกปฏิบัติที่เน้นการสะท้อนคิดของ Shon ปรากฏดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 2. 1 กระบวนการฝึกปฏิบัติที่เน้นการสะท้อนคิดของ Shon (1983, อ้างถึงในลำพอง กลมกุล, 2554)

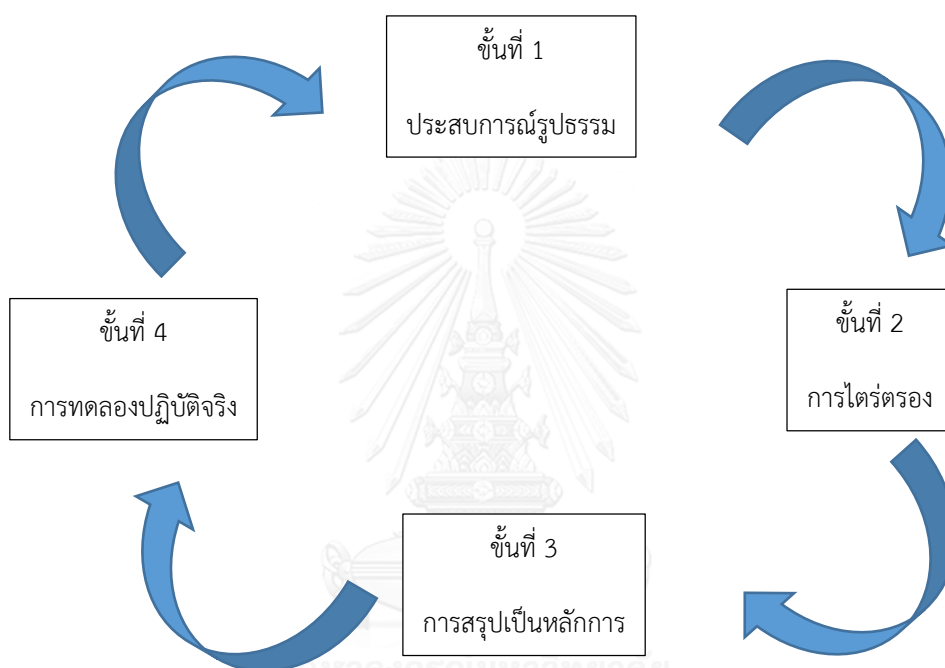
2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning Theory)

ขอขบคายความหมายของคำว่า การเรียนรู้จากประสบการณ์กว้างขวางมาก ทั้งในทางปฏิบัติ และทฤษฎี ต่างมีมุมมองที่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่แต่ละคนเผชิญอยู่ในชีวิตประจำวัน ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่า การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning) คือกระบวนการสร้างความรู้ ทักษะและเจตคติด้วยการนำเอาประสบการณ์เดิมของนักเรียนมาบูรณาการเพื่อสร้างการเรียนรู้ใหม่ๆ ขึ้น

2.2.1 ที่มาและพัฒนาการ

งานของ Kolb and Fry (1974) ก็เป็นที่นิยมใช้อ้างอิงถึงในการอภิปรายถึงประเด็นการ เรียนรู้จากประสบการณ์ Kolb และ Fry ระบุในผลการวิจัยว่าขณะที่ผู้ใหญ่เกิดการเรียนรู้จาก ประสบการณ์ตามรูปแบบการเรียนรู้ที่ตนถนัด และการเรียนรู้ก็จะเริ่มจากจุดนั้น แต่ผู้ใหญ่ก็จะใช้ รูปแบบการเรียนรู้หลาย ๆ รูปแบบแม้ว่าจะไม่มากหรือได้ผลเท่ากับแบบที่ตนเองถนัด Kolb และ Fry ได้แบ่งกระบวนการเรียนรู้จากทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ ออกเป็น 4 ขั้นตอน คือขั้นที่ 1

ประสบการณ์รูปธรรม เป็นขั้นตอนที่นักเรียนมีประสบการณ์ต่างๆ เน้นการใช้ความรู้สึกและยึดถือสิ่งที่เกิดขึ้นจริงตามที่ตนประสบในขณะนั้น ขั้นที่ 2 การไตร่ตรองเป็นขั้นตอนที่นักเรียนมุ่งที่จะทำความเข้าใจความหมายของประสบการณ์ที่ได้รับโดยการสังเกตอย่างรอบคอบเพื่อการไตร่ตรองพิจารณา ขั้นที่ 3 การสรุปเป็นหลักการนามธรรม เป็นขั้นที่นักเรียน ขั้นที่ 4 การทดลองปฏิบัติจริง เป็นขั้นตอนที่นักเรียนนำเอาความเข้าใจที่สรุปได้ในขั้นที่ 3 ไปทดลองปฏิบัติจริง เพื่อทดสอบว่าถูกต้องหรือขั้นตอนนี้เน้นที่การประยุกต์ใช้ ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 2.2 กระบวนการเรียนรู้จากทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ของ Kolb และ Fry (1974, อ้างถึงในลำพอง กลมกุล, 2554)

2.2.2 แนวความคิดจากทฤษฎีของ Kolb

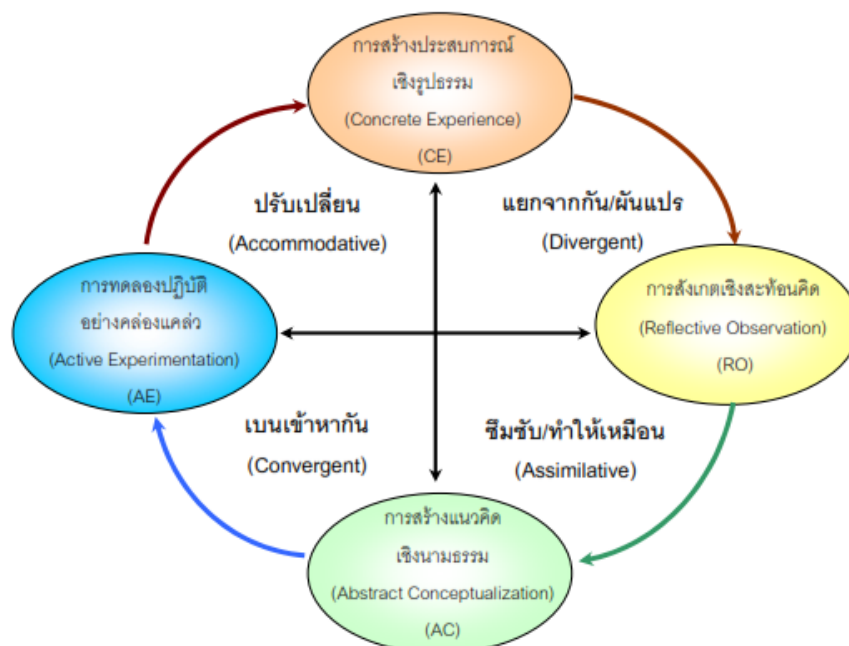
1) แบบคิดอเนกนัย หรือ Diverges หมายถึง รูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นขั้นตอนการเรียนรู้ขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 เป็นแบบที่นักเรียนมีความสามารถในการรับรู้ และการสร้างจินตนาการต่างๆ ขึ้นเอง สามารถไตร่ตรองจนมองเห็นภาพโดยส่วนรวม นักเรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้แบบนี้จะทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องการความคิดหลากหลาย เช่น การระดมสมอง (Grounded theory of media selection)

2) แบบดูดซึม หรือ Assimilators หมายถึง รูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นขั้นตอนการเรียนรู้ขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่นักเรียนมีความสามารถในการสรุปหลักการหรือ

กฎเกณฑ์ นักเรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้แบบนี้มักสนใจในหลักการที่เป็นนามธรรมมากกว่าแต่ไม่ชอบการลงมือปฏิบัติและมักไม่คำนึงถึงการนำทฤษฎีไปประยุกต์ใช้

3) แบบคิดเอกนัย หรือ Convergers หมายถึง รูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นขั้นตอนการเรียนรู้ขั้นที่ 4 และขั้นที่ 1 นักเรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้แบบนี้จะชอบลงมือปฏิบัติ ชอบทดลอง และจะทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องใช้การปรับตัว มีแนวโน้มจะแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยวิธีการที่ตนนึกคิดขึ้นเองในลักษณะที่ชอบลองผิดลองถูก และชอบที่จะทำงานต่างๆร่วมกับผู้อื่น (Kolb, Rubin, & Osland, 1991)

4) แบบปรับปรุง หรือ Accommodators หมายถึง รูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นขั้นตอนการเรียนรู้ขั้นที่ 4 และขั้นที่ 1 นักเรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้แบบนี้จะชอบลงมือปฏิบัติ ชอบทดลอง และจะทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องใช้การปรับตัว มีแนวโน้มจะแก้ไข ปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยวิธีการที่ตนนึกคิดขึ้นเองในลักษณะที่ชอบลองผิดลองถูก และชอบทำงานร่วมกับผู้อื่น (Osland, Turner, Kolb, & Rubin, 2007)



ภาพที่ 2.3 แนวความคิดรูปแบบการเรียนรู้จากทฤษฎีของ Kolb (2007, อ้างถึงในลำพอง กลมกุล, 2554)

2.3 การเรียนรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีสรคณิยม (Constructivism)

Constructivism เป็นปรัชญาการศึกษาที่ตั้งอยู่บนฐานความเชื่อที่ว่านักเรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งความรู้นี้จะฝังติดอยู่กับคนสร้าง ดังนั้นความรู้ของแต่ละคนเป็นความรู้เฉพาะตัวเป็นสิ่งที่ตนสร้างขึ้นเองเท่านั้น โดยนักเรียนจะเป็นผู้กำหนดหรือมีส่วนร่วมในการกำหนดสิ่งที่จะเรียนและวิธีการเรียนของตนเอง และเป็นผู้ตัดสินใจว่าตนเองจะได้เรียนรู้อะไร เรียนรู้อย่างไรและพัฒนาการเรียนรู้อย่างไร สามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ในบริบทอื่นได้อย่างเหมาะสม เรียนรู้จากการปฏิบัติมีอิสระในการคิดและทำสิ่งต่างๆเกี่ยวกับเรื่อง que เรียนด้วยตนเอง และเรียนรู้บรรยากาศการเรียนที่มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายใต้การอำนวยความสะดวกของครู

ลักษณะการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีสรคณิยม เอกสารจากนักการศึกษาหลายท่านสามารถประมวลได้ในรูปแบบต่างๆดังนี้ (Osborne & Wittrock, 1983; Wilson & Cole, 1991; Curry, 2540; Suvery & Duffy, 1955 อ้างถึงใน ภิญญาพัชญ์ ปลายัดทอง, 2551)

1. การเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความหมายและตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยทั่วไปนักเรียนจะสร้างความหมายจากสิ่งที่ตัวเองรับรู้ตามประสบการณ์เดิมของตน ความหมายที่นักเรียนสร้างขึ้นอาจสอดคล้องหรือไม่สอดคล้องกับความหมายที่ผู้เชี่ยวชาญสาขานั้นยอมรับก็ได้ ตามแนวคิดสรคณิยมถือว่าความหมายที่นักเรียนสร้างขึ้น ไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิด แต่เรียกว่าไม่สอดคล้องกับความหมายที่ผู้เชี่ยวชาญยอมรับในขณะนั้นเรียกว่า มโนทัศน์คลาดเคลื่อน การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดนี้จึงเน้นให้นักเรียน และบุคคลที่แวดล้อมนักเรียน ตรวจสอบความหมายที่นักเรียนสร้างขึ้นในขณะที่มีการเรียนการสอนหากพบว่านักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ครูในฐานะที่เป็นผู้คอยอำนวยความสะดวกในการเรียนของนักเรียนจะต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนมีโอกาสได้พิจารณาตรวจสอบมโนทัศน์ของตนเองอีกครั้ง โดยครูอาจต้องจัดกิจกรรมในทำนองเดียวกันนี้หลายครั้งจึงจะสามารถแก้ไขมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนได้ สรุปได้ว่านักเรียนต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบความรู้ที่ตนเองสร้างขึ้นว่าสอดคล้องหรือคลาดเคลื่อนจากความรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้นยอมรับหรือไม่

2. การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับความรู้เดิมของนักเรียน การเรียนรู้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับบริบททางสังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อมเท่านั้น แต่การเรียนรู้ยังขึ้นอยู่กับความรู้เดิม แรงจูงใจ ความคิดและอารมณ์ของนักเรียนอีกด้วย เพราะสิ่งเหล่านี้มีอิทธิพลต่อการเลือกรับสิ่งเร้าและวิธีการที่นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งเหล่านั้น และยังมีผู้กล่าวอีกว่า ความรู้ที่ติดมากับตัวนักเรียนจะมีอิทธิพลต่อการที่

นักเรียนจะเลือกเรียนอะไรและใช้วิธีเรียนรู้อย่างไร การจัดการเรียนการสอนแนวคิดนี้จึงเน้นความสำคัญเกี่ยวกับความรู้เดิมของนักเรียน

3. การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่นักเรียนแก้ปัญหาหรือสืบสอบเพิ่มเติมเพื่อลดความขัดแย้งทางความคิดของตนเอง นักการศึกษาหลายท่านอธิบายถึงการเรียนรู้ของมูมมอญนี้ ว่าจัดการเรียนการสอนตามแนวนี้ว่าควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาตามสภาพจริงหรือควรส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง และทำการสืบสอบด้วยตนเอง เครื่องมือสำคัญที่ควรนำมาใช้ คือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดระดับสูง หรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์

4. การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางสังคม นักการศึกษาหลายท่าน อธิบายการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้ว่า เกิดจากการปฏิสัมพันธ์กันทางสังคมซึ่งอธิบายผลจากการร่วมมือกันทางสังคมไว้ว่า ความรู้สามารถถ่ายโอนจากบุคคลหนึ่งไปยังอีกบุคคลหนึ่งได้ แต่การแลกเปลี่ยนและสะท้อนความคิดให้เห็นแก่กันและกัน การให้เหตุผลกับความคิดเห็นของตนเองหรือโต้แย้งความคิดเห็นของบุคคลอื่น ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสพิจารณากระบวนการคิดของตนเองเปรียบเทียบกับกระบวนการคิดของผู้อื่น ทำให้มีการเจรจาต่อรองเกี่ยวกับการสร้างความหมายของสิ่งต่างๆ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถปรับเปลี่ยนความเข้าใจของตนเองเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนได้

5. การเรียนรู้เป็นกระบวนการกำกับตนเองของนักเรียน นักการศึกษาเชื่อว่าการกำกับตนเองเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีสรณนิยมนั้นนักเรียนต้องรับผิดชอบเกี่ยวกับการเรียนรู้ของตนเอง ด้วยการทำให้การเรียนรู้นั้นเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย คือเข้าใจเรื่องที่เรียนได้อย่างลึกซึ้ง จนสามารถสร้างความหมายของสิ่งนั้นๆได้ด้วยตนเอง รวมทั้งสามารถนำความรู้และกระบวนการเรียนรู้ไปใช้ในบริบทอื่นได้ เป็นความรับผิดชอบของนักเรียนที่ต้องทำความเข้าใจโมโนทัศน์เฉพาะของเรื่องที่เรียนว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในลักษณะที่เป็นองค์รวม

สรุปลักษณะการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีสรณนิยมนั้น คือ นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ หรือความหมายของสิ่งที่รับรู้ขึ้นมาด้วยตนเอง โดยนักเรียนแต่ละคนอาจสร้างความหมายของสิ่งที่รับรู้แตกต่างกันตามความรู้เดิมของแต่ละคน การสร้างความรู้ของนักเรียนเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและเกี่ยวข้องกับกระบวนการอื่นๆอย่างน้อย 3 กระบวนการ คือ กระบวนการกำกับตนเอง กระบวนการทางสังคม และกระบวนการสืบสอบ

3. การวัดระดับการสะท้อนคิด

3.1 ระดับของการสะท้อนคิด (Level of reflection)

Moon (2013) ได้ให้ความหมายของระดับของการสะท้อนคิดไว้ว่าเป็นปริมาณของรูปแบบหรือโครงสร้างทางความคิดที่ถูกใช้งานไปหรือมีการเปลี่ยนแปลง เพียงแค่ประสบการณ์ในอดีตแวบเข้ามาในจิตใจ นักเรียนจะยังไม่สามารถเข้าถึงการสะท้อนคิดในเชิงลึกได้ Moon จึงได้แบ่งระดับของการสะท้อนคิดออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

1. การสังเกต Noticing
2. การทำความเข้าใจ Making sense
3. การกำหนดเป้าหมาย Making meaning
4. การดำเนินการเพื่อบรรลุเป้าหมาย Making-with-meaning
5. การปรับเปลี่ยนการเรียนรู้ Transformative learning

ใน 2 ขั้นตอนแรกเป็นเพียงการสะท้อนคิดในระดับผิวเผินซึ่งนักเรียนจะสามารถสร้างความคิดใหม่อย่างง่าย ๆ ได้ ตั้งแต่การเริ่มต้นในระดับที่ 3 จะเป็นการสะท้อนคิดในเชิงลึกที่นักเรียนสามารถนำเอาความคิดใหม่ๆ นั้นมาปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางการเรียนรู้ของตนเองได้

Moran (2007) ได้สรุปวงจรการสะท้อนคิดจากการดำเนินการวิจัยเรื่องการพัฒนาการเรียนรู้แบบร่วมมือของครูระดับปฐมวัย ได้สรุปขั้นตอนการสะท้อนคิดไว้ 7 ขั้นตอน คือ

1. การวางแผน คือ การสังเกต การรวบรวมข้อมูลที่สังเกตได้เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ มาใช้
2. การปฏิบัติ คือ การเชื่อมโยงข้อมูลที่สังเกตได้จากขั้นตอนที่ 1 กับประสบการณ์ของตนเอง แล้วจึงพัฒนาเป็นนวัตกรรมในการสอนนักเรียนต่อไป
3. การสะท้อนคิด/ทบทวน คือ การนำเอาผลที่ได้จากการใช้นวัตกรรมมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนครู มีการอภิปราย สร้างคำถาม บันทึกผลร่วมกันและจำแนกข้อมูลที่ดีและไม่ดีจากการใช้นวัตกรรมในครั้งที่ผ่านมา

4. ปรับแผนการปฏิบัติ คือ การค้นหา จุดเด่นและจุดด้อย อันจะนำไปสู่การปฏิบัติในครั้งใหม่ เพื่อให้เกิดผลตามที่ต้องการมากขึ้น

5. การปฏิบัติใหม่ คือ การปฏิบัติใหม่ที่เกิดขึ้นภายหลังจากที่มีการสะท้อนคิด และพยายามแสวงหาแนวทางใหม่ต่อไป

6. การสะท้อนคิดใหม่ คือ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนครูเกี่ยวกับการทดลองใช้นวัตกรรมหลังจากที่สะท้อนคิดมาแล้ว

7. ปรับปรุงแก้ไขแผนการปฏิบัติ คือ การเปลี่ยนหรือยึดแนวทางใดๆแนวทางหนึ่งที่เกิดจากการปฏิบัติภายหลังจากที่มีการสะท้อนคิดในครั้งที่ 2

ลำพอง กลมกุล (2554) ได้เสนอโมเดลการวัดการสะท้อนคิดจากการดำเนินการวิจัยเรื่องการพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุของกระบวนการสะท้อนคิดของครูในการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน พบว่า โมเดลการวัดการสะท้อนคิดสามารถวัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 6 ขั้นตอน คือ

1. รู้ว่ากำลังทำอะไร คือ การศึกษาขั้นตอนการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนให้เข้าใจก่อนลงมือปฏิบัติ

2. แก้ไขในสิ่งที่คลุมเครือ คือ การเข้าใจในปัญหาในแต่ละขั้นตอนของการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน

3. เรียนรู้จากการกระทำ คือ การเรียนรู้การรูปแบบของปัญหาและสามารถวิเคราะห์จุดเด่นและจุดด้อยของตนเองในการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน

4. นำสู่ความเข้าใจใหม่ คือ ความสามารถในการประยุกต์ใช้วิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน ควบคู่ไปกับการเรียนการสอนในชั้นเรียน

5. คิดให้เป็นนวัตกรรม คือ ความสามารถในการเลือกใช้วิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนเมื่อเกิดปัญหาระหว่างการเรียนการสอน

6. ทดลองตามที่คิดเป็นหลัก คือ การนำทักษะการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนที่ได้เรียนรู้ในแต่ละครั้ง ไปทดลองใช้กับปัญหาในรูปแบบอื่นและแลกเปลี่ยนวิธีการกับเพื่อนครูได้ทดลองใช้วิธีการของตนเองด้วย

จากโมเดลการวัดการสะท้อนคิด จากทั้งสามแหล่งสามารถนำมาสรุปเป็นองค์ประกอบของการวัดการสะท้อนคิดได้เป็นข้อๆ ดังนี้

ตารางที่ 2. 1 การสังเคราะห์องค์ประกอบร่วมของการวัดการสะท้อนคิด

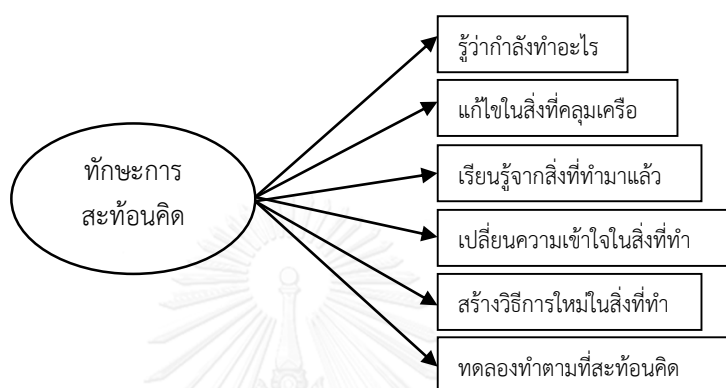
องค์ประกอบโมเดลการวัดการสะท้อนคิด	Moon (2013)	Moran (2007)	ลำพอง กลมกุล (2554)	จำนวน ความ สอดคล้อง
การสังเกต	✓	✓	✓	3
การทำความเข้าใจใหม่	✓	✓	✓	3
เรียนรู้จากสิ่งที่ทำ		✓	✓	2
นำสู่ความเข้าใจใหม่		✓	✓	2
การกำหนดเป้าหมาย	✓	✓	✓	3
การดำเนินการเพื่อบรรลุเป้าหมาย	✓	✓	✓	3
การสะท้อนคิดรอบที่สอง		✓		1
การปรับเปลี่ยนการเรียนรู้	✓	✓	✓	3

จากตารางการสังเคราะห์องค์ประกอบร่วมของการวัดการสะท้อนคิด พบว่า มีองค์ประกอบที่สอดคล้องกันทั้งสามโมเดลจำนวน 5 องค์ประกอบ สอดคล้องกันสองโมเดลจำนวน 2 องค์ประกอบ และไม่สอดคล้องจำนวน 1 องค์ประกอบ ผู้วิจัยจึงเลือกองค์ประกอบที่มีความสอดคล้องกันตั้งแต่ 2 โมเดลขึ้นไป เพื่อใช้เป็นโมเดลการวัดการสะท้อนคิด ซึ่งมีจำนวน 6 องค์ประกอบ และปรับแก้ไขชื่อองค์ประกอบให้มีความสอดคล้องกับกระบวนการสะท้อนคิด ดังนี้

1. รู้ว่ากำลังทำอะไร คือ การคิดทบทวนความรู้ของตนเองที่ได้เรียนไปในแต่ละครั้ง
2. แก้ไขในสิ่งที่คลุมเครือ คือ การแยกแยะว่าเนื้อหาเรื่องใดที่เรียนรู้เรื่องและเนื้อหาใดที่ยังเรียนไม่รู้เรื่อง และพยายามหาหนทางที่จะนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาในการเรียนครั้งต่อไป
3. เรียนรู้จากสิ่งที่ทำมาแล้ว คือ การเรียนรู้จากประสบการณ์จากการแก้ไขวิธีการเรียนในแต่ละครั้ง และความสามารถในการวิเคราะห์หาลักษณะการเรียนรู้ที่ดีและไม่ดีของตนเองได้
4. เปลี่ยนความเข้าใจในสิ่งที่ทำ คือ การเข้าใจในผลลัพธ์จากการเปลี่ยนแปลงวิธีการเรียนว่าสามารถส่งผลไปในทางที่ดีทั้งต่อผลการเรียนและการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน

5. สร้างวิธีการใหม่ในสิ่งที่ทำ คือ การใช้การสะท้อนคิดเพื่อปรับการเรียนของตนเองจนเคยชินและสามารถทำได้ในการเรียนทุกครั้ง

6. ทดลองทำตามที่สะท้อนคิด คือ การนำผลการสะท้อนคิดที่ตนเองได้เรียนรู้ นำไปทดลองใช้กับการเรียนของตนเองในครั้งอื่นๆ และนำไปแลกเปลี่ยนกับเพื่อนๆ ในชั้นเรียนเกี่ยวกับวิธีที่ตนเองได้เรียนรู้



ภาพที่ 2.4 โมเดลการวัดการสะท้อนคิด

3.2 วิธีการวัดระดับการสะท้อนคิด

Gilstrap and Dupree (2008) ได้ปรับเปลี่ยนเกณฑ์ในการวัดระดับการสะท้อนคิด จากเกณฑ์ของ Sparkers-Langer และคณะ โดยแบ่งออกเป็น 7 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ 1 ไม่เป็นภาษาที่สื่อความได้

ระดับที่ 2 ภาษาสำหรับการสื่อสารธรรมดา

ระดับที่ 3 บรรยายเหตุการณ์ด้วยภาษาที่เหมาะสม

ระดับที่ 4 อธิบายด้วยเหตุผลตามความนิยม

ระดับที่ 5 อธิบายด้วยเหตุผลที่มีทฤษฎีประกอบ

ระดับที่ 6 อธิบายด้วยหลักทฤษฎีและการพิจารณาเกี่ยวกับปัจจัยทางบริบท

ระดับที่ 7 อธิบายโดยการพิจารณาประเด็นที่สอดคล้องทางจริยธรรม ศีลธรรมและการเมืองการปกครอง

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสะท้อนคิด

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ผ่านการสะท้อนคิด (learning through reflection) พบว่ามีงานวิจัยในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัวบ่งชี้

Yang (2009) ได้ทำการศึกษามาตรวัดความเจริญก้าวหน้าในอาชีพครูสอนภาษาอังกฤษในประเทศไทยได้หวั่นโดยใช้การสะท้อนคิดผ่านสังคมออนไลน์ (blog) และการมีส่วนร่วมในห้องเรียนของนักศึกษาฝึกสอนชั้นปีที่ 4 โดยใช้ตัวบ่งชี้ของ Ho และ Richard ซึ่งแบ่งประเด็นการสะท้อนคิดออกเป็น 5 ประเด็น ดังนี้

- ก. ทฤษฎีการสอน
- ข. กระบวนการและวิธีวิทยาการสอน
- ค. วิธีการประเมินผล
- ง. การตระหนักรู้ของตนเอง
- จ. คำถามหรือสิ่งที่ต้องการคำแนะนำ

พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่จะสะท้อนคิดในประเด็นทฤษฎีการสอนและการตระหนักรู้ของตนเองมากที่สุด และมักจะใช้ถ้อยคำในการสะท้อนคิดเชิงบรรยายมากกว่าการสะท้อนคิดเชิงวิพากษ์ แต่เมื่อผู้วิจัยกระตุ้นด้วยคำถามจะให้นักศึกษาเพิ่มการสะท้อนคิดเชิงวิพากษ์มากขึ้น

Minott (2010) ได้ทำการศึกษาตัวชี้วัดเพื่อประเมินระดับการสะท้อนคิดของตนเองด้วยตนเองของนักศึกษาฝึกสอนจากมหาวิทยาลัยท้องถิ่นในประเทศแคนาดา พบว่านักศึกษาฝึกสอนสามารถประเมินระดับการสะท้อนคิดของตนเองได้จาก 3 ประเด็น คือ

- ก. การพัฒนาความรู้ กล่าวคือ มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาพื้นฐานของการสะท้อนคิด
- ข. เข้าใจการสะท้อนคิดของตน สามารถบอกจุดอ่อนและจุดแข็งในเรื่องการสะท้อนคิดของตนเองได้

ค. สามารถนำการสะท้อนคิดไปใช้ในเหตุการณ์ต่างๆในชีวิตประจำวันได้ นอกจากนั้นยังพบว่า หากต้องการพัฒนาตัวเองให้เป็นผู้ที่มีระดับการสะท้อนคิดที่สูงขึ้น จะต้องฝึกฝนจนเกิดความสำเร็จและความชำนาญและมีการฝึกควบคุมอารมณ์ของตนเอง

4.2 งานวิจัยเชิงทดลอง

Paris and Ayres (1999) ได้ทำการศึกษาการกลายเป็นครูและนักเรียนที่มีการสะท้อนคิด โดยการใช้แฟ้มสะสมผลงานและการประเมินตามสภาพจริง พบว่าครูที่มีการสะท้อนคิดและมุ่งมั่นที่จะพัฒนางานสอนของตนเองอยู่เสมอจะสามารถกลายเป็นครูผู้เชี่ยวชาญที่สามารถให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะแก่คนอื่นๆตลอดจนเป็นผู้นำให้กับคนอื่นๆได้ การที่ครูมีความพยายามที่จะฝึกฝนการสะท้อนคิดอยู่เป็นประจำจะช่วยให้ครูมีทักษะการสอนที่หลากหลายและมีเครื่องมือที่สามารถรองรับนักเรียนในแต่ละรูปแบบได้มากยิ่งขึ้น ทั้งยังช่วยลดการโต้แย้งกับผู้ปกครองในเรื่องกระบวนการเรียนการสอน ทั้งยังเพิ่มความน่าเชื่อถือและสร้างความมั่นใจในการทำงานของครูอีกด้วย

Xie et al. (2008) ได้ทำการศึกษาการให้ผลย้อนกลับแบบมีส่วนร่วมของกระบวนการเรียนรู้แบบสะท้อนคิดในนักศึกษามหาวิทยาลัย โดยออกแบบเป็นการทดลองระยะยาว (longitudinal study) กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดได้ถูกมอบหมายงานให้ส่งบทความการสะท้อนคิดทางบล็อก (blog) สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ตลอดภาคการศึกษา กลุ่มตัวอย่างถูกสุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทั้งสองกลุ่มจะถูกสอนโดยอาจารย์คนเดียวกัน กลุ่มควบคุมจะไม่ได้รับการให้ข้อมูลย้อนกลับจากอาจารย์ผู้สอนเลย แต่กลุ่มทดลองกลุ่มตัวอย่างจะถูกจับคู่เพื่อให้มีการคิดอย่างมีส่วนร่วมในการเขียนบทความและได้รับหนังสือแนะนำการเขียนบทความอย่างมีส่วนร่วมไปศึกษา พบว่าการให้ผลย้อนกลับแบบมีส่วนร่วมทำให้นักศึกษามีการสะท้อนคิดสูงขึ้น ส่งผลให้ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นตามไปด้วย

Bond, Green, and Jaworski (2010) ได้ทำการศึกษารูปแบบการกระตุ้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมปลายของประเทศอังกฤษ โดยได้โรงเรียน 4 โรงเรียนที่สมัครใจเข้าร่วมงานวิจัย แต่ละโรงเรียนจะได้รับรูปแบบการกระตุ้นการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนละ 1 รูปแบบ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง นอกเวลาเรียน เป็นเวลา 21 เดือน พบว่าการประสบความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความเกี่ยวข้องกับปัจจัยโรงเรียนอย่างสูงมาก เช่น การให้ความสำคัญของเวลาและกิจกรรมในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนและระดับการกระตุ้นและ การสะท้อนกลับของครูในการทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ต่างๆ

Etkina et al. (2010) ได้ทำการศึกษารูปแบบการสะท้อนคิดที่ช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะความสามารถทางวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมปลาย พบว่าหากนักเรียนได้ออกแบบห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง รวมไปถึงการออกแบบรูปแบบการสะท้อนคิดและการออกแบบการประเมินผล สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียนได้มากยิ่งขึ้น นักเรียนที่ได้ออกแบบห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเองจะมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากกว่าและมีจิตวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนในห้องเรียนปกติ

ตอนที่ 2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา

2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ขนาดความสำเร็จของการเรียนที่เป็นความสามารถ ทักษะ และความชำนาญที่แท้จริงของนักเรียน วัดได้จากคะแนนที่ได้จากการทดสอบ (น้ำเพชร สีนทอง, 2541; มินตรา สิงหนาค, 2552; อัจฉรา สุขารมณ, 2530)

2.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Bloom (1979, อ้างถึงในมินตรา สิงหนาค, 2552) ได้ศึกษาลักษณะของนักเรียนและการเรียน สรุปได้ว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี 3 ตัวแปร คือ

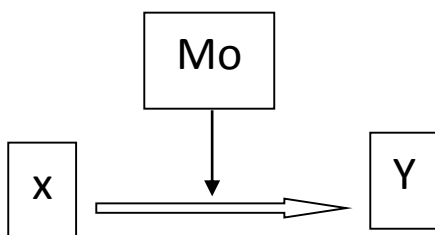
1) ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย หมายถึงการเรียนรู้ที่จำเป็นต้องเรียนและมีมาก่อนการเรียน ได้แก่ความถนัดและความรู้เดิมของนักเรียน

2) ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับลักษณะจิตพิสัย หมายถึง สถานการณ์ที่นักเรียนจะแสดงออกเมื่อ นักเรียนได้เรียนรู้ ได้แก่ ความสนใจและเจตคติต่อเนื้อหาที่เรียนในห้องเรียน การยอมรับความสามารถและบุคลิกภาพ

3) คุณภาพการสอน หมายถึง ประสิทธิภาพที่นักเรียนจะได้รับผลสำเร็จในการเรียนรู้ ได้แก่ การได้รับคำแนะนำ การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การเสริมแรง การแก้ไขข้อผิดพลาดและการรู้ผลสะท้อนกลับของการกระทำว่าถูกต้องหรือไม่

ตอนที่ 3 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์ตัวแปรปรับ(moderator)

3.1 การวิเคราะห์ตัวแปรปรับ เป็นการหาขนาดความสัมพันธ์ที่เปลี่ยนแปลงไปของอิทธิพลของตัวแปรเหตุที่มีต่อตัวแปรผล โดยมีโอกาสเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ



ภาพที่ 2.5 โมเดลอิทธิพลของตัวแปรปรับ (Frazier, Tix, & Barron, 2004)

จากภาพแสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของตัวแปรปรับ ซึ่งในที่นี้เป็นอิทธิพลสาเหตุระหว่างตัวแปร X ต่อตัวแปร Y โดยมีค่าขนาดอิทธิพลเปลี่ยนไปตามค่าของตัวแปรปรับ (Mo) เช่น หากตัวแปรปรับมี 2 ค่า คือ $Mo = 1$ และ $Mo = 2$ แล้วเกิดอิทธิพลสาเหตุดังนี้

1) ในกลุ่มที่ $Mo = 1$ พบว่าหาก X เพิ่มขึ้น จะทำให้ Y เพิ่มขึ้นตามไปด้วย

แต่ 2) ในกลุ่มที่ $Mo = 2$ พบว่าหาก X เพิ่มขึ้น กลับทำให้ Y ลดลง

จากตัวอย่างดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า Mo เป็นตัวแปรปรับที่มีผลต่อความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของ X ที่มีต่อ Y

สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิเคราะห์ตัวแปรปรับ เพื่อศึกษาและประมาณ ค่าขนาดอิทธิพลทำได้หลายวิธีทั้งในการวิจัยเชิงทดลองและการวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ วิธีที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบันมี 3 วิธี (Frazier et al., 2004) ดังนี้

1. การวิเคราะห์ถดถอยระดับลดหลั่น (Hierarchical Regression Analysis) ของ Cohen การวิเคราะห์ถดถอยระดับลดหลั่น มีการดำเนินงานแยกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างเทอมปฏิสัมพันธ์หรือตัวแปร $A*B$ โดยการคูณตัวแปร A และ B

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์ถดถอยระดับลดหลั่น 2 ขั้นตอน คือ

2.1 ใส่ตัวแปร A และ B เข้าในสมการ เพื่อประมาณค่าอิทธิพลหลัก

2.2 ใส่ตัวแปร $A*B$ เข้าในสมการ เพื่อประมาณค่าอิทธิพลหลัก และ อิทธิพลปฏิสัมพันธ์

ขั้นตอนที่ 3 ตรวจสอบค่า R^2 ที่เพิ่มขึ้น (increment R^2)

3.1 ถ้าพบว่ามียัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่ามีอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ ให้ตรวจสอบอิทธิพลการปรับ โดยวิเคราะห์ถดถอยเพื่อหาค่าความชัน (slope) ของแต่ละกลุ่ม/เงื่อนไขที่แบ่งตามตัวแปรปรับ

3.2 ถ้าพบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าไม่มีอิทธิพลปฏิสัมพันธ์

2. การวิเคราะห์ถดถอยของ Baron and Kenny (1986) เสนอการวิเคราะห์ถดถอยในการประมาณค่าอิทธิพลการปรับ โดยแยกประเภทการวิเคราะห์ถดถอยเป็น 3 แบบ ตามลักษณะของอิทธิพลกำกับ ในภาพ 4 และการวิเคราะห์ดังนี้

2.1 อิทธิพลปรับแบบอิทธิพลเชิงเส้นตรง (Linear Effect) ใช้การวิเคราะห์ถดถอยของตัวแปร Y บนตัวแปร $A, B, A*B$

2.2 อิทธิพลปรับแบบอิทธิพลเชิงเส้นโค้งแบบควอดราติก (Quadratic Effect) ใช้การวิเคราะห์ถดถอยของตัวแปร Y บนตัวแปร $A, B, A*B, A^2, A^2*B$

2.3 อิทธิพลปรับแบบอิทธิพลฟังก์ชันก้าวกระโดด (Step Function Effect) ให้แบ่งตัวแปร A ตามลักษณะความสัมพันธ์ฟังก์ชันก้าวกระโดด แล้วใช้การวิเคราะห์ถดถอยแยกเป็นชุดตามลักษณะของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

3. การวิเคราะห์พหุระดับ (Multi-level Analysis) ตามหลักการวิเคราะห์พหุระดับกรณีที่มีการวัด 2 ระดับ ระดับนักเรียนและโรงเรียน Raudenbush and Bryk (2002) อธิบายว่า โมเดลเชิงเส้นระดับลดหลั่นประกอบด้วยสมการถดถอยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ระดับ ระดับจุลภาคเป็นสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น X กับตัวแปรตาม Y วัดในระดับนักเรียน หน่วยการวิเคราะห์คือนักเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลต้องวิเคราะห์การถดถอยเป็นรายโรงเรียน ถ้ามีจำนวนโรงเรียนในฐานะข้อมูล 100 โรงเรียน ก็จะได้สมการถดถอย 100 สมการ เขียนแทนเป็นสมการถดถอยของโรงเรียน ได้ดังนี้

$$Y_{ij} = \beta_0j + \beta_1j (X_{ij} - \text{EMBED Equation.3 .j}) + r_{ij} \quad (1)$$

จากสมการถดถอยระดับจุลภาคหรือระดับนักเรียนทั้ง 100 สมการจะมีค่าจุดตัดแกน Y (β_{0j}) และสัมประสิทธิ์การถดถอย (β_{1j}) ซึ่งแทนขนาดอิทธิพลของ X ที่มีต่อ Y แตกต่างกันไปตามโรงเรียนซึ่งเป็นหน่วยการวิเคราะห์ระดับมหภาค ดังนั้นนักวิจัยจึงนำค่าตัวแปร β_{0j} และ β_{1j} ซึ่งวัดในระดับโรงเรียนมาใช้เป็นตัวแปรตาม และศึกษาวิเคราะห์ว่ามีความแตกต่างกันเนื่องจากตัวแปรอะไรบ้างในระดับโรงเรียน ในที่นี้สมมติว่ามีตัวแปร Z เป็นตัวแปรในระดับโรงเรียนที่มีอิทธิพลต่อค่าตัวแปร β_{0j} และ β_{1j} จะเขียนสมการถดถอยในระดับโรงเรียนได้ 2 สมการดังนี้

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01} Z_j + u_{0j} \quad (2)$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + \gamma_{11} Z_j + u_{1j} \quad (3)$$

ในที่นี้ β_{0j} = ค่าจุดตัดแกน Y วัดในระดับโรงเรียน ซึ่งมีค่าเท่ากับค่าเฉลี่ย Y ระดับโรงเรียน

β_{1j} = ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย หรือความชัน แทนอิทธิพลของ X ที่มีต่อ Y ระดับโรงเรียน

Z = ตัวแปรต้น วัดในระดับโรงเรียน

γ_{00}, γ_{10} = ค่าจุดตัดแกน

γ_{01}, γ_{11} = สัมประสิทธิ์การถดถอย

r, u = เทอมความคลาดเคลื่อน

จะเห็นได้ว่าสมการที่ 2 เป็นสมการถดถอยที่แสดงอิทธิพลของตัวแปรกำกับ Z ที่มีต่อ β_{1j} หรืออิทธิพลของ X ที่มีต่อ Y นั่นเอง

3.2 การวิเคราะห์กลุ่มพหุ

การวิเคราะห์กลุ่มพหุ (multi – sample or multi – group analysis) เป็นการวิเคราะห์สำหรับกรณีที่ประชากรหรือกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 2 กลุ่มขึ้นไป เพื่อตรวจสอบว่าโมเดลอิสระที่มาจากกรอบแนวคิดที่นักวิจัยสร้างขึ้น สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มหรือไม่ (ประภัสสร พูลโรจน์, 2543 อ้างถึงใน จิตตานันท์ ตีกุล, 2545) การวิเคราะห์กลุ่มพหุมีข้อตกลงเบื้องต้นว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระจากกันและได้มาโดยการสุ่มจากประชากรแต่ละกลุ่ม (Bollen, 1989; Joreskog and Sorbom, 1989 อ้างถึงใน วรณี แกมเกตุ, 2540)

การวิเคราะห์กลุ่มพหุมีจุดเด่นที่ดีกว่าการวิเคราะห์โมเดลลิสเรลแบบเดิมสำหรับกลุ่มประชากรหนึ่งกลุ่ม 2 ประการคือ

ประการแรก คือ การประมาณค่าพารามิเตอร์ในโมเดลแต่ละกลุ่มประชากร ค่าพารามิเตอร์ในโมเดลแต่ละกลุ่มประชากร ค่าพารามิเตอร์นี้จะเป็นค่าที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในโมเดล ทั้งที่เป็นตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัวแปรแฝง ประโยชน์ที่ได้จากการประมาณค่าพารามิเตอร์นี้คือ จะใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปร และประโยชน์ในการพัฒนาในการพัฒนาตัวบ่งชี้

และประการที่สอง คือ การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยน (invariance) ของค่าพารามิเตอร์ในโมเดลระหว่างกลุ่มประชากรที่ต่างกันได้ การทดสอบนี้เป็นการทดสอบว่า ค่าพารามิเตอร์ที่ได้ในแต่ละกลุ่มประชากรที่แตกต่างกันมีความคงที่ทุกกลุ่มประชากรหรือไม่ ผลการทดสอบจะเป็นการยืนยันว่า โมเดลลิสเรลแต่ละกลุ่มประชากรเป็นโมเดลรูปแบบเดียวกันและมีค่าพารามิเตอร์เท่ากันหรือไม่ (Bollen, 1989; Joreskog and Sorbom, 1989 อ้างถึงใน วรณี แกมเกตุ, 2540)

Bollen (1989) Joreskog and Sorbom (1989, 1993) Jaccard and Wan (1996) ให้หลักการในการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลไว้ว่า การวิเคราะห์ประกอบด้วย การทดสอบรูปแบบโมเดล (model form) และ การทดสอบค่าพารามิเตอร์ (parameter) ว่ามีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มประชากรหรือไม่

การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล หมายถึงการทดสอบว่าโมเดลลิสเรลตามทฤษฎีที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของกลุ่มประชากรแต่ละกลุ่มนั้น ประกอบด้วยจำนวนตัวแปรในโมเดล รูปแบบลักษณะโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเป็นแบบเดียวกันหมดทุกกลุ่มเมทริกซ์พารามิเตอร์ทั้ง 8 เมทริกซ์ในการวิเคราะห์โมเดลลิสเรล มีขนาดของเมทริกซ์เท่ากัน มีรูปแบบเมทริกซ์ (matrix form) และสถานะเมทริกซ์ (matrix mode) เป็นแบบเดียวกันทุกกลุ่ม

การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ในโมเดล เป็นการทดสอบที่ต้องทำหลังจากที่ได้ทดสอบพบแล้วว่า รูปแบบโมเดลไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มประชากร ถ้ายังพิสูจน์ไม่ได้ว่ารูปแบบโมเดลไม่แปรเปลี่ยนก็ไม่ควรทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ในโมเดล หมายถึงการทดสอบต่อจากการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล คือจากที่ทราบว่าเมทริกซ์พารามิเตอร์ทั้ง 8 เมทริกซ์ มีรูปแบบเมทริกซ์และสถานะเมทริกซ์เป็นแบบเดียวกันสำหรับทุกกลุ่มประชากรแล้วขั้นตอนนี้เป็นการทดสอบว่า ค่าพารามิเตอร์ในแต่ละเมทริกซ์มีค่าเท่ากันทุกกลุ่มประชากร โดยหลักการทดสอบจะทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของเมทริกซ์

พารามิเตอร์ที่มีความเข้มงวดน้อยที่สุด (least restriction) ไปจนถึงการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของเมทริกซ์พารามิเตอร์ที่มีความเข้มงวดมากที่สุด (most restriction)

3.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโมเดลสมการโครงสร้าง

Jöreskog and Sorbon (1989) และ Jaccard and Wan (1996) Bollen (1989) อ้างถึงใน นงลักษณ์ วิรัชชัย (2542) ได้เสนอขั้นตอนสำหรับการวิเคราะห์โมเดลกลุ่มพหุโดยใช้ลิสเรล แยกเป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการวิเคราะห์กลุ่มพหุไม่มีการกำหนดเงื่อนไขบังคับ ขั้นตอนการวิเคราะห์กลุ่มพหุมีการกำหนดเงื่อนไขบังคับ และขั้นตอนการวิเคราะห์สรุป

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์กลุ่มพหุไม่มีการกำหนดเงื่อนไขบังคับ

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างหลายกลุ่มโดยใช้วิธีการวิธีกลุ่มพหุในโปรแกรมลิสเรลเพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ในโมเดลลิสเรลแต่ละกลุ่มประชากรแยกกัน และเพื่อทดสอบว่าโมเดลลิสเรลสำหรับกลุ่มประชากรแต่ละกลุ่มนั้นสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลจะรายงานค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (goodness of fit indices) ของการทดสอบทุกกลุ่มประชากรเป็นภาพรวม ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนรวม (overall goodness of fit) จะได้มาจากดัชนีวัดระดับความกลมกลืนจากกลุ่มประชากรแต่ละกลุ่มรวมกัน ถ้าผลการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้ได้ค่า ไค-สแควร์รวมไม่มีนัยสำคัญทางสถิติแสดงว่าโมเดลแต่ละกลุ่มประชากรสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ทุกกลุ่ม ถ้าได้ค่า ไค-สแควร์รวมมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าโมเดลของประชากรอย่างน้อยหนึ่งกลุ่มไม่สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ในกรณีที่ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้ได้ผลว่าโมเดลไม่สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ต้องปรับโมเดลแล้ววิเคราะห์ใหม่ เพื่อให้ได้โมเดลปรับแก้ที่มีลักษณะโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ การปรับแก้โมเดลนี้ทำได้โดยใช้ข้อเสนอแนะที่โปรแกรมลิสเรลรายงานในส่วนของดัชนีดัดแปร (modification indices) หรือปรับแก้ตามข้อสังเกตของนักวิจัยบนพื้นฐานทางทฤษฎี เช่นเดียวกับการปรับแก้โมเดลในการวิเคราะห์ขั้นตอนที่สองต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์กลุ่มพหุมีการกำหนดเงื่อนไขบังคับ

การวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างหลายกลุ่มโดยใช้กลวิธีกลุ่มพหุในโปรแกรมลิสเรลต่อเนื่องจากการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 โดยในขั้นตอนนี้มีการกำหนดเงื่อนไขบังคับเพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล ระหว่างกลุ่มประชากรแต่ละกลุ่ม การวิเคราะห์ขั้นตอนนี้ต้องทำการวิเคราะห์หลายครั้งตามจำนวนสมมติฐานที่ต้องการตรวจสอบ

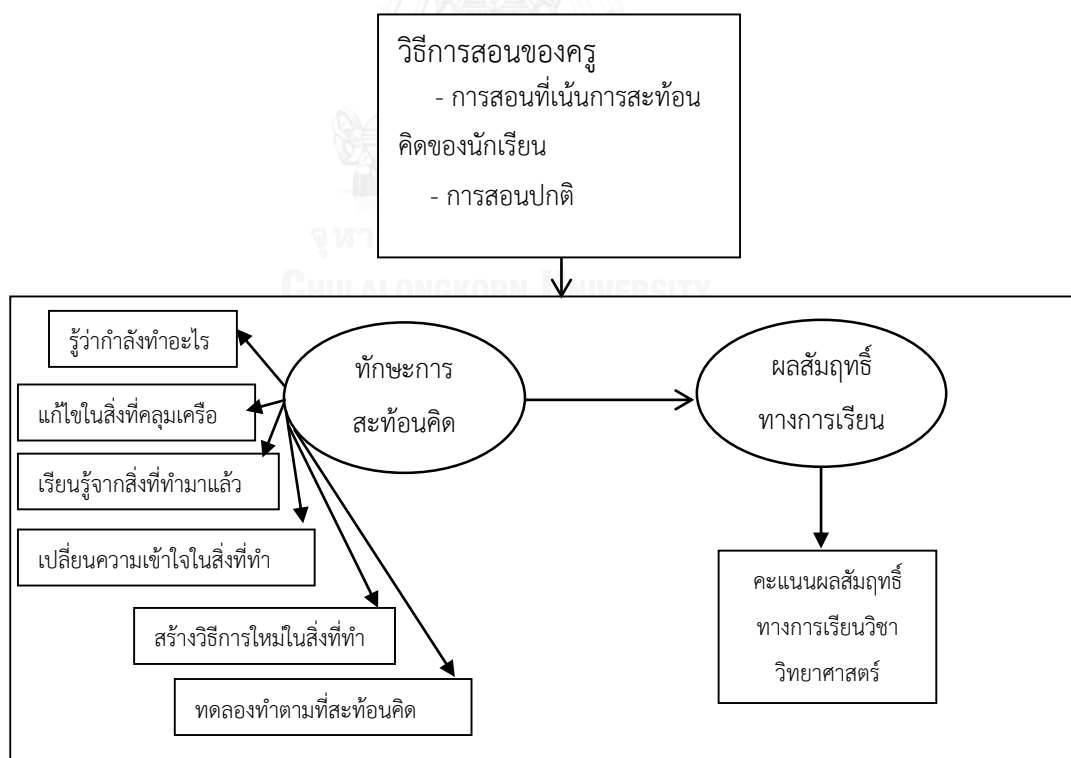
ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์สรุป

การวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้ เป็นการวิเคราะห์คำนวณหาผลต่างของดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ได้จากการทดสอบสมมติฐานในขั้นตอนที่ 2 ระหว่างคู่ที่มีเงื่อนไขบังคับน้อยกับมีเงื่อนไขบังคับมาก จากผลต่างของดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ได้นำมาตีความหมายสรุปผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับโมเดลกลุ่มพหุทั้งหมด

ในการวิเคราะห์สรุปนี้ ถ้าจุดมุ่งหมายของการวิจัยมุ่งตอบปัญหาว่ามีความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลระหว่างกลุ่มประชากรหรือไม่ อย่างไรก็ตาม การตีความหมายจะเน้นที่ลักษณะผลการทดสอบสมมติฐานว่าโมเดลที่ไม่แปรเปลี่ยนมีลักษณะอย่างไร พารามิเตอร์ใดที่แปรเปลี่ยนและพารามิเตอร์ใดไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มประชากร แต่ถ้าจุดมุ่งหมายของการวิจัยมุ่งตอบปัญหาเกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์หรือสนใจตอบปัญหาเกี่ยวกับอิทธิพลของตัวแปรปรับจะต้องตีความเพิ่มจากการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนให้สามารถตอบคำถามวิจัยได้ด้วย

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการศึกษาผลของทักษะการสะท้อนคิดของนักเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีการสอนที่มีการสะท้อนคิดของครูเป็นตัวแปรปรับ ผู้วิจัยวัดการสอนของครู โดยแบ่งการสอนของครูเป็น 2 วิธี คือ การสอนที่มีการสะท้อนคิด และการสอนปกติ ทักษะการสะท้อนคิดของนักเรียนวัดผ่านกระบวนการสะท้อนคิดของ 6 ขั้นตอน คือ 1) รู้ว่ากำลังทำอะไร 2) แก้ไขในสิ่งที่คลุมเครือ 3) เรียนรู้จากสิ่งที่ทำมาแล้ว 4) เปลี่ยนความเข้าใจในสิ่งที่ทำ 5) สร้างวิธีการใหม่ในสิ่งที่ทำ และ 6) ทดลองตามที่สะท้อนคิด (Moon, 2013; Moran, 2007; ล้ำพอง กลมกุล, 2554) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ผู้วิจัยวัดจากคะแนนผลแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ดังนั้นกรอบแนวคิดจึงมีลักษณะเป็นการผสมผสานระหว่างการวิจัยเชิงทดลองที่มีรูปแบบการสอนของครูเป็นตัวแปรต้น และทักษะการสะท้อนคิดของนักเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นตัวแปรตาม และการวิเคราะห์ตัวแปรปรับที่มีทักษะการสะท้อนคิดของนักเรียนเป็นตัวแปรต้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นตัวแปรตามและการสอนที่มีการสะท้อนคิดของครูเป็นตัวแปรปรับ ดังแผนภาพ



ภาพที่ 2. 6 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

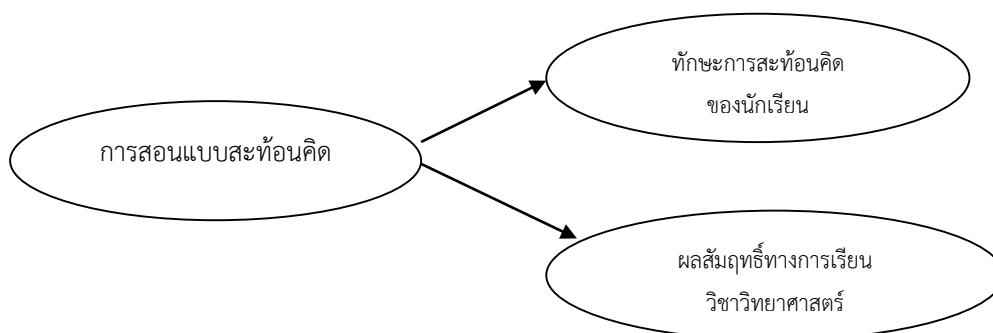
งานวิจัยเรื่องโมเดลเชิงสาเหตุของทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการสอนแบบสะท้อนคิดของครูเป็นตัวแปรปรับ: การวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้ออกแบบการวิจัยออกเป็น 2 ระยะ คือระยะการวิจัยเชิงปริมาณ และระยะการวิจัยเชิงคุณภาพ มีวัตถุประสงค์การวิจัย คือ ประการที่หนึ่ง เพื่อเปรียบเทียบทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การสอนที่ต่างกัน 2 วิธี คือการสอนที่ครูใช้การสะท้อนคิดและการสอนแบบปกติ ประการที่สอง เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการสอนแบบสะท้อนคิดของครูเป็นตัวแปรปรับกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ประการที่สาม เพื่อศึกษากระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียนที่มีทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ระยะการวิจัยเชิงปริมาณ

ในระยะนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบเป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อเปรียบเทียบทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้วิธีการสอนที่ต่างกัน 2 วิธี คือการสอนที่ครูใช้การสะท้อนคิดและการสอนแบบปกติ หลังจากนั้นจะนำผลที่ได้จากการทดลองมาตรวจสอบความตรงของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการสอนแบบสะท้อนคิดของครูเป็นตัวแปรปรับกับข้อมูลเชิงประจักษ์

1.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยระยะนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อเปรียบเทียบทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้วิธีการสอนที่ต่างกัน 2 วิธี คือการสอนที่มีกระบวนการสะท้อนคิดของครูและการสอนแบบปกติ ตามภาพที่ 3.1 ดังนี้



ภาพที่ 3.1 กรอบแนวคิดการวิจัยเชิงทดลอง

การวิจัยเชิงทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi experiment) แบบการศึกษาสองกลุ่มวัดครั้งเดียว (Posttest – Only, Nonequivalent Control Group Design) ซึ่งมีกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองอย่างละ 1 กลุ่ม โดยใช้ในการสุ่มอย่างง่าย ด้วยการจับสลากให้ได้ห้องทดลอง 1 ห้อง และห้องควบคุม 1 ห้อง ให้สิ่งทดลอง และทำการวัดเมื่อสิ้นสุดการทดลอง 1 ครั้ง เพื่อเปรียบเทียบผลที่เกิดจากการสอนแบบสะท้อนคิดของครู แบบแผนการวิจัยเป็นดังนี้

E	X	O ₁
C	-	O ₂

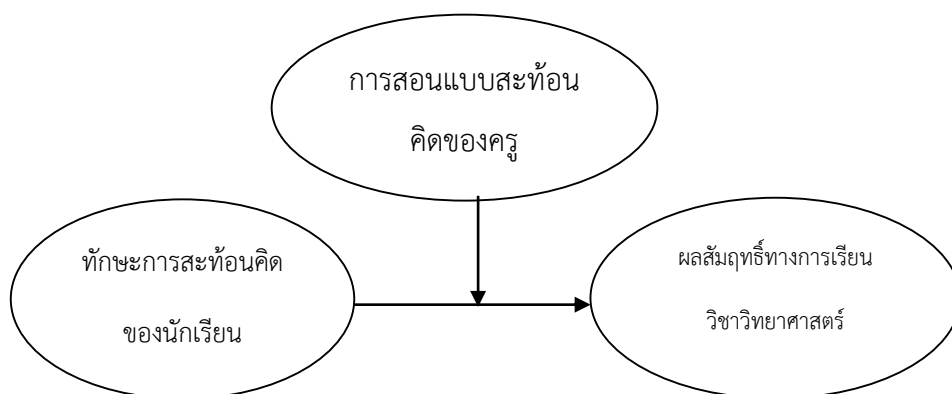
E คือ กลุ่มทดลองรับสิ่งทดลองคือการสอนที่มีการสอนแบบสะท้อนคิด

C คือ กลุ่มควบคุมรับการสอนแบบปกติ

O₁ และ O₂ คือ การทดสอบหลังรับสิ่งทดลอง

X คือ การสอนที่มีรูปแบบการสะท้อนคิด

หลังจากนั้นผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดลองมาตรวจสอบความตรงของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการสอนแบบสะท้อนคิดของครูเป็นตัวแปรปรับกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3. 2 กรอบแนวคิดการวิเคราะห์ตัวแปรปรับ

1.2 ประชากรและตัวอย่างวิจัย

ประชากร

ประชากรวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ทุกสังกัด จำนวน 14,416 คน

ตัวอย่างวิจัย

ตัวอย่างวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน สมุทรปราการ เขต 1 เป็นโรงเรียนขนาดเล็กที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคต้น ปีการศึกษา 2558 จำนวน 82 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 41 คน และกลุ่มควบคุม 41 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง

การเลือกตัวอย่างวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การพิจารณาโรงเรียนของตัวอย่างวิจัยที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. เป็นโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนระดับประถมศึกษา
2. เป็นโรงเรียนที่มีการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ
3. เป็นโรงเรียนที่ต้องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และไม่เคยมีการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสะท้อนคิดมาก่อน

4. เป็นโรงเรียนที่คณะกรรมการบริหารโรงเรียนและครูมีความสนใจและให้ความร่วมมือด้านบริหารจัดการ อำนวยความสะดวก เห็นความสำคัญของการวิจัยและอนุญาตให้ผู้วิจัยดำเนินการทดลองได้

5. เป็นโรงเรียนที่มีความพร้อมและสมัครใจที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย โดยสามารถจัดการเรียนรู้ที่ไม่ให้สิ่งแวดล้อมกระทบต่อผลการวิจัย เช่น ลักษณะของห้องเรียน แสงสว่าง การถ่ายเทของอากาศ เสียง เป็นต้น

1.3 ตัวแปรวิจัย

1.3.1 ทักษะการสะท้อนคิดของนักเรียน วัดได้จากกระบวนการสะท้อนคิด 6 ขั้นตอน คือ 1) รู้ว่ากำลังทำอะไร 2) แก้ไขในสิ่งที่คลุมเครือ 3) เรียนรู้จากสิ่งที่ทำมาแล้ว 4) เปลี่ยนความเข้าใจในสิ่งที่ทำ 5) สร้างวิธีการใหม่ในสิ่งที่ทำ 6) ทดลองทำตามที่สะท้อนคิด โดยมีตัวชี้วัดและนิยามเชิงปฏิบัติการ ดังนี้

รู้ที่กำลังทำอะไร คือ การคิดทบทวนความรู้ของตนเองที่ได้เรียนไปในแต่ละครั้ง

แก้ไขในสิ่งที่คลุมเครือ คือ การแยกแยะว่าเนื้อหาเรื่องใดที่เรียนรู้เรื่องและเนื้อหาใดที่ยังเรียนไม่รู้เรื่อง และพยายามหาหนทางที่จะนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาในการเรียนครั้งต่อไป

เรียนรู้จากสิ่งที่ทำมาแล้ว คือ การเรียนรู้จากประสบการณ์จากการแก้ไขวิธีการเรียนในแต่ละครั้ง และความสามารถในการวิเคราะห์หาลักษณะการเรียนที่ดีและไม่ดีของตนเองได้

เปลี่ยนความเข้าใจในสิ่งที่ทำ คือ การเข้าใจในผลลัพธ์จากการเปลี่ยนแปลงวิธีการเรียนว่าสามารถส่งผลไปในทางที่ดีทั้งต่อผลการเรียนและการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน

สร้างวิธีการใหม่ในสิ่งที่ทำ คือ การใช้การสะท้อนคิดเพื่อปรับการเรียนของตนเองจนเคยชินและสามารถทำได้ในการเรียนทุกครั้ง

ทดลองทำตามที่สะท้อนคิด คือ การนำผลการสะท้อนคิดที่ตนเองได้เรียนรู้นั้นนำไปทดลองใช้กับการเรียนของตนเองในครั้งอื่นๆ และนำไปแลกเปลี่ยนกับเพื่อนๆ ในชั้นเรียนเกี่ยวกับวิธีที่ตนเองได้เรียนรู้

1.3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ วัดได้จากคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

1.3.3 การสอนของครู เป็นตัวแปรจัดกลุ่ม วัดผ่านการสอน 2 วิธี คือ การสอนที่มีการใช้กระบวนการสะท้อนคิด และการสอนแบบปกติ

1.4 เครื่องมือการวิจัย

1.4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีการสะท้อนคิด และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยแผนการสอนทั้ง 2 วิธี ครอบคลุมเนื้อหาสาระ จำนวนแผน จำนวนคาบเรียนที่เท่ากัน โดยมีขั้นตอนและการพัฒนาเครื่องมือ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการสะท้อนคิด และการเรียนการสอนแบบปกติ รวมถึงศึกษาเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ระบบต่างๆของร่างกาย ให้เป็นไปตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2. จัดเนื้อหาสาระวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ระบบต่างๆของร่างกาย จำนวน 5 แผน ใช้เวลาการสอนทั้งหมด 15 คาบ รายละเอียดดังตาราง

ตารางที่ 3. 1 หัวข้อเรื่องและจำนวนคาบในแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แผนลำดับที่	เรื่อง	จำนวนคาบ
1	ระบบย่อยอาหาร	3
2	ระบบหมุนเวียนเลือด	3
3	ระบบหายใจ	3
4	ระบบขับถ่ายของเสีย	3
5	การทำงานร่วมกันของระบบต่างๆ	3
	รวม	15

3. เขียนแผนการจัดการเรียนทั้ง 2 วิธี คือแบบที่มีกระบวนการสะท้อนคิด และการสอนแบบปกติ โดยพยายามควบคุมให้มีเนื้อหาที่สอดคล้องและเท่าเทียมกันให้มากที่สุด ให้แตกต่างเพียงกระบวนการสะท้อนคิดที่จะสอดแทรกในกิจกรรมทุกขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้เป็นไปตามหลัก Max Min Con ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 3. 2 เปรียบเทียบรูปแบบการจัดการจัดกิจกรรมจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีการสะท้อนคิดและแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีการสะท้อนคิด	แผนการจัดการเรียนรู้ปกติ
<p>ชั้นนำ</p> <p>เป็นชั้นที่ให้นักเรียนได้สงสัยและสนใจที่จะค้นคว้าหาคำตอบ โดยครูมีการสอดแทรกการสะท้อนคิดระหว่างครูและนักเรียน ด้วยคำถามที่กระตุ้นการสะท้อนคิด ให้นักเรียนได้สะท้อนคิดและเชื่อมโยงกับความรู้เดิม และประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน</p>	<p>ชั้นนำ</p> <p>เป็นชั้นที่ให้นักเรียนได้สงสัยและสนใจที่จะค้นคว้าหาคำตอบ</p>
<p>ขั้นสอน</p> <p>เป็นชั้นที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ เช่นการบรรยายประกอบภาพ การทดลอง การค้นคว้าด้วยตนเอง โดยครูมีการสอดแทรกกิจกรรมกลุ่มหรือกิจกรรมคู่ และมีกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้สะท้อนคิดกับเพื่อนในกลุ่ม</p>	<p>ขั้นสอน</p> <p>เป็นชั้นที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ เช่นการบรรยายประกอบภาพ การทดลอง การค้นคว้าด้วยตนเอง</p>
<p>ขั้นสรุป</p> <p>เป็นชั้นที่นักเรียนจะได้สรุปความรู้เป็นมโนทัศน์ของตนเอง โดยครูมีการสอดแทรกการบ้านที่มีคำถามที่มีการสะท้อนคิด เพื่อให้นักเรียนมีการสะท้อนคิดกับตนเอง</p>	<p>ขั้นสรุป</p> <p>เป็นชั้นที่นักเรียนจะได้สรุปความรู้เป็นมโนทัศน์ของตนเอง</p>

4. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด วัตถุประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การประเมินผล และสื่อการจัดการเรียนกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ความเหมาะสมของการสอดแทรกการสะท้อนคิด ตลอดจนความแตกต่างของ

แผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 แบบ ว่ามีความแตกต่างกันที่กิจกรรมที่มีการสะท้อนคิดเท่านั้น จากนั้นผู้วิจัยนำไปปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

5. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน (ตามรายชื่อในภาคผนวก ก) ตรวจสอบในรายละเอียดเช่นเดียวกันกับที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิได้ลงความเห็นว่างแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมและมีความแตกต่างระหว่างการสอนแบบปกติและการสอนที่มีการสะท้อนคิด (ซึ่งแสดงรายละเอียดไว้ในภาคผนวก ง) เมื่อผู้วิจัยได้ศึกษาข้อแก้ไขและนำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) ในวัตถุประสงค์การเรียนรู้ควรเพิ่มเติมวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวกับการดูแลรักษาระบบต่างๆเพื่อให้สามารถทำงานได้เป็นปกติ เพื่อให้ให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้ที่ได้รับกับชีวิตประจำวันของตนเอง

2) ในใบงานการสะท้อนคิดควรเพิ่มเติมการบันทึกความรู้ที่ได้อีกก่อนเพื่อให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

3) ครูควรเน้นการสนทนาให้มากขึ้น มีการตั้งคำถามที่มีการสะท้อนคิดให้มากขึ้น และควรที่จะสรุปเป็นความรู้ใหม่ให้ได้ในแต่ละคาบเรียน เพื่อจะได้เป็นผลการสะท้อนคิดในแต่ละครั้ง

6) ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้วนำไปใช้จริง

1.4.2 เครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรตาม คือ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยมีขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. กำหนดโครงสร้างข้อสอบเพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาและพฤติกรรมทางการเรียนรู้ของนักเรียนด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้และการวิเคราะห์ โดยกำหนดอัตราจำนวนข้อสอบให้สอดคล้องกับแต่ละเนื้อหาที่เรียนกับเวลาที่ใช้สอน ดังตาราง

ตารางที่ 3.3 จำนวนข้อสอบในแต่ละพฤติกรรม เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เรื่อง	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	รวม
1. ระบบย่อยอาหาร	3	2	1	1	7
2. หมุนเวียนเลือด	4		2	1	7
3. ระบบหายใจ	2	3	1	1	7
4. ระบบขับถ่ายของ เสีย	1	3		2	6
5. การทำงานร่วมกัน ของระบบต่างๆ		1		2	3
รวม	10	9	4	7	30

3. ดำเนินการสร้างข้อสอบแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ให้สอดคล้องกับเนื้อหา และพฤติกรรมทางการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้ตามตารางวิเคราะห์ข้อสอบ

4. นำข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเกี่ยวกับการใช้ภาษา ความครอบคลุมเนื้อหา และความสอดคล้องกับตารางวิเคราะห์ข้อสอบ เมื่อผู้วิจัยดำเนินการแก้ไข เสร็จเรียบร้อย จึงนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน (ตามรายชื่อในภาคผนวก ก) ตรวจสอบดัชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Index of Item Objective Congruence: IOC) ที่มีเกณฑ์ในการพิจารณาให้คะแนน ดังนี้

ให้ 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC ดังนี้

$$IOC = (\Sigma R)/N$$

เมื่อกำหนดให้

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมตัวบ่งชี้

ΣR แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นในแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

หลังจากนั้นนำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องๆ โดยใช้สูตรของโรวีเนลลีและแฮมเบอร์ตัน (Revinelli and Hamberton, 1977 อ้างถึงใน ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552) โดยเกณฑ์ในการคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพควรมีดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป รวมถึงการตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา คุณภาพตัวलग และตัวเลือก จากนั้นนำข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งจากที่วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบต่างๆของร่างกาย ได้ผลดังตาราง

ตารางที่ 3. 4 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบต่างๆของร่างกาย

เรื่อง	ข้อที่	คะแนนดัชนีความสอดคล้องจากผู้ทรงคุณวุฒิ (IOC)			ค่าดัชนีความสอดคล้องจากผู้ทรงคุณวุฒิ (IOC)	ผลการพิจารณา	
		ท่าน ที่ 1	ท่านที่ 2	ท่าน ที่ 3		นำไปใช้จริง	ไม่นำไปใช้
ระบบย่อยอาหาร	1	1	1	1	1	✓	
	2	1	1	1	1	✓	
	3	1	1	1	1	✓	
	4	1	1	1	1	✓	
	5	1	1	0	0.67	✓	
	6	1	1	1	1	✓	

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

เรื่อง	ข้อที่	คะแนนดัชนีความสอดคล้องจาก ผู้ทรงคุณวุฒิ (IOC)			ค่าดัชนีความ สอดคล้องจาก ผู้ทรงคุณวุฒิ (IOC)	ผลการพิจารณา	
		ท่าน ที่ 1	ท่านที่ 2	ท่าน ที่ 3		นำไปใช้ จริง	ไม่ นำไปใช้
	7	1	1	1	1	✓	
ระบบ หมุนเวียน เลือด	8	1	1	1	1	✓	
	9	1	1	1	1	✓	
	10	1	1	1	1	✓	
	11	1	1	1	1	✓	
	12	0	1	1	0.67	✓	
	13	1	1	1	1	✓	
	14	1	1	1	1	✓	
	ระบบหายใจ	15	1	1	1	1	✓
16		1	1	1	1	✓	
17		1	1	1	1	✓	
18		1	1	0	0.67	✓	
19		1	1	0	0.67	✓	
20		1	1	1	1	✓	
21		1	1	1	1	✓	
ระบบขับถ่าย ของเสีย	22	1	1	0	0.67	✓	
	23	1	1	0	0.67	✓	

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

เรื่อง	ข้อที่	คะแนนดัชนีความสอดคล้องจาก ผู้ทรงคุณวุฒิ (IOC)			ค่าดัชนีความ สอดคล้องจาก ผู้ทรงคุณวุฒิ (IOC)	ผลการพิจารณา	
		ท่าน ที่ 1	ท่านที่ 2	ท่าน ที่ 3		นำไปใช้ จริง	ไม่ นำไปใช้
	24	1	1	1	1	✓	
	25	0	1	1	0.67	✓	
	26	1	1	1	1	✓	
	27	1	0	1	0.67	✓	
	28	1	1	1	1	✓	
การทำงาน ร่วมกันของ ระบบต่างๆ	29	1	1	1	1	✓	
	30	1	1	1	1	✓	
รวม						30	0

จากตาราง พบว่า มีข้อสอบจำนวน 7 ข้อ ที่ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.67 และมีข้อสอบจำนวน 23 ข้อที่ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง 1 สรุปว่าข้อสอบทั้งหมดมีความตรงเชิงเนื้อหา สามารถนำไปใช้ได้จริง

5. เมื่อปรับปรุงข้อสอบตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว นำข้อสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสิริวิฑูรวิทยา ซึ่งเป็นโรงเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับโรงเรียนที่จะเป็นกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย จำนวน 43 คน

6. นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบทั้งฉบับและรายข้อ สำหรับการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบทั้งฉบับ โดยพิจารณาจากค่าความเที่ยง โดยใช้สูตรครุเดอร์-ริชาร์ดสัน (KR-20) พบว่า ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.70 ส่วนการตรวจสอบคุณภาพรายข้อ พิจารณาจากค่าความยาก (p) ต้องอยู่ในช่วง 0.2-0.8 (Weinhardt, Forsyth, Carey, Jaworski, & Durant, 1998) และค่าอำนาจจำแนก (r) ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป (Hanke, Ebel, Ebel, Jablonski, & Hirokawa, 1986) ดังแสดงในตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3. 5 การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก(r)	ความหมาย	ผลการพิจารณา นำไปใช้จริง
1	0.30	0.40	ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกดีมาก	✓
2	0.65	0.10	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกไม่ดี	✓
3	0.90	0.20	ง่ายมาก อำนาจจำแนกพอใช้ได้	✓
4	0.45	0.70	ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกดีมาก	✓
5	0.80	0.40	ง่ายมาก อำนาจจำแนกดีมาก	✓
6	0.85	0.30	ง่ายมาก อำนาจจำแนกดี	✓
7	0.30	0.20	ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกพอใช้ได้	✓
8	0.40	0.60	ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกดีมาก	✓
9	0.75	0.30	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดี	✓
10	0.65	0.10	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกไม่ดี	✓
11	0.70	0.40	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดีมาก	✓
12	0.35	0.30	ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกดี	✓
13	0.65	0.70	ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกดีมาก	✓
14	0.65	0.50	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดีมาก	✓
15	0.30	0.20	ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกพอใช้ได้	✓
16	0.80	0.40	ง่ายมาก อำนาจจำแนกดีมาก	✓
17	0.65	0.50	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดีมาก	✓
18	0.80	0.40	ง่ายมาก อำนาจจำแนกดีมาก	✓
19	0.80	0.20	ง่ายมาก อำนาจจำแนกพอใช้ได้	✓
20	0.20	0.20	ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกพอใช้ได้	✓
21	0.90	0.20	ง่ายมาก อำนาจจำแนกพอใช้ได้	✓
22	0.60	0.20	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกพอใช้ได้	✓
23	0.40	0.60	ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกพอใช้ได้	✓
24	0.50	0.60	ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกพอใช้ได้	✓
25	0.70	0.20	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกพอใช้ได้	✓
26	0.50	0.40	ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกดีมาก	✓

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก(r)	ความหมาย	ผลการพิจารณา นำไปใช้จริง
27	0.25	0.30	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดีมาก	✓
28	0.45	0.30	ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกดี	✓
29	0.50	0.60	ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกดีมาก	✓
30	0.80	0.20	ง่ายมาก อำนาจจำแนกพอใช้ได้	✓
เฉลี่ย	0.59	0.37		

จากการวิเคราะห์พบว่า มีข้อสอบที่ค่าความยากอยู่ในช่วง 0.2-0.8 จำนวน 27 ข้อ และไม่ได้ อยู่ในช่วง 0.2-0.8 จำนวน 3 ข้อ มีข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป จำนวน 28 ข้อ และมีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่า 0.2 จำนวน 2 ข้อ เมื่อผู้วิจัยพิจารณาตรวจสอบแล้วพบว่าข้อสอบที่ไม่เป็นไปตามข้อตกลงนั้นมีเนื้อหาที่จำเป็นต้องเก็บไว้เพราะสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลาง ปีพุทธศักราช 2551 และวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงพิจารณาเก็บข้อสอบข้อดังกล่าวไว้ แต่มีการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงตัวเลือกและตัวลวงเพื่อให้มีคุณภาพมากขึ้น

7. นำแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆ ในร่างกาย ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง จากนั้นนำไปใช้จริงในการวิจัย

1.4.3 เครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรตาม คือ ทักษะการสะท้อนคิดของนักเรียน วัดจาก แบบวัดกระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะเป็นมาตรฐานค่า 5 ระดับ จำนวน 18 ข้อ โดยมีขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือ ดังนี้

1. ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบสอบถามตามเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาจากระดับการสะท้อนคิดของ Moon (2013) วงจรวิจัยปฏิบัติการแบบร่วมมือของ Moran (2007) และโมเดลการวัดทักษะการสะท้อนคิดของลำพอง กลมกุล (2554) ซึ่งสามารถวัดได้จากกระบวนการสะท้อนคิด 6 ขั้นตอน ดังแสดงในตาราง 3.6

ตารางที่ 3. 6 นิยามทักษะการสะท้อนคิดในแต่ละขั้นตอน

ทักษะการสะท้อนคิดของนักเรียน	นิยาม
รู้ว่ากำลังทำอะไร	การคิดทบทวนความรู้ของตนเองที่ได้เรียนไปในแต่ละครั้ง
แก้ไขในสิ่งที่คลุมเครือ	การแยกแยะว่าเนื้อหาเรื่องใดที่เรียนรู้เรื่องและเนื้อหาใดที่ยังเรียนไม่รู้เรื่อง และพยายามหาหนทางที่จะนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาในการเรียนครั้งต่อไป
เรียนรู้จากสิ่งที่ทำมาแล้ว	การเรียนรู้จากประสบการณ์จากการแก้ไขวิธีการเรียนในแต่ละครั้ง และความสามารถในการวิเคราะห์หาลักษณะการเรียนที่ดีและไม่ดีของตนเองได้
เปลี่ยนความเข้าใจในสิ่งที่ทำ	การเข้าใจในผลลัพธ์จากการเปลี่ยนแปลงวิธีการเรียนว่าสามารถส่งผลไปในทางที่ดีทั้งต่อผลการเรียนและการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน
สร้างวิธีการใหม่ในสิ่งที่ทำ	การใช้การสะท้อนคิดเพื่อปรับการเรียนของตนเองจนเคยชินและสามารถทำได้ในการเรียนทุกครั้ง
ทดลองทำตามที่สะท้อนคิด	การนำผลการสะท้อนคิดที่ตนเองได้เรียนรู้ให้นำไปทดลองใช้กับการเรียนของตนเองในครั้งอื่นๆ และนำไปแลกเปลี่ยนกับเพื่อนๆ ในชั้นเรียนเกี่ยวกับวิธีที่ตนเองได้เรียนรู้

หลังจากนั้นนำมาสร้างข้อคำถามแล้วจึงนำไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำสำหรับการปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งเพื่อนำไปตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา

2. ผู้วิจัยนำแบบสอบถามฉบับร่างพร้อมนิยามเชิงปฏิบัติและแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง วัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัยโดยย่อไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน (นำเสนอไว้ในภาคผนวก ก) ผู้เชี่ยวชาญทำการพิจารณาตรวจสอบคุณภาพของข้อคำถามที่สร้างขึ้นในแต่ละข้อว่าวัดได้สอดคล้องกับแนวคิด ทฤษฎี และนิยามเชิงปฏิบัติการที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้ 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อความไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC ดังนี้

$$IOC = (\Sigma R)/N$$

เมื่อกำหนดให้

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับพฤติกรรมตัวบ่งชี้

ΣR แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นในแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

การคัดเลือกข้อความ ใช้เกณฑ์ในการตัดสินความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ของศิริชัย กาญจนวาสี (2552) ที่กำหนดว่า ค่าดัชนี IOC ที่คำนวณได้ต้องมากกว่า .5 ($IOC > .5$) จึงถือว่าข้อความนั้นสอดคล้องกับข้อความที่จะวัด ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามในด้านความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ความสอดคล้องของข้อความกับวัตถุประสงค์และความชัดเจนทางภาษาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านพบว่ามีความเฉลี่ยตั้งแต่ 0.67 ถึง 1 ซึ่งถือว่าทุกข้อความมีความสอดคล้องกับข้อความที่จะวัด จากนั้นผู้วิจัยได้ปรับปรุงภาษาที่ใช้ในข้อความตามที่คุณผู้ทรงคุณวุฒิแนะนำอีกครั้งก่อนส่งให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ต่อไป ตามตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3. 7 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องเชิงเนื้อหาโดยพิจารณาค่า IOC ทักษะการสะท้อนคิดของนักเรียน

ข้อความ	ค่า IOC
1. ที่ผ่านมามีความคิดทบทวนว่าฉันเรียนอะไรบ้างในแต่ละครั้ง	1
2. ฉันจำได้ว่าฉันเรียนอะไรไปบ้างในแต่ละวัน	0.67
3. ฉันวางแผนแก้ไขในสิ่งที่ฉันยังไม่เข้าใจในการเรียนแต่ละวัน	0.67
4. ฉันพยายามค้นหาว่าสิ่งที่ทำให้ฉันเรียนไม่เข้าใจคืออะไร	1

ตาราง 3.7 (ต่อ)

ข้อคำถาม	ค่า IOC
5. ฉันค้นพบปัญหาและอุปสรรคในการเรียนครั้งที่ผ่านๆ มาของฉัน	1
6. ฉันพยายามแก้ไขปัญหาที่ทำให้ฉันเรียนไม่เข้าใจ	1
7. หลังจากแก้ปัญหาทำให้ฉันค้นพบวิธีเรียนใหม่ที่จะทำให้เรียนได้เข้าใจมากขึ้น	0.67
8. ฉันมองเห็นจุดด้อยในการเรียนของฉัน	1
9. ฉันมองเห็นจุดเด่นในการเรียนของฉัน	1
10. หลังจากที่ใช้วิธีแก้ปัญหาแล้วฉันเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น	1
11. ฉันสามารถเรียนได้อย่างเข้าใจควบคู่ไปกับการทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียน	1
12. หลังจากที่ได้ใช้วิธีการต่างๆ ในการแก้ปัญหาแล้วฉันเรียนได้ดีขึ้น	1
13. ฉันปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาใหม่จากประสบการณ์ที่ผ่านมา	0.67
14. การเรียนของฉันแต่ครั้งฉันจะใช้วิธีการใหม่ๆ ในการเรียนเสมอ	0.67
15. ฉันแลกเปลี่ยนวิธีการเรียนที่ฉันใช้ให้กับเพื่อนร่วมห้อง	0.67
16. ฉันทดลองใช้วิธีการเรียนใหม่ๆ ที่ได้ฟังมาจากเพื่อนร่วมห้อง	0.67
17. เพื่อนร่วมห้องได้ใช้วิธีการเรียนของฉัน	0.67
18. ฉันสามารถเลือกวิธีที่เหมาะสมต่อการเรียนในแต่ละครั้ง	0.67

3. นำแบบวัดทักษะการสะท้อนคิดไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสิริวิทย์วิทยา จำนวน 40 คน เพื่อปรับปรุงเกี่ยวกับความเข้าใจของภาษา พบว่านักเรียนไม่เข้าใจภาษาในแบบวัดทักษะการสะท้อนคิดบางข้อ สืบเนื่องจากการที่มีนักเรียนยกมือสอบถามความหมายก่อนที่จะลงมือทำในแต่ละข้อ ผู้วิจัยได้บันทึกข้อมูลที่นักเรียนสงสัยและนำข้อมูลเหล่านั้น

มาปรับปรุงภาษาในข้อคำถามแต่ละข้อเพื่อให้ภาษาเข้าใจได้ง่ายขึ้นเมื่อนำไปใช้จริงและสามารถทำแบบวัดเสร็จในเวลาที่กำหนด

4. วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบวัดทักษะการสะท้อนคิด โดยการหาความเที่ยง (Reliability) โดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบราค (Cronbrach's alpha coefficient) พบว่าแบบวัดทักษะการสะท้อนคิดทั้งหมดนี้มีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบราคเท่ากับ 0.91

1.5 การทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้พัฒนาขึ้นและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ตามขั้นตอนดังนี้

1. ส่งหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัยและทดลองใช้เครื่องมือจากงานหลักสูตรและจัดการเรียนการสอน ฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อขอความร่วมมือจากผู้อำนวยการโรงเรียนให้ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลและดำเนินการทดลอง พร้อมทั้งนัดวันเวลาในการเก็บข้อมูลและดำเนินการทดลองกับตัวอย่างวิจัย

2. ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย และอธิบายกระบวนการทดลองให้ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมได้รับทราบ

3. ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มทดลองด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีการสะท้อนคิด และดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มควบคุมด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ ซึ่งการสอนทั้งสองกลุ่มใช้จำนวนแผนการจัดการเรียนเท่ากัน คือ จำนวน 5 แผน โดยใช้เวลาทั้งสิ้น 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 คาบ คาบเรียนละ 50 นาที โดยแผนการสอนของทั้งสองกลุ่มจะมีกิจกรรมการเรียนรู้ทุกขั้นตอนที่เหมือนกัน แต่แตกต่างที่กลุ่มทดลองจะได้รับกิจกรรมที่มีการสะท้อนคิดสอดแทรกอยู่ในทุกขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3. 8 ตัวอย่างรายละเอียดการสอดแทรกกระบวนการสะท้อนคิดในแผนการสอน

การสอนปกติ	การสอนที่มีการสะท้อนคิด
<p>1. นักเรียนจับคู่และเลือก 1 คนเป็นคนที่ทำอาหารคือ คุณก็ที่ครูเตรียมให้ และอีก 1 คนเป็นคนสังเกตขั้นตอนการกินของเพื่อน จากนั้นครูและนักเรียนอภิปรายผลการสังเกต โดยใช้คำถามต่อไปนี้</p> <p>ถามคนที่สังเกต</p> <ul style="list-style-type: none"> - สิ่งใดที่เพื่อนปฏิบัติเป็นสิ่งแรก (นำคุกกี้เข้าปาก) - หลังจากที่เพื่อนนำคุกกี้เข้าปากแล้วนั้นเพื่อนทำอย่างไรกับคุกกี้ชิ้น(เคี้ยว) - เพื่อนเคี้ยวอย่างไร (ช้า - เร็ว) - มีคู่มือที่กัดแบ่งเป็นชิ้นเล็กบ้าง - เคี้ยวแล้วทำอย่างไร <p>ถามคนที่เคี้ยว</p> <ul style="list-style-type: none"> - รูปร่างของคุกกี้ที่เคี้ยวก่อนกลืน กับคุกกี้ที่ยังไม่ได้เคี้ยวต่างกันอย่างไรบ้าง <p>ถามรวม</p> <ul style="list-style-type: none"> - ถ้าจะให้ลดขั้นตอนโดยกลืนคุกกี้ทั้งชิ้นเลยได้หรือไม่ อย่างไร <p>นักเรียนบันทึกผลลงในสมุด</p>	<p>1. นักเรียนจับคู่และส่งตัวแทน 1 คนเป็นคนที่ทำอาหารคือ คุณก็ที่ครูเตรียมให้ และอีก 1 คนเป็นคนสังเกตขั้นตอนการกินของเพื่อน จากนั้นครูและนักเรียนอภิปรายผลการสังเกต โดยใช้คำถามต่อไปนี้</p> <p>ถามคนที่สังเกต</p> <ul style="list-style-type: none"> - สิ่งใดที่เพื่อนปฏิบัติเป็นสิ่งแรก (นำคุกกี้เข้าปาก) - หลังจากที่เพื่อนนำคุกกี้เข้าปากแล้วนั้นเพื่อนทำอย่างไรกับคุกกี้ชิ้น(เคี้ยว) - เพื่อนเคี้ยวอย่างไร (ช้า - เร็ว) - มีคู่มือที่กัดแบ่งเป็นชิ้นเล็กบ้าง - เคี้ยวแล้วทำอย่างไร <p>ถามคนที่เคี้ยว</p> <ul style="list-style-type: none"> - รูปร่างของคุกกี้ที่เคี้ยวก่อนกลืน กับคุกกี้ที่ยังไม่ได้เคี้ยวต่างกันอย่างไรบ้าง <p>ถามรวม</p> <ul style="list-style-type: none"> - ถ้าจะให้ลดขั้นตอนโดยกลืนคุกกี้ทั้งชิ้นเลยได้หรือไม่ อย่างไร <p>นักเรียนสะท้อนคิดกับครู ด้วยประเด็น ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เนื้อเรื่องที่เรียน 2. ปัญหาที่พบในระหว่างเรียน 3. แนวทางการแก้ไข
<p>2. นักเรียนและครูสนทนาว่าหลังจากที่กลืนอาหารลงไปแล้วนั้นอาหารเหล่านั้นจะเคลื่อนที่ผ่านส่วนใดของร่างกายบ้าง โดยครูยกตัวอย่างเรื่องเล่า เรื่อง การเดินทางของ</p>	<p>2. นักเรียนและครูสนทนาว่าหลังจากที่กลืนอาหารลงไปแล้วนั้นอาหารเหล่านั้นจะเคลื่อนที่ผ่านส่วนใดของร่างกายบ้าง โดยครูยกตัวอย่างเรื่องเล่า เรื่อง การเดินทางของ</p>

ตารางที่ 3.8 (ต่อ)

การสอนปกติ	การสอนที่มีการสะท้อนคิด
<p>หมู และกะหล่ำปลี ประกอบกับครูแสดง ภาพอวัยวะต่างๆ ในระบบย่อยอาหาร เพื่อแสดงให้นักเรียนได้เห็นการเดินทางของอาหารในร่างกายมนุษย์</p> <p>เรื่องเล่า เรื่อง การเดินทางของหมูและกะหล่ำ</p> <p>หมูกับกะหล่ำเป็นเพื่อนกัน อาศัยอยู่บนเกาะ วันหนึ่ง หมูกับ กะหล่ำ ต้องการจะรู้ว่าการเดินทางในระบบย่อยอาหารของมนุษย์นั้นเป็นอย่างไร จึงชวนกันเข้าไปผจญภัยด้วยกัน</p> <p>ปาก - หมูกับกะหล่ำจึงออกเดินทางจากเรือไปพร้อมกับเมล็ดข้าวเป็นจำนวนมาก เพื่อสูปากทางเข้าระบบย่อยอาหาร เมื่อเข้าไปแล้วหมูกับกะหล่ำก็มองไม่เห็นอะไรเลย และแล้วหมูกับกะหล่ำก็ถูกบดด้วยเครื่องจักรที่มีลักษณะเป็นซี่ๆ ทั้งฉีก ทั้งกัด จนหมูกับกะหล่ำกลายเป็นชิ้นเล็กๆ ทั้งยังถูกปล่อยน้ำเข้ามาทำให้ตัวของทั้งคู่เปียกปอนอีก</p> <p>หลอดอาหาร-หลังจากนั้นก็ถูกส่งเข้าไปยังลำไส้ที่มีความยาว 25 ซม. แต่ท่อแคบมาก โชคดีที่ผนังของท่อสามารถยืดได้หดได้ ทั้งสองจึงเหมือนถูกบีบไล่ให้ไหลลงไปตามท่อ</p> <p>กระเพาะอาหาร - เมื่อผ่านออกมาจากท่อ ทั้งสองก็ตกลงสู่น้ำขนาดเล็กที่นี้ หมูและ กะหล่ำ ได้เจอเพื่อนๆ อีกมากมาย</p>	<p>หมู และกะหล่ำปลี ประกอบกับครูแสดง ภาพอวัยวะต่างๆ ในระบบย่อยอาหาร เพื่อแสดงให้นักเรียนได้เห็นการเดินทางของอาหารในร่างกายมนุษย์</p> <p>เรื่องเล่า เรื่อง การเดินทางของหมูและกะหล่ำ</p> <p>หมูกับกะหล่ำเป็นเพื่อนกัน อาศัยอยู่บนเกาะ วันหนึ่ง หมูกับ กะหล่ำ ต้องการจะรู้ว่าการเดินทางในระบบย่อยอาหารของมนุษย์นั้นเป็นอย่างไร จึงชวนกันเข้าไปผจญภัยด้วยกัน</p> <p>ปาก - หมูกับกะหล่ำจึงออกเดินทางจากเรือไปพร้อมกับเมล็ดข้าวเป็นจำนวนมาก เพื่อสูปากทางเข้าระบบย่อยอาหาร เมื่อเข้าไปแล้วหมูกับกะหล่ำก็มองไม่เห็นอะไรเลย และแล้วหมูกับกะหล่ำก็ถูกบดด้วยเครื่องจักรที่มีลักษณะเป็นซี่ๆ ทั้งฉีก ทั้งกัด จนหมูกับกะหล่ำกลายเป็นชิ้นเล็กๆ ทั้งยังถูกปล่อยน้ำเข้ามาทำให้ตัวของทั้งคู่เปียกปอนอีก</p> <p>หลอดอาหาร-หลังจากนั้นก็ถูกส่งเข้าไปยังลำไส้ที่มีความยาว 25 ซม. แต่ท่อแคบมาก โชคดีที่ผนังของท่อสามารถยืดได้หดได้ ทั้งสองจึงเหมือนถูกบีบไล่ให้ไหลลงไปตามท่อ</p> <p>กระเพาะอาหาร - เมื่อผ่านออกมาจากท่อ ทั้งสองก็ตกลงสู่น้ำขนาดเล็กที่นี้ หมูและ กะหล่ำ ได้เจอเพื่อนๆ อีกมากมาย</p>

ตารางที่ 3.8 (ต่อ)

การสอนปกติ	การสอนที่มีการสะท้อนคิด
<p>แต่รูปร่างของสองและเพื่อน ๆ ต่างละ จนไม่สามารถแยกออกได้ว่าใครเป็นใคร</p> <p>ลำไส้เล็ก - จากนั้นก็ถูกส่งไปที่ทำส่งตัว ที่มีความยาว 6-7 เมตร นอกจาก ทั้งสองจะถูกบีบอัดเพื่อให้เคลื่อนที่ได้ ถูกปล่อยน้ำจากที่ต่างออกมาย่อย ทั้งยังถูกดูดซับสารอาหารออกไปจนเกือบหมด กว่าที่ทั้งสองจะออกมาได้นั้น ก็แทบจะไม่เหลือความเป็นตัวของตัวเองเลย</p> <p>ลำไส้ใหญ่ - เมื่อผ่านท่อเล็กมา ก็มาถึงท่อใหญ่ ตัวที่เคยเปียกปอนของทั้งสอง ก็ถูกดูดซับน้ำออกไปทางผนังท่อ ส่วนที่เหลือของหมูและกะหล่ำก็เดินทางผ่านท่อนี้ไปเรื่อย จนผลอกลับไป เมื่อตื่นขึ้นมา ก็พบว่าได้ออกมาสู่โลกภายนอกอีกครั้งรูปร่างของทั้งสองเปลี่ยนไปเป็นก้อนๆ รวมกัน ออกมาทางช่องลับหลังโรงงาน</p> <p>3. นักเรียนแต่ละกลุ่มประชุมกลุ่มและวาดภาพระบบย่อยอาหารลงในกระดาษแผ่นใหญ่ร่วมกัน</p>	<p>แต่รูปร่างของสองและเพื่อน ๆ ต่างละ จนไม่สามารถแยกออกได้ว่าใครเป็นใคร</p> <p>ลำไส้เล็ก - จากนั้นก็ถูกส่งไปที่ทำส่งตัว ที่มีความยาว 6-7 เมตร นอกจาก ทั้งสองจะถูกบีบอัดเพื่อให้เคลื่อนที่ได้ ถูกปล่อยน้ำจากที่ต่างออกมาย่อย ทั้งยังถูกดูดซับสารอาหารออกไปจนเกือบหมด กว่าที่ทั้งสองจะออกมาได้นั้น ก็แทบจะไม่เหลือความเป็นตัวของตัวเองเลย</p> <p>ลำไส้ใหญ่ - เมื่อผ่านท่อเล็กมา ก็มาถึงท่อใหญ่ ตัวที่เคยเปียกปอนของทั้งสอง ก็ถูกดูดซับน้ำออกไปทางผนังท่อ ส่วนที่เหลือของหมูและกะหล่ำก็เดินทางผ่านท่อนี้ไปเรื่อย จนผลอกลับไป เมื่อตื่นขึ้นมา ก็พบว่าได้ออกมาสู่โลกภายนอกอีกครั้งรูปร่างของทั้งสองเปลี่ยนไปเป็นก้อนๆ รวมกัน ออกมาทางช่องลับหลังโรงงาน</p> <p>3. นักเรียนแต่ละกลุ่มประชุมกลุ่มและวาดภาพระบบย่อยอาหารลงในกระดาษแผ่นใหญ่ร่วมกัน</p> <p>นักเรียนสะท้อนคิดกับเพื่อนในกลุ่ม ด้วยประเด็น ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เนื้อเรื่องที่เรียน 2. ปัญหาที่พบในระหว่างเรียน 3. แนวทางการแก้ไข
<p>4. นักเรียนและครูช่วยกันสรุปภาพแสดงระบบย่อยอาหาร</p>	<p>4. นักเรียนและครูช่วยกันสรุปภาพแสดงระบบย่อยอาหาร</p>

ตารางที่ 3.8 (ต่อ)

การสอนปกติ	การสอนที่มีการสะท้อนคิด
5.นักเรียนชมภาพโรคต่างๆ คือ โรคกระเพาะอาหาร และโรคมะเร็งลำไส้ โรคเหงือก ที่เกิดจากการที่ระบบย่อยอาหารไม่ปกติพร้อมทั้งช่วยกันหาสาเหตุของโรค	5.นักเรียนชมภาพโรคต่างๆ คือ โรคกระเพาะอาหาร และโรคมะเร็งลำไส้ โรคเหงือก ที่เกิดจากการที่ระบบย่อยอาหารไม่ปกติพร้อมทั้งช่วยกันหาสาเหตุของโรค
6.นักเรียนและครูช่วยกันสรุปการปฏิบัติตัวเพื่อช่วยให้ระบบย่อยอาหารทำงานได้ดี	6.นักเรียนและครูช่วยกันสรุปการปฏิบัติตัวเพื่อช่วยให้ระบบย่อยอาหารทำงานได้ดี
7. นักเรียนทำการบ้านในใบงาน	7. นักเรียนทำการบ้านในใบงาน นักเรียนสะท้อนคิดกับตัวเอง ด้วยประเด็นดังนี้ 1. เนื้อเรื่องที่เรียน 2. ปัญหาที่พบในระหว่างเรียน 3. แนวทางการแก้ไข

4. เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนครบถ้วนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้แล้ว ผู้วิจัยให้ตัวอย่างวิจัยทั้งหมดทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะการสะท้อนคิด

5. ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะการสะท้อนคิดของนักเรียนมาวิเคราะห์เพื่อตอบคำถามวิจัยข้อต่างๆ

1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง ด้วยสถิติบรรยาย ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อบรรยายลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง

2. ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทักษะการสะท้อนคิดของนักเรียนและตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนของการวัดแต่ละครั้งเพื่อเลือกสถิติในการทดสอบต่อไป

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาศาสตร์ หลัง

ได้รับการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มด้วยการวิเคราะห์ MANOVA กำหนดให้วิธีสอนเป็น 2 วิธี คือ 1) แบบการสะท้อนคิด และ 2) แบบปกติ เป็นตัวแปรอิสระ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และกระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียนเป็นตัวแปรตาม ด้วยโปรแกรม SPSS

4 นำข้อมูลจากการศึกษาในช่วงที่ 1 มาวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีปัจจัยมาจากกระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียน โดยมีการสะท้อนคิดของครูเป็นตัวแปรปรับ ด้วยการวิเคราะห์โมเดลลิสเรล

2. ระยะเวลาการศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพ

ระยะนี้ผู้วิจัยต้องศึกษากระบวนการการสะท้อนคิดของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงคุณภาพ ด้วยการรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตและแบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 ตัวอย่างวิจัย

นักเรียนตัวอย่างวิจัย โดยใช้การคัดเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) จำนวน 10 คน โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือก ดังนี้

- 1) เป็นนักเรียนที่ได้ผลสัมฤทธิ์วิชาศาสตร์ดี และ
- 2) เป็นนักเรียนที่ได้ระดับการสะท้อนคิดสูง

2.2 เครื่องมือวิจัย

2.2.1 แบบสัมภาษณ์ โดยมีแนวทางในการสัมภาษณ์ คือ

- ก เมื่อนักเรียนอยู่ที่บ้านมีการทบทวนบทเรียนอย่างไร
- ข นักเรียนเตรียมตัวมาเรียนในแต่ละวันอย่างไร
- ค ข้อดีและข้อบกพร่องในการเรียนของตนเอง คืออะไร
- ง ในระหว่างวัน นักเรียนได้พูดคุยกับเพื่อนๆ เรื่องการเรียนอย่างไรบ้าง

2.2.2 แบบสังเกตพฤติกรรม โดยมีลักษณะที่จะสังเกต ดังนี้

ต้น

ก การร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน เช่น การตอบคำถาม การทำการบ้าน เป็นต้น

ข พฤติกรรมในระหว่างครูบรรยาย

ค การทำงานร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

จัดเก็บข้อมูลภาคสนามแล้ว นำข้อมูลของแต่ละกรณีศึกษามาลดทอนข้อมูล ตรวจสอบข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

งานวิจัยเรื่องโมเดลเชิงสาเหตุของทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการสอนแบบสะท้อนคิดของครูเป็นตัวแปรปรับ: การวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้ออกแบบการวิจัยออกเป็น 2 ระยะ คือระยะการวิจัยเชิงปริมาณ และระยะการวิจัยเชิงคุณภาพ มีวัตถุประสงค์การวิจัย คือ ประการที่หนึ่ง เพื่อเปรียบเทียบทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การสอนที่ต่างกัน 2 วิธี คือการสอนที่ครูใช้การสะท้อนคิดและการสอนแบบปกติ ประการที่สอง เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการสอนแบบสะท้อนคิดของครูเป็นตัวแปรปรับกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ประการที่สาม เพื่อศึกษากระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียนที่มีทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี ผู้วิจัยจึงขอเสนอผลการวิจัยเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การสอนที่ต่างกัน 2 วิธี คือการสอนที่ครูใช้การสะท้อนคิดและการสอนแบบปกติ

ตอนที่ 3 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการสอนแบบสะท้อนคิดของครูเป็นตัวแปรปรับกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ตอนที่ 4 ผลการศึกษากระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียนที่มีทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยขอแนะนำเสนอเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1.1) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของตัวอย่างวิจัย ได้แก่ เพศ โดยนำเสนอค่าสถิติแสดงการแจกแจง ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ 1.2) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในการศึกษา เพื่อศึกษาลักษณะการแจกแจง การกระจาย ค่าสถิติที่นำเสนอได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

ค่าคะแนนสูงสุด (max) ค่าคะแนนต่ำสุด (min) ค่าความเบ้ (SK) ค่าความโด่ง (KU) และสัมประสิทธิ์การกระจาย (CV)

1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของตัวอย่างวิจัย

จากการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ตัวอย่างวิจัยครั้งนี้มี 82 คน กลุ่มทดลองมีจำนวน 41 คน ส่วนใหญ่เป็นนักเรียนชาย (ร้อยละ 60.98) กลุ่มควบคุมมีจำนวน 41 คน ส่วนใหญ่เป็นนักเรียนชาย (ร้อยละ 56.10) เช่นกัน เกรดเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของกลุ่มทดลองส่วนใหญ่จะมีเกรดเฉลี่ยระหว่าง 2.01 – 3.00 (ร้อยละ 48.78) รองลงมามีเกรดเฉลี่ยระหว่าง 3.01 – 4.00 (ร้อยละ 29.27) และน้อยที่สุดมีเกรดเฉลี่ยระหว่าง 0 – 1.00 (ร้อยละ 9.95) เกรดเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่จะมีเกรดเฉลี่ยระหว่าง 2.01 – 3.00 (ร้อยละ 41.46) รองลงมามีเกรดเฉลี่ยระหว่าง 3.01 – 4.00 (ร้อยละ 36.59) และน้อยที่สุดมีเกรดเฉลี่ยระหว่าง 0 – 1.00 (ร้อยละ 4.88) ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละของนักเรียน จำแนกตามตัวแปรภูมิหลัง

ภูมิหลัง	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ				
ชาย	25	60.98	23	56.10
หญิง	16	39.02	18	43.90
รวม	41	100	41	100
เกรดเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้น ป.5				
3.01 - 4.00	12	29.27	15	36.59
2.01 - 3.00	20	48.78	17	41.46
1.01- 2.00	5	12.20	7	17.07
0 – 1.00	4	9.75	2	4.88
รวม	41	100	41	100

1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในการศึกษา

ในงานวิจัยนี้มีตัวแปรที่สังเกตได้จำนวน 7 ตัวแปร ได้แก่ ตัวแปรวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 1 ตัวแปรคือ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(ach) และตัวแปรวัดทักษะการสะท้อนคิด 6 ตัว

แปร คือ รู้ว่ากำลังทำอะไร (REF1), แก้ไขในสิ่งที่คลุมเครือ (REF2), เรียนรู้จากสิ่งที่ทำมาแล้ว (REF3), เปลี่ยนความเข้าใจในสิ่งที่ทำ (REF4), สร้างวิธีการใหม่ในสิ่งที่ทำ (REF5), ทดลองทำตามที่สะท้อนคิด (REF6) ผู้วิจัยจึงขอนำเสนอผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ในภาพรวม ดังตารางที่ 4.2 และการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในตารางที่ 4.3 และ 4.4 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.2 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ในภาพรวม

ตัวแปรสังเกตได้	n	\bar{X}	SD	CV%	MIN	MAX	SK	KU
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	30	14.57	4.25	16.35	7.00	26.00	0.17	-0.40
รู้ที่กำลังทำอะไร	5	3.40	0.79	15.80	1.50	5.00	-0.20	-0.58
แก้ไขในสิ่งที่คลุมเครือ	5	3.30	0.79	15.80	1.50	5.00	0.12	-0.54
เรียนรู้จากสิ่งที่ทำมาแล้ว	5	3.54	0.86	17.20	1.00	5.00	-0.55	0.45
เปลี่ยนความเข้าใจในสิ่งที่ทำ	5	3.71	0.89	17.80	1.33	5.00	-0.45	-0.46
สร้างวิธีการใหม่ในสิ่งที่ทำ	5	3.04	0.99	22.00	1.00	4.50	-0.20	-0.71
ทดลองทำตามที่สะท้อนคิด	5	2.62	0.90	18.95	1.00	4.75	0.28	-0.86

จากตารางที่ 4.2 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของตัวแปรสังเกตได้ในภาพรวม พบว่า ตัวอย่างวิจัยมีระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง ($\bar{x} = 14.57$) มีทักษะการสะท้อนคิดในขั้นรู้ว่ากำลังทำอะไร แก้ไขในสิ่งที่คลุมเครือ เรียนรู้จากสิ่งที่ทำมาแล้ว เปลี่ยนความเข้าใจในสิ่งที่ทำ สร้างวิธีการใหม่ในสิ่งที่ทำ อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 3.40$ 3.30 3.54 3.71 และ 3.04 ตามลำดับ) แต่ขั้นทดลองทำตามที่สะท้อนคิดอยู่ในระดับน้อย ($\bar{x} = 2.62$)

หากพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (CV) พบว่า ตัวแปรทักษะการสะท้อนคิดในขั้นสร้างวิธีการใหม่ในสิ่งที่ทำ มีการกระจายของข้อมูลมากที่สุด (ร้อยละ 22) และ ตัวแปรทักษะการสะท้อนคิดในขั้นรู้ว่ากำลังทำอะไรและแก้ไขในสิ่งที่คลุมเครือมีการกระจายของข้อมูลน้อยที่สุด (ร้อยละ 15.80)

เมื่อพิจารณาค่าความเบ้ของข้อมูล (SK) พบว่า ตัวแปรเกือบทุกตัวมีการแจกแจงในลักษณะเบ้ซ้าย (ค่า SK เป็นลบ) แสดงว่าข้อมูลส่วนใหญ่ของตัวแปรเหล่านี้มีคะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ย ยกเว้นตัวแปรคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตัวแปรทักษะการสะท้อนคิดในขั้นแก้ไขในสิ่งที่คลุมเครือและ

ทดลองทำตามที่สะท้อนคิด ที่มีการแจกแจงในลักษณะเบ้ขวา (ค่า SK เป็นบวก) แสดงว่าข้อมูลส่วนใหญ่มีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

เมื่อพิจารณาค่าความโด่งของข้อมูล (KU) พบว่า ตัวแปรคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และตัวแปรทักษะการสะท้อนคิดในชั้นรู้ว่ากำลังทำอะไร แก้ไขในสิ่งที่คลุมเครือ เปลี่ยนความเข้าใจในสิ่งที่ทำ สร้างวิธีการใหม่ในสิ่งที่ทำ ทดลองทำตามที่สะท้อนคิด มีการกระจายของข้อมูลมาก (ค่า KU น้อยกว่า 0) ส่วนตัวแปรทักษะการสะท้อนคิดในชั้นเรียนรู้จากสิ่งที่ทำมาแล้ว มีการกระจายของข้อมูลน้อย (ค่า KU มากกว่า 0)

ตารางที่ 4.3 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ของกลุ่มทดลอง

ตัวแปรสังเกตได้	n	\bar{X}	SD	CV%	MIN	MAX	SK	KU
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	30	16.83	3.91	23.23	8.00	26.00	-0.14	-0.09
รู้ว่ากำลังทำอะไร	5	3.49	0.85	24.36	2.00	5.00	-0.32	-0.70
แก้ไขในสิ่งที่คลุมเครือ	5	3.33	0.76	22.82	1.50	5.00	0.23	0.06
เรียนรู้จากสิ่งที่ทำมาแล้ว	5	3.66	0.82	22.40	1.00	5.00	-0.87	1.53
เปลี่ยนความเข้าใจในสิ่งที่ทำ	5	3.91	0.87	22.25	2.00	5.00	-0.61	-0.70
สร้างวิธีการใหม่ในสิ่งที่ทำ	5	3.21	0.89	27.73	1.00	4.50	-0.28	-0.49
ทดลองทำตามที่สะท้อนคิด	5	3.04	0.84	27.63	1.50	4.75	-0.20	-0.76

จากตารางที่ 4.3 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของตัวแปรสังเกตได้ของกลุ่มทดลอง พบว่า กลุ่มทดลองมีระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง ($\bar{x} = 16.83$) มีทักษะการสะท้อนคิดในชั้นรู้ว่ากำลังทำอะไร แก้ไขในสิ่งที่คลุมเครือ เรียนรู้จากสิ่งที่ทำมาแล้ว เปลี่ยนความเข้าใจในสิ่งที่ทำ สร้างวิธีการใหม่ในสิ่งที่ทำ และชั้นทดลองทำตามที่สะท้อนคิดอยู่ในระดับปานกลางทั้งหมด ($\bar{x} = 3.49$ 3.33 3.66 3.91 3.21 และ 3.04 ตามลำดับ)

หากพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (CV) พบว่า ตัวแปรทักษะการสะท้อนคิดในชั้นสร้างวิธีการใหม่ในสิ่งที่ทำ มีการกระจายของข้อมูลมากที่สุด (ร้อยละ 27.73) และ ตัวแปรทักษะการสะท้อนคิดในชั้นเปลี่ยนความเข้าใจในสิ่งที่ทำมีการกระจายของข้อมูลน้อยที่สุด (ร้อยละ 22.25)

เมื่อพิจารณาค่าความเบ้ของข้อมูล (SK) พบว่า ตัวแปรเกือบทุกตัวมีการแจกแจงในลักษณะเบ้ซ้าย (ค่า SK เป็นลบ) แสดงว่าข้อมูลส่วนใหญ่ของตัวแปรเหล่านี้มีคะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ย ยกเว้น

ตัวแปรทักษะการสะท้อนคิดในชั้นแก้ไขในสิ่งที่คลุมเครือ ที่มีการแจกแจงในลักษณะเบ้ขวา (ค่า SK เป็นบวก) แสดงว่าข้อมูลส่วนใหญ่มีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

เมื่อพิจารณาค่าความโด่งของข้อมูล (KU) พบว่า ตัวแปรคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ ตัวแปรทักษะการสะท้อนคิดในชั้นรู้ว่ากำลังทำอะไร เปลี่ยนความเข้าใจในสิ่งที่ทำ สร้างวิธีการใหม่ในสิ่งที่ทำ ทดลองทำตามที่สะท้อนคิด มีการกระจายของข้อมูลมาก (ค่า KU น้อยกว่า 0) ส่วนตัวแปรทักษะการสะท้อนคิดในชั้นแก้ไขในสิ่งที่คลุมเครือและเรียนรู้จากสิ่งที่ทำมาแล้ว มีการกระจายของข้อมูลน้อย (ค่า KU มากกว่า 0)

ตารางที่ 4.4 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ของกลุ่มควบคุม

ตัวแปรสังเกตได้	\bar{X}	SD	CV%	MIN	MAX	SK	KU
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	12.32	4.25	34.50	7.00	20.00	0.09	-0.45
รู้ว่ากำลังทำอะไร	3.30	0.79	23.94	1.50	4.50	-0.18	-0.28
แก้ไขในสิ่งที่คลุมเครือ	3.27	0.79	24.16	2.00	4.75	0.05	-0.95
เรียนรู้จากสิ่งที่ทำมาแล้ว	3.42	0.86	25.15	1.00	5.00	-0.28	0.08
เปลี่ยนความเข้าใจในสิ่งที่ทำ	3.51	0.89	25.36	1.33	5.00	-0.36	0.00
สร้างวิธีการใหม่ในสิ่งที่ทำ	2.87	0.99	34.49	1.00	4.50	-0.03	-0.85
ทดลองทำตามที่สะท้อนคิด	2.20	0.90	40.91	1.00	4.25	0.87	0.66

จากตารางที่ 14 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของตัวแปรสังเกตได้กลุ่มควบคุม พบว่า กลุ่มควบคุม มีระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างน้อย ($\bar{x} = 12.32$) มีทักษะการสะท้อนคิดในชั้นรู้ว่ากำลังทำอะไร แก้ไขในสิ่งที่คลุมเครือ เรียนรู้จากสิ่งที่ทำมาแล้ว และเปลี่ยนความเข้าใจในสิ่งที่ทำ อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 3.30$ 3.27 3.42 และ 3.51 ตามลำดับ) แต่ชั้นสร้างวิธีการใหม่ในสิ่งที่ทำ และทดลองทำตามที่สะท้อนคิดอยู่ในระดับน้อย ($\bar{x} = 2.87$ และ 2.20 ตามลำดับ)

หากพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (CV) พบว่า ตัวแปรทักษะการสะท้อนคิดในชั้นทดลองทำตามที่สะท้อนคิด มีการกระจายของข้อมูลมากที่สุด (ร้อยละ 40.91) และ ตัวแปรทักษะการสะท้อนคิดในชั้นรู้ว่ากำลังทำอะไร มีการกระจายของข้อมูลน้อยที่สุด (ร้อยละ 23.94)

เมื่อพิจารณาค่าความเบ้ของข้อมูล (SK) พบว่า ตัวแปรเกือบทุกตัวมีการแจกแจงในลักษณะเบ้ซ้าย (ค่า SK เป็นลบ) แสดงว่าข้อมูลส่วนใหญ่ของตัวแปรเหล่านี้มีคะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ย ยกเว้น

ตัวแปรคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และตัวแปรทักษะการสะท้อนคิดในชั้นแก้ไขในสิ่งที่คลุมเครือที่มีการแจกแจงในลักษณะเบ้ขวา (ค่า SK เป็นบวก) แสดงว่าข้อมูลส่วนใหญ่มีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

เมื่อพิจารณาค่าความโด่งของข้อมูล (KU) พบว่า ตัวแปรคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และตัวแปรทักษะการสะท้อนคิดในชั้นรู้ว่ากำลังทำอะไร แก้ไขในสิ่งที่คลุมเครือ สร้างวิธีการใหม่ในสิ่งที่ทำ มีการกระจายของข้อมูลมาก (ค่า KU น้อยกว่า 0) ตัวแปรทักษะการสะท้อนคิดในชั้นเปลี่ยนความเข้าใจในสิ่งที่ทำมีการกระจายข้อมูลแบบโค้งปกติ (ค่า KU เท่ากับ 0) ส่วนตัวแปรทักษะการสะท้อนคิดในชั้นเรียนรู้จากสิ่งที่ทำมาแล้วและ ทดลองทำตามที่สะท้อนคิดมีการกระจายของข้อมูลน้อย (ค่า KU มากกว่า 0)

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การสอนที่ต่างกัน 2 วิธี คือการสอนที่ครูใช้การสะท้อนคิดและการสอนแบบปกติ

การเปรียบเทียบทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการวิเคราะห์ MANOVA กำหนดให้วิธีสอนเป็น 2 วิธี คือ 1) การเรียนรู้ด้วยการสะท้อนคิด และ 2) เรียนรู้แบบปกติ เป็นตัวแปรอิสระ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และกระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียนเป็นตัวแปรตามซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ ดังนี้

จากผลการวิเคราะห์ Box's Test of Equality of Covariance Matrices เพื่อตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นในการพิจารณาความเท่ากันของเมตริกซ์ความแปรปรวนแปรปรวนร่วม ได้ผลตามตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ Box's Test of Equality of Covariance Matrices

Box'm	F	df	Sig.
1.787	.580	3	.628

จากตารางพบว่ากระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน มีความแปรปรวนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Sig. = .628) ซึ่งเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ Multivariate Tests เพื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม โดยใช้สถิติ Wilks's Lambda ได้ผลตามตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ภาพรวมผลการทดสอบความแปรปรวนหลายตัวแปรของวิธีการสอนของครูที่มีผลต่อตัวแปรตาม คือ กระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แหล่งความแปรปรวน	Wilks's Lambda value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
วิธีการสอน	.710	16.106	2.00	79.00	.00

จากตารางพบว่า วิธีการสอนของครูส่งผลต่อค่าเฉลี่ยของกระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียน และค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Sig. = .00)

และเมื่อพิจารณาภาพย่อยผลการทดสอบความแปรปรวนหลายตัวแปรของวิธีการสอนของครูที่มีผลต่อตัวแปรตาม คือ กระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ผลตามตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ภาพย่อยผลการทดสอบความแปรปรวนหลายตัวแปรของวิธีการสอนของครูที่มีผลต่อตัวแปรตาม คือ กระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แหล่งความแปรปรวน	ตัวแปรตาม	SS	df	MS	F	Sig.
รูปแบบการสอน	กระบวนการสะท้อนคิด	2.414	1	2.414	6.130	0.015
	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	417.378	1	417.378	31.901	0.00

จากตารางพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนปกติมีค่าเฉลี่ยของกระบวนการสะท้อนคิด 3.10 นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนที่มีการสะท้อนคิด มีค่าเฉลี่ยของกระบวนการสะท้อนคิด 3.44 แสดงว่าวิธีการสอนของครูส่งผลต่อค่าเฉลี่ยของกระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Sig. = .015) และนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนปกติมีค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 12.32 นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนที่มีการสะท้อนคิด มีค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 16.83 แสดงว่าวิธีการสอนของครูส่งผลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Sig. = .00)

ตอนที่ 3 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการสอนแบบสะท้อนคิดของครูเป็นตัวแปรปรับกับข้อมูลเชิงประจักษ์

โดยการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่าสถิติและตัวแปรต่างๆ ดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่าสถิติ

\bar{x}	หมายถึง	มัชฌิมเลขคณิต หรือค่าเฉลี่ยเลขคณิต (mean)
SD	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)
CV	หมายถึง	สัมประสิทธิ์การกระจาย (coefficient of variation)
max	หมายถึง	คะแนนสูงสุด (maximum)
min	หมายถึง	คะแนนต่ำสุด (minimum)
SE	หมายถึง	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (standard error)
SK	หมายถึง	ค่าความเบ้ (skewness)
KU	หมายถึง	ค่าความโด่ง (kurtosis)
χ^2	หมายถึง	ดัชนีตรวจสอบความกลมกลืนประเภท ค่าสถิติ ไค-สแควร์
df	หมายถึง	องศาอิสระ (degree of freedom)

TE	หมายถึง	ขนาดอิทธิพลรวม (total effect)
ID	หมายถึง	ขนาดอิทธิพลทางอ้อม (indirect effect)
DE	หมายถึง	ขนาดอิทธิพลทางตรง (direct effect)
Λ_X	หมายถึง	เมทริกซ์สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรสังเกตได้บนตัวแปร ภายนอกแฝง
Λ_Y	หมายถึง	เมทริกซ์สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรสังเกตได้บนภายใน แฝง
Γ	หมายถึง	เมทริกซ์อิทธิพลเชิงสาเหตุจากตัวแปรภายนอกแฝงไปยังตัวแปร ภายในแฝง
β	หมายถึง	เมทริกซ์อิทธิพลเชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรภายในแฝง
R ²	หมายถึง	สัมประสิทธิ์การทำนาย (coefficient of determination)
GFI	หมายถึง	ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (goodness of fit)
AGFI	หมายถึง	ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (adjusted goodness of fit)
RMR	หมายถึง	ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือ (root mean squared residual)
สัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปรแฝง		
ach	หมายถึง	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
re	หมายถึง	ทักษะการสะท้อนคิด
สัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปรสังเกตได้		
ACHIVE	หมายถึง	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
REF1	หมายถึง	รู้ว่กำลังทำอะไร

REF2	หมายถึง	แก้ไขในสิ่งที่คลุมเครือ
REF3	หมายถึง	เรียนรู้จากสิ่งที่ทำมาแล้ว
REF4	หมายถึง	เปลี่ยนความเข้าใจในสิ่งที่ทำ
REF5	หมายถึง	สร้างวิธีการใหม่ในสิ่งที่ทำ
REF6	หมายถึง	ทดลองทำตามที่สะท้อนคิด

3.1 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สังเกตได้

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาว่าตัวแปรที่สังเกตได้ทุกตัวมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ มีทิศทางและขนาดความสัมพันธ์อย่างไร โดยใช้สถิติสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's product moment correlation) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 3.1.1) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 3.1.2) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้โดยจำแนกตามกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3.1.1) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดพบว่า ความสัมพันธ์เชิงสหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 7 ตัวแปร พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สังเกตได้ทั้งหมด 21 คู่ มีตัวแปรที่สังเกตได้ 20 คู่ มีค่าความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีความสัมพันธ์เป็นบวกทั้งหมด มีความสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .113 ถึง .677 โดยความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สังเกตได้ในกลุ่มนี้มีขนาดของความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ ($r < .2$) จำนวน 1 คู่ ค่อนข้างต่ำ ($.2 < r < .4$) จำนวน 8 คู่ ปานกลาง ($.4 < r < .6$) จำนวน 11 คู่ และค่อนข้างสูง ($.6 < r < .8$) จำนวน 1 คู่

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในกลุ่มของตัวแปรทักษะการสะท้อนคิดของนักเรียน คือ REF1 = รู้ว่ากำลังทำอะไร, REF2 = แก้ไขในสิ่งที่คลุมเครือ, REF3 = เรียนรู้จากสิ่งที่ทำมาแล้ว, REF4 = เปลี่ยนความเข้าใจในสิ่งที่ทำ, REF5 = สร้างวิธีการใหม่ในสิ่งที่ทำ, REF6 = ทดลองทำตามที่สะท้อนคิด มีค่าความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกคู่ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง .272 - .677 มีทิศทางความสัมพันธ์เป็นบวก แสดงว่า ตัวแปรสังเกตได้ส่วนใหญ่ที่ใช้ในการวัดทักษะการ

สะท้อนคิด จะมีทิศทางไปในทางเดียวกัน ถ้าค่าของตัวใดตัวหนึ่งเพิ่มขึ้น ค่าของตัวแปรสังเกตได้ตัวอื่นก็จะเพิ่มขึ้นด้วย ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวแปรสังเกตได้ของกลุ่มตัวอย่างในภาพรวม

	ACHIVE	REF1	REF2	REF3	REF4	REF5	REF6
ACHIVE	1						
REF1	.307**	1					
REF2	.266*	.522**	1				
REF3	.281*	.494**	.560**	1			
REF4	.405**	.566**	.481**	.677**	1		
REF5	.113	.312**	.485**	.590**	.520**	1	
REF6	.361**	.344**	.272*	.381**	.409**	.421**	1
\bar{x}	14.57	3.40	3.30	3.54	3.71	3.04	2.62
SD	4.25	0.78	0.79	0.86	0.87	0.99	0.90

หมายเหตุ ** . P < .01, * P < .05

3.1.2) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้โดยจำแนกตามกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ของตัวอย่างวิจัยกลุ่มทดลองพบว่า ความสัมพันธ์เชิงสหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 7 ตัวแปร พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สังเกตได้ทั้งหมด 21 คู่ มีตัวแปรที่สังเกตได้ 16 คู่ มีค่าความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีความสัมพันธ์เป็นบวกทั้งหมด มีความสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .118 ถึง .767 โดยความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สังเกตได้ในกลุ่มนี้มีขนาดของความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ ($r < .2$) จำนวน 2 คู่ ค่อนข้างต่ำ ($.2 < r < .4$) จำนวน 6 คู่ ปานกลาง ($.4 < r < .6$) จำนวน 5 คู่ และค่อนข้างสูง ($.6 < r < .8$) จำนวน 8 คู่

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในกลุ่มของตัวแปรทักษะการสะท้อนคิดของนักเรียน คือ REF1 = รู้ว่ากำลังทำอะไร, REF2 = แก้ไขในสิ่งที่คลุมเครือ, REF3 = เรียนรู้จากสิ่งที่ทำมาแล้ว, REF4 = เปลี่ยนความเข้าใจในสิ่งที่ทำ, REF5 = สร้างวิธีการใหม่ในสิ่งที่ทำ, REF6 = ทดลองทำตามที่

สะท้อนคิด มีค่าความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกคู่ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง .340 - .767 มีทิศทางความสัมพันธ์เป็นบวก แสดงว่า ตัวแปรสังเกตได้ส่วนใหญ่ที่ใช้ในการวัดทักษะการสะท้อนคิด จะมีทิศทางไปในทางเดียวกัน ถ้าค่าของตัวใดตัวหนึ่งเพิ่มขึ้น ค่าของตัวแปรสังเกตได้ตัวอื่นก็จะเพิ่มขึ้นด้วย ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวแปรสังเกตได้ของตัวอย่างวิจัยกลุ่มทดลอง

	ACHIVE	REF1	REF2	REF3	REF4	REF5	REF6
ACHIVE	1						
REF1	.282	1					
REF2	.247	.600**	1				
REF3	.222	.514**	.610**	1			
REF4	.397 *	.696**	.631**	.767**	1		
REF5	.1138	.556**	.658**	.637**	.611**	1	
REF6	.165	.340*	.374*	.450**	.486**	.456**	1
\bar{x}	16.83	3.49	3.33	3.66	3.91	3.21	3.04
SD	3.91	0.85	0.76	0.82	0.87	0.89	0.84

หมายเหตุ ** . P < .01, * P < .05

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ของตัวอย่างวิจัยกลุ่มควบคุมพบว่า ความสัมพันธ์เชิงสหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 7 ตัวแปร พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สังเกตได้ทั้งหมด 21 คู่ มีตัวแปรที่สังเกตได้ 12 คู่ มีค่าความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์เป็นบวก โดยความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สังเกตได้ในกลุ่มนี้มีขนาดของความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ ($r < .2$) จำนวน 3 คู่ ค่อนข้างต่ำ ($.2 < r < .4$) จำนวน 11 คู่ ปานกลาง ($.4 < r < .6$) จำนวน 7 คู่

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในกลุ่มของตัวแปรทักษะการสะท้อนคิดของนักเรียน คือ REF1 = รู้ว่ากำลังทำอะไร, REF2 = แก้ไขในสิ่งที่คลุ้มเครือ, REF3 = เรียนรู้จากสิ่งที่ทำมาแล้ว, REF4 = เปลี่ยนความเข้าใจในสิ่งที่ทำ, REF5 = สร้างวิธีการใหม่ในสิ่งที่ทำ, REF6 = ทดลองทำตามที่

สะท้อนคิด มีค่าความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 11 คู่ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง .047 - .580 มีทิศทางความสัมพันธ์เป็นบวก แสดงว่า ตัวแปรสังเกตได้ส่วนใหญ่ที่ใช้ในการวัดทักษะการสะท้อนคิด จะมีทิศทางไปในทางเดียวกัน ถ้าค่าของตัวใดตัวหนึ่งเพิ่มขึ้น ค่าของตัวแปรสังเกตได้ตัวอื่นก็จะเพิ่มขึ้นด้วย ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4. 10 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวแปรสังเกตได้ของตัวอย่างวิจัยกลุ่มควบคุม

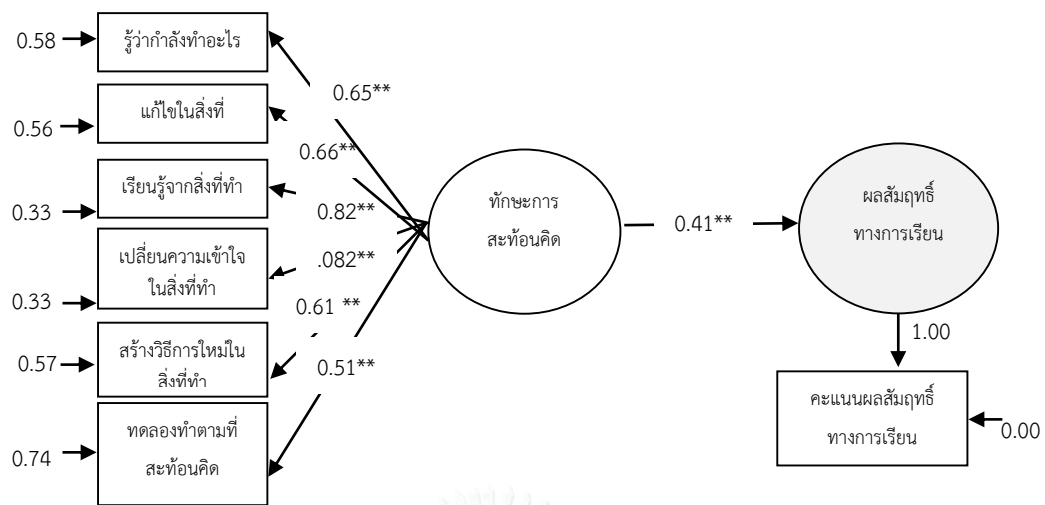
	ACHIVE	REF1	REF2	REF3	REF4	REF5	REF6
ACHIVE	1						
REF1	.303	1					
REF2	.348	.445**	1				
REF3	.277	.462**	.520**	1			
REF4	.287	.401**	.355*	.580**	1		
REF5	-.070	.047	.354*	.535**	.411**	1	
REF6	.124	.317*	.206	.271	.206	.336*	1
\bar{x}	12.32	3.30	3.27	3.42	3.51	2.87	2.20
SD	3.30	0.71	0.82	0.89	0.87	1.05	0.76

หมายเหตุ **. P < .01, * P < .05

3.2 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับข้อมูลเชิงประจักษ์

การวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้ ผู้วิจัยนำข้อมูลจากการทดลองมาวิเคราะห์ความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กับข้อมูลเชิงประจักษ์ การวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้มีตัวแปรแฝงภายใน 2 ตัวแปร คือ ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ach) และตัวแปรทักษะการสะท้อนคิด (re) โดยตัวแปรสังเกตได้ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดมีจำนวน 7 ตัวแปร

การทดสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กับข้อมูลเชิงประจักษ์ พบว่าโมเดลที่พัฒนาตามกรอบแนวคิดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ตามแผนภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4. 1 โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตารางที่ 4. 11 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและการวิเคราะห์อิทธิพลของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตัวแปรผล	ach			เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝง		
ตัวแปรเหตุ	TE	IE	DE	ach	re	
re	1.47** (0.48)	-	1.47** (0.48)	Ach	1.00	
	3.61	-	3.61	Re	0.41	1.00
	0.41		0.41	สมการโครงสร้างตัวแปร	re	
				R ²	0.17	

ค่าสถิติ

ไค-สแควร์=22.82 df = 14 p = 0.06 GFI = 0.93 AGFI = 0.85 RMSEA = 0.09 RMR = 0.06

ตัวแปร	REF1	REF2	REF3	REF4	REF5	REF6
ความเที่ยง	0.65	0.66	0.82	0.82	0.66	0.51

หมายเหตุ ค่าที่เป็นตัวหนา คือค่าขนาดอิทธิพลในรูปคะแนนมาตรฐาน

จากแผนภาพที่ 4.1 เมื่อพิจารณาขนาดอิทธิพลของตัวแปรทักษะการสะท้อนคิด ที่มีต่อตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเท่ากับ 0.41 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R²) ของสมการโครงสร้างตัวแปรภายในแฝงพบว่า ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเท่ากับ 0.17 แสดงว่าตัวแปรทักษะการสะท้อนคิด สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ร้อยละ 17 โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ที่ระดับความน่าจะเป็น (p) เท่ากับ .06 โดยให้ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness

of Fit Index: GFI) เท่ากับ .93 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index: AGFI) เท่ากับ .85 ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของการประมาณค่าความคลาดเคลื่อน (Root Mean Square Error of Approximation: RMSEA) เท่ากับ 0.09 และค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือ (root mean squared residual: RMR) เท่ากับ 0.06

3.3 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการสอนเป็นตัวแปรปรับกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล

การวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล มีสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนประกอบด้วยสมมติฐาน 3 สมมติฐาน ดังนี้

สมมติฐานที่ 1 (H_{form}) การทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบความสัมพันธ์ของตัวแปรในโมเดลโดยไม่มีการกำหนดค่าพารามิเตอร์ระหว่างกลุ่มทดลองและควบคุมให้มีค่าเท่ากัน

สมมติฐานที่ 2 ($H_{form, \hat{x}}$) การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบความสัมพันธ์ของตัวแปรในโมเดลและกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ของเมทริกซ์สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรสังเกตได้บนตัวแปรภายนอกแฝงระหว่างกลุ่มทดลองและควบคุมให้มีค่าเท่ากัน

สมมติฐานที่ 3 ($H_{form, \hat{x}, r}$) การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบความสัมพันธ์ของตัวแปรในโมเดลและกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ของเมทริกซ์สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรสังเกตได้บนตัวแปรภายนอกแฝงและพารามิเตอร์ในเมทริกซ์อิทธิพลเชิงสาเหตุจากตัวแปรภายนอกแฝงไปยังตัวแปรภายในแฝงระหว่างกลุ่มทดลองและควบคุมให้มีค่าเท่ากัน

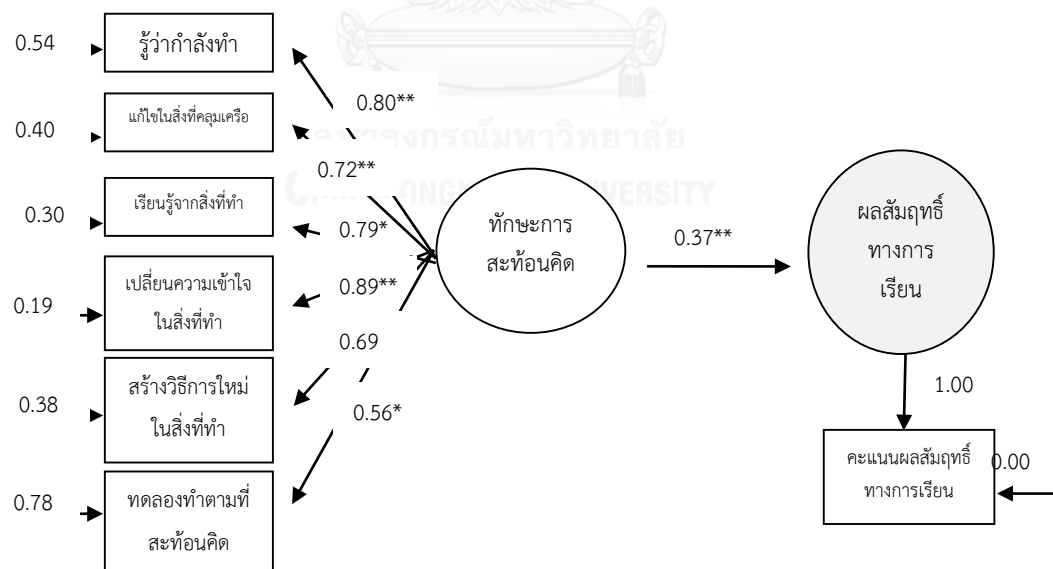
ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลสมการโครงสร้างเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามสมมติฐานดังกล่าว ดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4. 12 ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

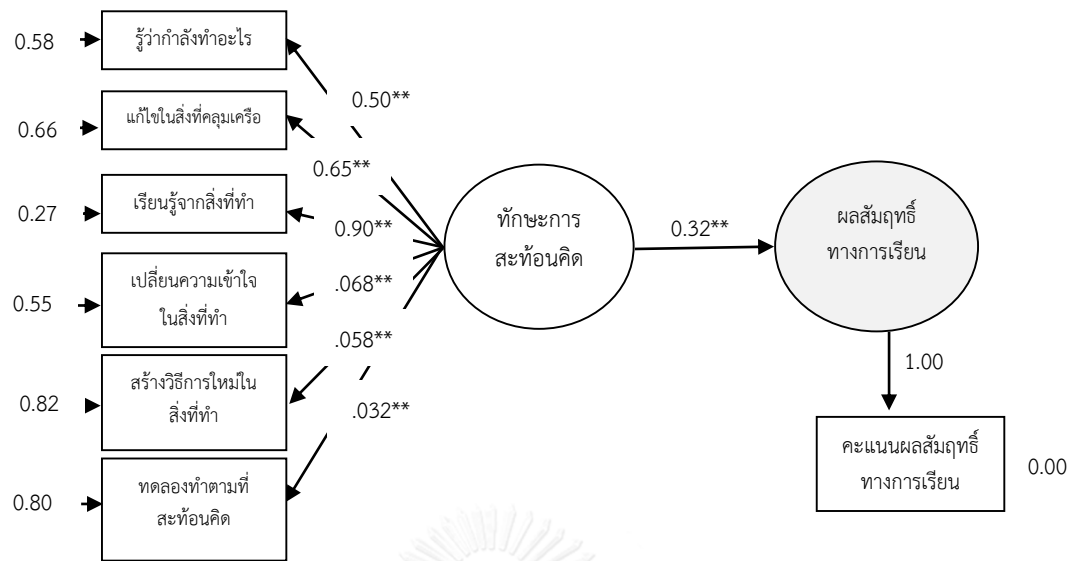
สมมติฐาน	χ^2	df	χ^2/df	P	GFI	NFI	RFI	RMR
1 H _{form}	31.26	28	1.12	0.31	0.89	0.89	0.83	0.20
2 H _{form, ^x}	35.33	34	1.04	0.40	0.90	0.87	0.87	0.14
3 H _{form, ^x, r}	35.33	35	1.01	0.45	0.90	0.87	0.87	0.14

$\Delta\chi^2_{2-1} = 4.07$ $\Delta df_{2-1} = 6$ โดยที่ χ^2 ที่ df = 6 $p > 0.05$ (ค่าวิกฤตเท่ากับ 12.59)
 $\Delta\chi^2_{2-3} = 0$ $\Delta df_{2-3} = 1$ โดยที่ χ^2 ที่ df = 1 $p > 0.05$ (ค่าวิกฤตเท่ากับ 3.84)

เมื่อทดสอบสมมติฐาน H_{form} ด้วยการทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบความสัมพันธ์ของตัวแปรในโมเดลโดยไม่มีการกำหนดค่าพารามิเตอร์ระหว่างกลุ่มทดลองและควบคุมให้มีค่าเท่ากันสามารถแสดงผลค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ดังภาพที่ 4.2. และ 4.3



ภาพที่ 4. 2 โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนแบบสะท้อนคิด



ภาพที่ 4.3 โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนแบบปกติ

ตารางที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและการวิเคราะห์อิทธิพลของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตัวแปรผล	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ach			ach		
ตัวแปรเหตุ	TE	IE	DE	TE	IE	DE
Re	1.36** (0.63)	-	1.36** (0.63)	1.15** (0.55)	-	1.15** (0.55)
	2.18	-	2.18	2.09	-	2.09
	0.37**		0.37**	0.32**		0.32**

ค่าสถิติ

ไค-สแควร์=31.26 df = 28 p = 0.31 GFI = 0.91 NFI = 0.89 RFI = 0.83 RMSEA = 0.05 RMR = 0.12

ความเที่ยง

ตัวแปร	REF1	REF2	REF3	REF4	REF5	REF6
กลุ่มทดลอง	0.56	0.68	0.90	0.79	0.72	0.80
กลุ่มควบคุม	0.34	0.60	0.68	0.89	0.65	0.50

สมการโครงสร้างตัวแปร re

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
R ²	0.12	0.12

ตาราง 4.13 (ต่อ)

เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝง					
กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ach	re		ach	re
ach	1.00		ach	1.00	
re	0.37	1.00	re	0.32	1.00

หมายเหตุ ค่าที่เป็นตัวหนา คือค่าขนาดอิทธิพลในรูปคะแนนมาตรฐาน

จากแผนภาพที่ 4.2 และ 4.3 เมื่อพิจารณาขนาดอิทธิพล พบว่า กลุ่มทดลองมีขนาดอิทธิพลของตัวแปรทักษะการสะท้อนคิด ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเท่ากับ 0.37 และกลุ่มควบคุมมีขนาดอิทธิพลของตัวแปรทักษะการสะท้อนคิดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเท่ากับ 0.32 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) ของสมการโครงสร้างตัวแปรภายในแฝงของทั้งสองกลุ่มพบว่า ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเท่ากับ 0.12 แสดงว่าตัวแปรทักษะการสะท้อนคิดสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ร้อยละ 12 โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ที่ระดับความน่าจะเป็น (P) เท่ากับ .30 โดยให้ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Index: GFI) เท่ากับ .91 ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของการประมาณค่าความคลาดเคลื่อน (Root Mean Square Error of Approximation: RMSEA) เท่ากับ 0.05 และค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือ (root mean squared residual: RMR) เท่ากับ 0.12

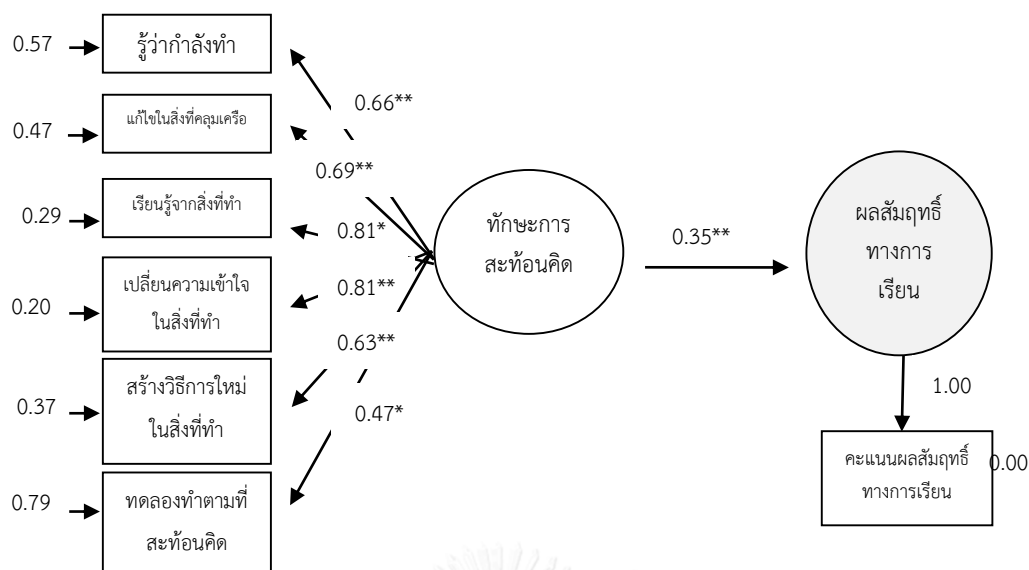
ผลการทดสอบสมมติฐานขั้นที่ 1 (H_{form}) ทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโดยไม่มี การกำหนดค่าพารามิเตอร์ ในโมเดลระหว่างนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าค่าสถิติ $\chi^2 = 31.26$, $df = 28$, $\chi^2/df = 1.12$, $p = 0.31$ แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เมื่อพิจารณาดัชนีความกลมกลืน พบว่า ค่า GFI NFI และ RFI มีค่าเข้าใกล้ 1 ซึ่งเป็นหลักฐานที่สนับสนุนว่าโมเดลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ผลการทดสอบสมมติฐานขั้นที่ 2 ($H_{form, \Delta\chi}$) ทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าประมาณพารามิเตอร์ในเมทริกซ์สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรสังเกตได้บนตัวแปรภายนอกแฝง ภายใต้ความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดลตามสมมติฐานที่ 1 นั้นพบว่า ค่าสถิติ $\chi^2 = 35.33$, $df = 34$, $\chi^2/df = 1.04$, $p = 0.40$ เมื่อพิจารณาดัชนีความกลมกลืนอื่นมีค่าใกล้ 1 แสดงว่าโมเดลตามสมมติฐานสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์เมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าไคสแควร์ ($\Delta\chi^2$) ระหว่าง

สมมติฐานที่ 2 กับสมมติฐานที่ 1 พบว่า $F = 4.07$ ($\Delta df_{2-1} = 6$) ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าค่าประมาณพารามิเตอร์ในเมทริกซ์สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรสังเกตได้บนตัวแปรภายนอกแฝงมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ผลการทดสอบสมมติฐานขั้นที่ 3 ($H_{form, \Delta x, r}$) ทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าประมาณพารามิเตอร์ตามสมมติฐานที่ 2 และเพิ่มความเท่ากันของค่าประมาณพารามิเตอร์ในเมทริกซ์อิทธิพลเชิงสาเหตุจากตัวแปรภายนอกแฝงไปยังตัวแปรภายในแฝงซึ่งเป็นการทดสอบในระดับที่เข้มงวดเพิ่มขึ้น พบว่า ค่าสถิติ $\chi^2 = 35.33$, $df = 35$, $\chi^2/df = 1.01$, $p = 0.45$ ดัชนีความกลมกลืนอื่นมีค่าใกล้เคียง 1 ค่าความแตกต่างของค่าไคสแควร์ ($\Delta\chi^2$) ระหว่างสมมติฐานที่ 3 กับสมมติฐานที่ 2 พบว่า $= 0$ ($\Delta df_{3-2} = 1$) ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าภายใต้รูปแบบโมเดลที่ไม่แปรเปลี่ยนรวมทั้งค่าประมาณพารามิเตอร์ในเมทริกซ์สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรสังเกตได้บนตัวแปรภายนอกแฝง และค่าประมาณพารามิเตอร์ในเมทริกซ์อิทธิพลเชิงสาเหตุจากตัวแปรภายนอกแฝงไปยังตัวแปรภายในแฝงมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังแสดงในตารางที่ 4.12

เมื่อพิจารณาโมเดลตามสมมติฐานทั้ง 3 ข้อดังกล่าวข้างต้น พบว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ทั้ง 3 สมมติฐาน แต่เมื่อพิจารณาค่า χ^2/df พบว่าโมเดลตามสมมติฐานขั้นที่ 3 มีค่าต่ำที่สุด ($\chi^2/df = 1.01$) แสดงว่าเป็นโมเดลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากสมมติฐานขั้นที่ 3 ซึ่งเป็นโมเดลที่มีรูปแบบและค่าเมทริกซ์สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรสังเกตได้บนตัวแปรภายนอกแฝง และค่าเมทริกซ์อิทธิพลเชิงสาเหตุจากตัวแปรภายนอกแฝงไปยังตัวแปรภายในแฝงเท่ากัน มานำเสนอ ดังภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4. 4 โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ไม่แปรเปลี่ยน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

จากการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลจากสมมติฐานที่ได้แสดงไว้ข้างบนพบว่าวิธีการสอนที่แตกต่างกันของครูไม่ทำให้โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแปรเปลี่ยน ดังนั้นจากข้อค้นพบสามารถสรุปได้ว่าวิธีการสอนของครูไม่เป็นตัวแปรปรับ (Moderator) ที่ส่งผลต่อโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ อย่างไรก็ตามแม้ว่าวิธีการสอนของครูไม่เป็นตัวแปรปรับ (Moderator) แต่เมื่อพิจารณาขนาดอิทธิพลของตัวแปรการสะท้อนคิด ที่มีต่อตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามสมมติฐานขั้นที่ 1 พบว่า กลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสะท้อนคิด มีขนาดอิทธิพลมากกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ

ตอนที่ 4 การสะท้อนคิดของนักเรียนที่มีทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

ในขณะนี้เป็นการศึกษากระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียนจากกรณีศึกษาที่ดีโดยการเลือกตัวอย่างกรณีศึกษาที่ดีที่ใช้กระบวนการสะท้อนคิด ผู้วิจัยคัดเลือกนักเรียน โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง และได้กลุ่มเป้าหมายจากวิธีการคัดเลือกโดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือก ประกอบด้วย 2 ประการ คือ 1) เป็นนักเรียนที่ได้ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ดี และ 2) เป็นนักเรียนที่ได้ระดับการสะท้อนคิดสูง เพื่อดูระดับการสะท้อนคิดของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากกระบวนการสะท้อนคิด 6 ขั้นตอน คือ 1) รู้ว่ากำลังทำอะไร 2) แก้ไขในสิ่งที่คลุมเครือ 3) เรียนรู้จากสิ่งที่ทำมาแล้ว 4) เปลี่ยนความเข้าใจในสิ่งที่ทำ 5) สร้างวิธีการใหม่ในสิ่งที่ทำ และ 6) ทดลองทำตามที่สะท้อนคิด พบว่า

ขั้นตอนที่ 1 รู้ว่ากำลังทำอะไร นักเรียนมีการทบทวนความรู้ของตัวเองอยู่เสมอจากหลากหลายวิธี เช่น การอ่านหนังสือเพิ่มเติมจากสิ่งที่ได้เรียนในแต่ละวัน การทบทวนสิ่งที่ได้

จดบันทึกในแต่ละครั้ง จากการสังเกตพฤติกรรมในห้องเรียนพบว่าเด็กนักเรียนในกลุ่มนี้จะเป็นผู้นำในการสะท้อนคิดกับเพื่อนๆเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียนที่ได้เรียนในแต่ละขั้นตอน และสามารถอธิบายเนื้อหาที่เรียนให้เพื่อนในกลุ่มฟังได้ จะมีการตื่นตัวกับกิจกรรมต่างๆอยู่เสมอ เมื่อครูเปลี่ยนกิจกรรมหรือเริ่มเข้าสู่ขั้นตอนการสะท้อนคิดก็จะร่วมกิจกรรมอย่างตั้งใจ

“...กลับบ้านก็อ่านหนังสือหน้าที่ครูบอก แล้วก็ลองเทียบกับสิ่งที่จดไว้ว่ามันตรงกันมั้ย จะได้จำได้...”

(นักเรียนหญิง 2, สัมภาษณ์ 31 พฤษภาคม 2558)

“...ทบทวนบทเรียนที่บ้านอีกครั้ง จะได้แม่นยำมากขึ้น...”

(นักเรียนหญิง 3, สัมภาษณ์ 5 มิถุนายน 2558)

ขั้นตอนที่ 2 แก่ไขในสิ่งที่คลุมเครือ นักเรียนในกลุ่มนี้สามารถระบุสิ่งที่ตนเองเรียนได้เข้าใจ และยังเรียนไม่เข้าใจได้อย่างชัดเจน สังเกตได้จากการสะท้อนคิดกับตัวเองลงในใบงาน เนื้อหาที่เรียนได้เข้าใจแล้วนักเรียนสามารถเขียนออกมาเป็นแผนภาพตามที่ได้เรียนไป และสามารถระบุเนื้อหาที่ยังไม่เข้าใจได้ นอกจากนั้นนักเรียนในกลุ่มนี้ยังสามารถเสนอแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงการเรียนในครั้งต่อไปได้ว่าจะต้องมีวิธีการในการเพิ่มเติมความแม่นยำในการเรียนของตนเองอย่างไร นักเรียนส่วนใหญ่ในกลุ่มนี้จะเลือกใช้วิธีการจดบันทึกในแต่ละกิจกรรมที่ได้เรียนไป ซึ่งเพิ่มเติมจากกิจกรรมบันทึกในการเรียนการสอนปกติ และเลือกใช้วิธีตั้งใจฟังมากขึ้น โดยนักเรียนให้เหตุผลเพิ่มเติมว่าเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้มากขึ้น

“...พยายามจดตามที่ครูสอนให้ได้เยอะๆ โดยเฉพาะคำที่ครูย้ำบ่อยๆ แสดงว่า คำนั้นครูต้องออกสอบแน่ๆ”

(นักเรียนหญิง 1, สัมภาษณ์ 31 พฤษภาคม 2558)

“...ตั้งใจฟัง ตอนที่ครูเล่าเรื่องสนุกดี เห็นภาพ ถ้าไม่ฟังตอนที่ครูถามจะตอบไม่ได้ เดี่ยวไม่ได้รางวัล..”

(นักเรียนหญิง 3, สัมภาษณ์ 5 มิถุนายน 2558)

“...พยายามที่จะสนใจในสิ่งที่ครูสอนมากๆ อันไหนที่จดทันจะจดเพิ่มในสมุดด้วย..”

(นักเรียนชาย 1, สัมภาษณ์ 5 มิถุนายน 2558)

“..ตั้งใจฟังในแต่ละคาบ จะเรียนกิจกรรมอย่างสม่ำเสมอ..”

(นักเรียนชาย 2, สัมภาษณ์ 5 มิถุนายน 2558)

“...พยายามฟังจะได้ตอบคำถามได้ ...”

(นักเรียนชาย 3, สัมภาษณ์ 5 มิถุนายน 2558)

ขั้นตอนที่ 3 เรียนรู้จากสิ่งที่ทำมาแล้ว จากข้อมูลการสะท้อนคิดระหว่างครูกับนักเรียน ในประเด็นวิธีการเรียน พบว่านักเรียนได้สะท้อนคิดตัวเองเกี่ยวกับวิธีที่นักเรียนเลือกที่จะนำมาใช้ใหม่ ในการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้มากขึ้นนั้นว่าการตั้งใจเรียนและตั้งใจร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน ที่มากขึ้น รวมถึงการบันทึกเพิ่มเติมทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจในเนื้อหาแต่ละครั้งที่เรียนได้เพิ่มมากขึ้น จากครั้งที่แล้ว แต่จากการสะท้อนคิดในประเด็นอุปสรรคในการเรียนพบว่านักเรียนหลายคน ในกลุ่มนี้จดบันทึกเพิ่มเติมไม่ทัน เนื่องจากต้องร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน และนักเรียนในกลุ่มนี้ ส่วนใหญ่จะเป็นแกนนำของกลุ่มในการทำกิจกรรมต่างๆ

“..ผมว่าผมจดแล้วผมจำได้เยอะนะ..”

(นักเรียนชาย 2, สัมภาษณ์ 5 มิถุนายน 2558)

“...ผมจดไม่ค่อยทัน ...”

(นักเรียนชาย 3, สัมภาษณ์ 5 มิถุนายน 2558)

ขั้นที่ 4 เปลี่ยนความเข้าใจในสิ่งที่ทำ นักเรียนในกลุ่มนี้สามารถบอกถึงข้อดีและข้อเสียของการเปลี่ยนแปลงการเรียนในแต่ละครั้งของตนเองได้ เช่น นักเรียนชายคนหนึ่งได้เล่าว่า ในครั้งแรกที่เรียน เขาเลือกใช้วิธีการเรียนปกติ คือตั้งใจฟัง และเมื่อผ่านการสะท้อนคิดจากกิจกรรมต่างๆแล้วเขาเลือกใช้วิธีการตั้งใจฟังให้มากขึ้นในครั้งต่อมา แต่เมื่อทดลองใช้การตั้งใจฟังที่มากขึ้นแล้ว เขาก็ยังมีเนื้อหาที่ตัวเองไม่เข้าใจอยู่อีกเช่นเคย และจะพยายามหาทางให้ตนเองเรียนเข้าใจได้มากขึ้นในครั้งต่อไป นักเรียนหญิงคนหนึ่งได้เล่าว่า จากการเปลี่ยนแปลงจากครั้งแรกคือการฟังอย่างเดียวมาเป็นการจดบันทึกไปด้วย ทำให้เขาสามารถจำในสิ่งที่เรียนได้มากขึ้นและใช้วิธีนั้นมาตลอดในทุกครั้ง จากทั้งสองกรณีสามารถสรุปได้ว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจในวิธีการเรียนของตนเองว่าสิ่งใดที่สามารถเลือกใช้แล้วเหมาะสมกับตนเอง และสิ่งใดที่ยังต้องมีการเปลี่ยนแปลง

“...ผมว่าผมตั้งใจฟังละนะ แต่ก็ยังไม่รู้เรื่องทั้งหมด..”

(นักเรียนชาย 4, สัมภาษณ์ 5 มิถุนายน 2558)

“...จดดีนะคะ หนูยังเก็บที่จดไว้อยู่เลย หนูเอาไปเทียบกับในหนังสือดู อยู่นะ เหมือนอยู่คะ..”

(นักเรียนชาย 4, สัมภาษณ์ 5 มิถุนายน 2558)

ขั้นที่ 5 สร้างวิธีการใหม่ในสิ่งที่ทำ นักเรียนเลือกใช้วิธีการเรียนแบบพื้นฐาน เช่น การจดบันทึกเพิ่มเติม การตั้งใจเรียนมากขึ้น เป็นต้น ซึ่งเป็นวิธีที่นักเรียนเคยใช้มาจากการประสบการณ์ที่ผ่านมา

และเคยใช้อย่างเคยชินในวิชาอื่นๆ ยังไม่เกิดวิธีการใหม่เพิ่มเติม แต่มีการพยายามเพิ่มเติมเทคนิคมากขึ้น เช่น การจดเป็นกลุ่มและนำมาแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน ซึ่งนักเรียนในกลุ่มนี้เป็นผู้พยายามชักชวนเพื่อนสมาชิกคนอื่นในกลุ่มให้เข้าร่วม แต่เกิดอุปสรรคขึ้นเนื่องจากเพื่อนในกลุ่มไม่ให้ความร่วมมือ นักเรียนจึงไม่สามารถทำได้สำเร็จกับวิธีที่ตั้งใจไว้

“..ลองบอกให้เพื่อนในกลุ่มช่วยกันจดเรื่องที่เรียน เพราะจดคนเดียวไม่ทัน ครูพูดยาว มีเพื่อนช่วยอยู่ 2 คน นอกนั้น ไม่ยอมช่วยบอกว่าขี้เกียจ ..”

(นักเรียนชาย 1, สัมภาษณ์ 5 มิถุนายน 2558)

“...วันนั้นหลังจากเลิกเรียนพยายามที่จะคุยกับเพื่อนเรื่องที่ให้ทำในการบ้านว่าจะชวนเพื่อนไปอ่านหนังสือด้วยกันแต่เพื่อนไม่อ่านด้วย ก็ไม่รู้จะทำยังไง ก็เลยได้อ่านคนเดียว”

(นักเรียนชาย 2, สัมภาษณ์ 5 มิถุนายน 2558)

“...บอกเพื่อนอยู่ว่าให้ลองจดดู จะได้มีอะไรไว้อ่านตอนสอบ เพื่อนก็ไม่ยอมจด..”

(นักเรียนชาย 3, สัมภาษณ์ 5 มิถุนายน 2558)

ขั้นที่ 6 ทดลองตามที่สะท้อนคิด เนื่องจากนักเรียนไม่สามารถสร้างวิธีใหม่จากขั้นที่ 5 ดังนั้นนักเรียนจึงไม่ได้ใช้การทดลองทำตามที่สะท้อนคิดในขั้นตอนนี้

สรุปกระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนสามารถสะท้อนคิดได้ดีในขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 4 คือ สามารถรับรู้เข้าใจวิธีการเรียนของตนเอง วิเคราะห์ปรับปรุงแก้ไขวิธีการเรียนของตนเองได้ สามารถเลือกเปลี่ยนแปลงหรือคงการเรียนที่ตนเองชอบและเหมาะกับตนเองได้ แต่ในขั้นตอนที่ 5 และขั้นตอนที่ 6 คือ การแลกเปลี่ยนวิธีการเรียนแบบใหม่ๆ กับเพื่อนและการได้ทดลองใช้วิธีการใหม่ๆ ที่ได้จากการแลกเปลี่ยนกับเพื่อนยังไม่เกิดขึ้น

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยเรื่องโมเดลเชิงสาเหตุของทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการสอนแบบสะท้อนคิดของครูเป็นตัวแปรปรับ: การวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้ออกแบบการวิจัยออกเป็น 2 ระยะ คือระยะการวิจัยเชิงปริมาณ และระยะการวิจัยเชิงคุณภาพ มีวัตถุประสงค์การวิจัย คือ ประการที่หนึ่ง เพื่อเปรียบเทียบทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การสอนที่ต่างกัน 2 วิธี คือการสอนที่ครูใช้การสะท้อนคิดและการสอนแบบปกติ ประการที่สอง ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการสอนแบบสะท้อนคิดของครูเป็นตัวแปรปรับกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ประการที่สาม เพื่อศึกษากระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียนที่มีทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเอกชนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชนสมุทรปราการ เขต 1 โดยกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประจำปีการศึกษา 2558 จำนวน 82 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม จำนวน 41 คน และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม จำนวน 41 คน

การวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือการวิจัยเชิงปริมาณโดยออกแบบเป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อเปรียบเทียบทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้วิธีการสอนที่ต่างกัน 2 วิธี คือการสอนที่ครูใช้การสะท้อนคิดและการสอนแบบปกติ จากนั้นนำข้อมูลเชิงปริมาณที่เก็บจากขั้นตอนการทดลองมาตรวจสอบความตรงของโมเดลเชิงสาเหตุของทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการสอนแบบสะท้อนคิดของครูเป็นตัวแปรปรับกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และการวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อศึกษารูปแบบการสะท้อนคิดของนักเรียนที่มีทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบ่งออกเป็น 2 ชุด แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีการสะท้อนคิด และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิว่ามีความเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และสามารถนำไปใช้ได้จริง แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

วิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.67 – 1 มีความเที่ยงทั้งฉบับโดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (KR20) ได้ 0.70 ค่าความยากอยู่ในช่วง 0.20 - 0.90 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.10 – 0.70 แบบวัดกระบวนการสะท้อนคิด มีความตรงเชิงเนื้อหา ได้ความสอดคล้อง 0.67-1 มีความเที่ยงด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของคิอนบราค (Cronbrach's alpha coefficient) เท่ากับ 0.91 และเครื่องมือในการวิจัยเชิงคุณภาพ คือ แบบสัมภาษณ์กระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียน และแบบสังเกตลักษณะของนักเรียน ในขณะเรียน

ผู้วิจัยทดลองและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ทั้งการรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการเชิงปริมาณและวิธีการเชิงคุณภาพ โดยดำเนินการทดลองเป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ จากนั้นจึงเริ่มเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณก่อนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดทักษะการสะท้อนคิด แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยสถิติบรรยาย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนต่ำสุด คะแนนสูงสุด สัมประสิทธิ์การกระจาย ค่าความเบ้ ค่าความโด่ง การประมาณค่าความเที่ยง การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ การวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล ด้วยโปรแกรมลิสเรล

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การสอนที่ต่างกัน 2 แบบ คือการสอนที่ครูใช้การสะท้อนคิดและการสอนแบบปกติ พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนที่มีการสะท้อนคิด ($M=3.44$) มีค่าเฉลี่ยของทักษะการสะท้อนคิดสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนปกติ ($M=3.10$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p = .015$) และนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนที่มีการสะท้อนคิด ($M=16.83$) มีค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนปกติ ($M=12.32$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p = .00$)

2. ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการสอนแบบสะท้อนคิดของครูเป็นตัวแปรปรับกับข้อมูลเชิงประจักษ์

2.1 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับข้อมูลเชิงประจักษ์ พบว่า โมเดลมีความ

สอดคล้องกับข้อมูลเชิงจำกัษ์ พิจารณาจาก ค่าไค-สแควร์(Chi-square) มีค่าเท่ากับ 22.84 องศาอิสระเท่ากับ 14 และค่าความน่าจะเป็น (p) เท่ากับ 0.06 แสดงว่าผลการทดสอบค่าไค-สแควร์ ยอมรับสมมติฐานว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงจำกัษ์ และเมื่อพิจารณาค่าดัชนีวัดความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .93 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ .85 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 1 ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของการประมาณค่าความคลาดเคลื่อน (Root Mean Square Error of Approximation: RMSEA) เท่ากับ 0.09 โดยเมื่อพิจารณาขนาดอิทธิพลของตัวแปรทักษะการสะท้อนคิด ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเท่ากับ 0.41 และค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) ของสมการโครงสร้างตัวแปรภายในแฝงพบว่า ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเท่ากับ 0.17 แสดงว่าตัวแปรทักษะการสะท้อนคิด สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ร้อยละ 17 จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ว่า การพัฒนาทักษะการสะท้อนคิดให้กับนักเรียนสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้กับนักเรียนได้ด้วย

2.2 ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสะท้อนคิดและกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ พบว่า โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับวิธีการสอนที่ต่างกัน มีความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดลและค่าพารามิเตอร์ของเมทริกซ์สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรสังเกตได้บนตัวแปรภายนอกแฝงและพารามิเตอร์ในเมทริกซ์อิทธิพลเชิงสาเหตุจากตัวแปรภายนอกแฝงไปยังตัวแปรภายในแฝง

สรุปว่าวิธีการสอนที่แตกต่างกันของครูไม่ทำให้โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแปรเปลี่ยน ดังนั้นจากข้อค้นพบสามารถสรุปได้ว่าวิธีการสอนของครูไม่เป็นตัวแปรปรับ (Moderator) ที่ส่งผลต่อโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาขนาดอิทธิพลของตัวแปรการสะท้อนคิด ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า กลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสะท้อนคิด มีขนาดอิทธิพลมากกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ

3. ผลการศึกษากระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียนที่มีทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี พบว่า กระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นั้น นักเรียนสามารถสะท้อนคิดได้ดีใน 4 ขั้นตอน คือ 1) รู้ว่ากำลังทำอะไร สามารถรับรู้เข้าใจวิธีการเรียนของตนเอง 2) แก้ไขในสิ่งที่คลุมเครือ สามารถวิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียในการเรียนของตนเองได้

3) เรียนรู้จากสิ่งที่ทำมาแล้ว สามารถวิเคราะห์ปรับปรุงแก้ไขวิธีการเรียนของตนเองได้ และ 4) เปลี่ยนความเข้าใจในสิ่งที่ทำ สามารถเลือกเปลี่ยนแปลงหรือคงการเรียนที่ตนเองชอบ และเหมาะกับตนเองได้

อภิปรายผลการวิจัย

1. จากผลการเปรียบเทียบทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้วิธีการสอนที่ต่างกัน 2 วิธี พบว่า การสอนของครูส่งผลต่อค่าเฉลี่ยของกระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นเนื่องมาจากวิธีการสอนที่มีกระบวนการสะท้อนคิด จะเป็นการสร้างบรรยากาศการเรียนที่เอื้อให้นักเรียนได้เกิดกระบวนการสะท้อนคิดขึ้น เช่น การตั้งคำถามแบบสะท้อนประสบการณ์เดิมเพื่อให้นักเรียนได้คิดทบทวนในการตอบคำถามแต่ละครั้ง การให้นักเรียนสะท้อนคิดเรื่องที่เรียนในแต่ละครั้งเป็นการบ้าน เป็นต้น สอดคล้องกับข้อสรุปปัจจัยที่เอื้อต่อการสะท้อนคิดของ Gustafson and Bennett (1999) ที่กล่าวว่าสภาพแวดล้อมทางกายภาพและ สภาพแวดล้อมระหว่างบุคคลจะทำให้การสะท้อนคิดเกิดขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของจิระพา สุโขวัฒน์กิจ (2556) ที่พบว่า การที่ครูจัดการเรียนการสอนที่นักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน มีการซักถาม แนนำกัน จะส่งผลทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่คงทนถาวรมากขึ้น

การสอนของครูส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกันนั้น เพราะการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นหลัก (child center) นั้น ผู้เรียนจะสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองและความรู้นั้นจะคงทนและถาวร โดยการสร้างความรู้ของนักเรียนส่วนใหญ่จะมีปัจจัยมาจากประสบการณ์เดิมที่นักเรียนเคยได้ค้นพบมา การสะท้อนคิดเป็นกระบวนการที่ทำให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้และประสบการณ์ในการเรียนแต่ละครั้งที่ผ่านมานั้นจึงเป็นผลทำให้นักเรียนได้ดึงเอาความรู้เดิมที่มีมาเป็นปัจจัยในการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้เรื่องใหม่ๆตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสรุคนิยม (Osborne และ Wittrock, 1983; Wilson และ Cole, 1991; Curry, 2540; Suvery และ Duffy, 1955 อ้างถึงใน ภิญญาพัชญ์ ปลายัดทอง , 2551) และเนื่องจากการสอนแบบสะท้อนคิดของครูนั้นจะเป็นการสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้ที่ตนเองได้รับทั้งในขณะที่เรียน(reflection-in-action) และหลังจากเรียนไปแล้ว (reflection-on-action) (Argyris and Shon อ้างถึงใน ลำพอง กลมกุล, 2554) เมื่อนักเรียนได้ทบทวนความรู้เข้าไปซ้ำทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ถาวร ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของ Xie et al.

(2008) ที่ทดลองให้นักศึกษาส่งบทความการสะท้อนคิดสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ผลปรากฏว่านักศึกษามีการสะท้อนคิดสูงขึ้น ส่งผลให้ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นตามไปด้วย และทิพย์อาภา กลิ่นคำหอม (2557) ที่ศึกษาอิทธิพลของครูที่มีผลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

2. ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยโมเดลนี้ มีองค์ประกอบมาจากทักษะการสะท้อนคิดของนักเรียน สอดคล้องกับ Bloom (1979 อ้างถึงในมินตรา สิงหนาค, 2552) ที่ได้สรุปตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี 3 ตัวแปร คือ 1) ความรู้และประสบการณ์เดิมที่นักเรียนมีมาก่อน 2) ความสนใจและเจตคติของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง และ 3) คุณภาพการสอนของครูที่จะจัดรูปแบบการสอนให้เสริมแรง และให้นักเรียนมีส่วนร่วมมากขึ้นเพียงใด ดังนั้น การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนั้น โดยการพัฒนาทักษะการสะท้อนคิดควบคู่ไปด้วยจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนยิ่งเพิ่มขึ้นไปด้วย

จากการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า โมเดลไม่แปรเปลี่ยนเมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่างๆให้เท่ากัน ทำให้ได้ข้อค้นพบว่า วิธีการสอนแบบสะท้อนคิดของครูไม่ส่งผลต่อโมเดลหรือไม่เป็นตัวแปรปรับของโมเดล ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะที่ใกล้เคียงกัน เช่น จากการสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนในกลุ่มทดลองพบว่าจะมีนักเรียนที่เป็นแกนนำในการสะท้อนคิดระหว่างนักเรียนกับสมาชิกในกลุ่มตามประเด็นที่ครูได้กำหนดไว้ พบว่า นักเรียนที่เป็นสมาชิกในกลุ่มบางคนก็ให้ความร่วมมือในการสะท้อนคิดโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในประเด็นต่างๆได้ดี แต่ก็ยังมีนักเรียนบางคนที่ไม่มีส่วนร่วมในการสะท้อนคิดด้วยการแสดงพฤติกรรมที่หลีกเลี่ยงการสะท้อนคิด เช่น ตั้งใจทำงานของตนเองอย่างเดียว หรือไม่สนใจในกิจกรรมการสะท้อนคิดโดยการคุยกับเพื่อนในเรื่องอื่นที่นอกเหนือจากการเรียน แต่ในกลุ่มควบคุมที่ครูไม่มีการกำหนดประเด็นให้นักเรียนสะท้อนคิดในกลุ่ม แต่จากการสังเกตในระหว่างที่นักเรียนทำงานกลุ่ม มีนักเรียนหลายคนแสดงพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับการสะท้อนคิด คือ การพูดคุยและแลกเปลี่ยนความรู้ที่ได้รับกับเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม จากข้อมูลการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม สามารถตั้งข้อสังเกตได้ว่านักเรียนสามารถเรียนรู้กระบวนการสะท้อนคิดได้เองตามประสบการณ์ที่นักเรียนได้รับ สอดคล้องกับแนวความคิดของทฤษฎี

สรรคินิยม (Osborne และ Wittrock, 1983; Wilson และ Cole, 1991; Curry, 2540; Suvery และ Duffy, 1955 อ้างถึงใน ภิญญาพัชญ์ ปลายัดทอง , 2551) ที่ได้สรุปไว้ว่าโดยทั่วไปนักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ของตนเองได้ตามประสบการณ์เดิมของตน หากนักเรียนได้ทดลองปฏิบัติจริงในการเรียนแล้ว จะเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนมีประสบการณ์ในการแก้ไขปัญหาและเรียนรู้จากการแก้ไขปัญหาต่างๆ ซึ่งกระบวนการที่กล่าวถึงนั้นคือกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั่นเอง

ดังนั้นจากข้อสังเกตด้านพฤติกรรมการเรียนที่กล่าวมาแล้วข้างต้นอาจส่งผลให้ทักษะการสะท้อนคิดของนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันมากนัก จึงส่งผลให้วิธีการสอนของครูไม่ส่งผลต่อโมเดลหรือไม่เป็นตัวแปรปรับของโมเดล

3. ผลการศึกษากระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียนที่มีคะแนนทักษะการสะท้อนคิดและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง พบว่า นักเรียนมีกระบวนการสะท้อนคิดได้ 4 ขั้นตอน คือ 1) รู้ว่ากำลังทำอะไร สามารถรับรู้เข้าใจวิธีการเรียนของตนเอง 2) แก้ไขในสิ่งที่คลุมเครือ สามารถวิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียในการเรียนของตนเองได้ 3) เรียนรู้จากสิ่งที่ทำมาแล้ว สามารถวิเคราะห์ปรับปรุงแก้ไขวิธีการเรียนของตนเองได้ และ 4) เปลี่ยนความเข้าใจในสิ่งที่ทำ สามารถเลือกเปลี่ยนแปลงหรือคงการเรียนที่ตนเองชอบ และเหมาะกับตนเองได้ ซึ่งเป็นขั้นตอนการสะท้อนคิดในระดับพื้นฐาน (Moon, 2013) แต่ในขั้นตอนที่ 5 และ 6 คือ สร้างวิธีการใหม่ในสิ่งที่ทำและทดลองทำตามที่สะท้อนคิด นักเรียนยังไม่สามารถมีทักษะมาถึงขั้นตอนนี้ได้นั้น อาจมีสาเหตุมาจากนักเรียนมีทักษะในการดึงเอาประสบการณ์ ทักษะ หรือความรู้ที่ตนเองมีเพื่อนำมาสร้างองค์ความรู้ใหม่นั้นไม่เท่ากัน ตามทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kolb and Fry (1974) ที่ได้ระบุลักษณะการเรียนของนักเรียนว่านักเรียนแต่ละคนออกเป็น 4 แบบ คือ 1) กลุ่มที่สามารถเรียนรู้ได้ดีจากสถานการณ์ที่ต้องการความคิดที่หลากหลาย เช่น การระดมสมอง เป็นต้น 2) กลุ่มที่สามารถสรุปหลักการเชิงนามธรรมได้แต่ไม่ลงมือปฏิบัติและมักไม่มีการประยุกต์ใช้ 3) กลุ่มที่นำความคิดเชิงนามธรรมมาใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติจริงใช้เหตุผลในการคิด และ 4) กลุ่มที่ชอบชอบการลงมือปฏิบัติ ชอบทำงานร่วมกับเพื่อนๆ ชอบทดลองชอบแก้ปัญหาโดยการลองผิดลองถูก ดังนั้นนักเรียนในแต่ละลักษณะก็จะมีความสามารถในการดึงเอาประสบการณ์ที่ผ่านมามาใช้ในการสะท้อนคิดได้แตกต่างกัน

การสะท้อนคิดในเวลาเรียน นักเรียนที่มีลักษณะการสะท้อนคิดสูงจะมีพฤติกรรมที่สังเกตได้คือ ตั้งใจฟังในขณะที่ครูสอนอยู่หน้าชั้นเรียน ร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนตามกิจกรรมการเรียนการสอน

ตอบคำถามที่ครูกระตุ้นให้เกิดกระบวนการสะท้อนคิดในระหว่างเรียน มีการถามคำถามที่ตนเองสงสัยหรือประเด็นที่ตนเองสงสัยอย่างสม่ำเสมอ มีการจดบันทึกข้อมูลหรือข้อความสำคัญในสมุดส่วนตัวของตัวเองที่นอกเหนือจากแบบฝึกหัดและการบ้านที่ครูมอบหมายให้ ซึ่งแตกต่างจากเพื่อนร่วมชั้นที่มีการสะท้อนคิดตัวอย่างเห็นได้ชัดเจน จากการตอบแบบสัมภาษณ์พบว่านักเรียนกลุ่มที่มีการสะท้อนคิดสูงนี้แสดงพฤติกรรมที่สังเกตได้จากที่ได้กล่าวไปข้างต้นนั้นเพราะได้ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมทางการเรียนตามแบบฝึกหัดการสะท้อนคิดที่ได้ทำในแต่ละครั้ง โดยในแบบฝึกหัดจะมีข้อความที่ให้นักเรียนสะท้อนคิดลักษณะทางการเรียนของตนเองว่าเรียนเข้าใจเพราะอะไร ถ้าเรียนไม่เข้าใจจะต้องดำเนินการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางการเรียนของตนเองอย่างไรบ้าง นักเรียนกลุ่มนี้ จึงเลือกใช้วิธีการตั้งใจฟังให้มากขึ้น ร่วมกิจกรรมให้มากขึ้น ตอบคำถามในระหว่างการเรียนการสอนสม่ำเสมอ และจดบันทึกความรู้ในระหว่างเรียนเพื่อใช้ในการทำแบบฝึกหัดที่ครูจะมอบหมายให้ในแต่ละครั้ง

การสะท้อนคิดนอกเวลาเรียน จากการตอบแบบสัมภาษณ์นักเรียนเล่าถึงสิ่งที่นักเรียนทำที่บ้านว่านักเรียนจะเตรียมอ่านบทเรียนมาล่วงหน้าเพื่อเป็นข้อมูลในการมาตอบคำถามในชั้นเรียนครั้งต่อไป นักเรียนบางคนนำข้อมูลที่ได้นักได้มาเปรียบเทียบกับเนื้อหาในหนังสือว่ามีเนื้อหาตอนใดบ้างที่ครูไม่ได้กล่าวถึงในการเรียนครั้งที่ผ่านมา จากนั้นนักเรียนจะทบทวนเนื้อหาส่วนนั้นเพิ่มเติมด้วยตนเอง นักเรียนเล่าว่าในช่วงพักกลางวันจะนั่งคุยกับเพื่อนคนอื่นเกี่ยวกับวิธีที่ตนเองทำการสะท้อนคิดที่บ้าน เพื่อนบางคนสนใจ แต่บางคนก็ไม่สนใจ ดังนั้นนักเรียนที่มีการสะท้อนคิดที่ดีต้องมีการเชื่อมโยงกันระหว่างการสะท้อนคิดในขณะปฏิบัติงาน และการสะท้อนคิดต่อการปฏิบัติงานที่ผ่านมาแล้ว (Argyris และ Shon อ้างถึงในลำพอง กลมกุล, 2554)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัยที่พบว่าการสอนที่มีการสะท้อนคิดของครูส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ดังนั้นครูจึงควรมีการนำการสอนที่มีการสะท้อนคิดไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในวิชาต่างๆ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้เต็มตามศักยภาพของตนเอง และนักเรียนก็ควรนำทักษะการสะท้อนคิดไปใช้ในการเรียนวิชาอื่นๆ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของตนเองเช่นกัน

2. จากผลการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าปัจจัยทักษะการสะท้อนคิดของนักเรียนมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ดังนั้นครูควรฝึกฝนให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยกระบวนการสะท้อนคิด จนเคยชินเป็นนิสัย เกิดทักษะการสะท้อนคิดที่คงทนเพื่อให้นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนระดับที่สูงขึ้นไป หรืออาจจะนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีปัจจัยมาจากทักษะการสะท้อนคิดเพียงตัวแปรเดียว ซึ่งในบริบทของการเรียนการสอนนั้นมีปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกมากมาย ในการวิจัยครั้งต่อไปจึงควรวิเคราะห์โดยพิจารณาปัจจัยอื่นๆควบคู่ไปกับทักษะการสะท้อนคิดด้วย เพื่อพัฒนาปัจจัยเหล่านั้นควบคู่ไปกับการพัฒนาการสะท้อนคิด

2. เครื่องมือในการวัดทักษะการสะท้อนคิดใช้แบบประเมินตนเอง โดยเป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ ซึ่งมีความหมายตั้งแต่ไม่เคยปฏิบัติเลยไปจนถึงปฏิบัติเป็นประจำ โดยตัวชี้วัดได้มาจากการสังเคราะห์งานวิจัยที่ใช้ตัวอย่างวิจัยเป็นกลุ่มนักศึกษาและวัยผู้ใหญ่ วิจัยครั้งต่อไปควรพัฒนาเครื่องมือที่สามารถประเมินสภาพจริงของทักษะการสะท้อนคิดของนักเรียนในระดับประถมศึกษาให้มากขึ้น

3. งานวิจัยนี้ได้ทดลองกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพียงกลุ่มเดียว และในวิชาวิทยาศาสตร์เพียงวิชาเดียว จึงได้ข้อค้นพบที่อยู่ในบริบทที่ได้ศึกษาเท่านั้น งานวิจัยในอนาคตจึงแนะนำให้นำไปทดลองใช้ในสาขาวิชาอื่นๆ และกลุ่มนักเรียนในสังกัดและระดับชั้นที่แตกต่างไป เพื่อให้ผลการทดลองครอบคลุมในทุกสาขาวิชาและทุกวัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- เบญญาภา วงศ์ประยูร. (2555). การวิเคราะห์และเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบการ ทบทวนบทเรียนที่ต่างกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุ ศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรง พิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- จิตตานันท์ ติกุล. (2545). การพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุของความมีวินัยในตนเองของนักศึกษาระดับปริญญาตรีหมา วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี: การวิเคราะห์กลุ่มพหุ. ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหวิทยาลัย.
- จิระพา สุโขวัฒน์กิจ. (2556). ผลการเรียนรู้แบบสืบสอบโดยใช้แหล่งเรียนรู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ และความสามารถในการวิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. ภาควิชาหลักสูตรและการ สอน คณะครุศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิพย์อาภา กลิ่นคำหอม. (2557). โมเดลเชิงสาเหตุของการยึดมั่นผูกพันของนักเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ เกิดจากอิทธิพลของครู. ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์ มหวิทยาลัย.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2542). โมเดลอิสระ: สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นนท์ ฤทธิเลิศ. (2555). อิทธิพลของเป้าหมายใฝ่สัมฤทธิ์และตัวแปรส่งผ่านที่มีผลต่อกระบวนการเรียนรู้เชิงลึกและ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย: การวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุคู่แข่ง. ภาควิชา วิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นฤมล เนียมหอม. (2549). การพัฒนากระบวนการส่งเสริมพฤติกรรมของครูในการสร้างวินัยในตนเองให้แก่เด็ก ปฐมวัยโดยใช้แนวคิดการสะท้อนคิดและการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภายใน. วิทยานิพนธ์ ปริญญาดุขฎฐบัณฑิต. ภาควิชาหลักสูตร การสอน และเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ บัณฑิต วิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- น้ำเพชร สีนทอง. (2541). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความวิตกกังวลระหว่างการอบรม เลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน แบบมีเหตุผล และแบบปล่อยปละละเลยของนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี ปีการศึกษา 2541. ภาควิชาประเมินและการวิจัย คณะ ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

- พิไวยวรรณ พุ่มขจร. (2555). ผลของความสอดคล้องระหว่างแบบการคิดของนักเรียน แบบการเรียนรู้ของนักเรียน และแบบการสอนของครูที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียน. ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภิญญาพัชญ์ ปลาภัตทอง. (2551). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการเผชิญอุปสรรคของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2. ภาควิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- มินตรา สิงหนาค. (2552). อิทธิพลของกระบวนการครอบครัวและตัวแปรส่งผ่านที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนประถมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร. ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ลำพอง กลมกุล. (2554). อิทธิพลของกระบวนการสะท้อนคิดต่อประสิทธิผลการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน: การวิจัยแบบผสมวิธี. ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรรณณี แกมเกตุ. (2540). การพัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้ครู : การประยุกต์ใช้โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุและโมเดลเอ็มทีเอ็มเอ็ม. ภาควิชาวิจัย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วารินทร์ แก้วอุไร. (2541). การพัฒนารูปแบบการสอนสำหรับวิชาวิธีสอนทั่วไปแบบเน้นกรณีตัวอย่างเพื่อส่งเสริมความสามารถของนักศึกษาครูด้านการคิดวิเคราะห์แบบตอบโต้ในศาสตร์ทางการสอน. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วีณา ก๊วยสมบุญ. (2547). การพัฒนากระบวนการชี้แนะทางปัญญาเพื่อส่งเสริมการพัฒนาปรัชญาการศึกษาส่วนบุคคลของครูประจำการระดับประถมศึกษา. ภาควิชาหลักสูตรการสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนवासี. (2552). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , กระทรวงศึกษาธิการ. (2555). ผลการประเมิน PISA 2012 การอ่าน คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์: บทสรุปเพื่อการบริหาร.
- อัจฉรา สุขารมณ, อรพินท์ ชูชม. (2530). รายงานการวิจัยเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าระดับความสามารถกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปกติ. กรุงเทพมหานคร: สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

ภาษาอังกฤษ

- Baron, Reuben M, & Kenny, David A. (1986). The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of personality and social psychology*, 51(6), 1173.

- Bellanca, James A. (2010). *21st century skills: Rethinking how students learn*: Solution Tree Press.
- Bond, Rod, Green, David, & Jaworski, Barbara. (2010). Motivating Years 12 and 13 study of mathematics: researching pathways in Year 11. *Research in Mathematics Education*, 12(2), 153-154.
- Brooks, Jacqueline Grennon, & Brooks, Martin G. (1999). *In search of understanding: The case for constructivist classrooms*: ASCD.
- Dewey, John. (1997). *How we think*: Courier Corporation.
- Etkina, Eugenia, Karelina, Anna, Ruibal-Villasenor, Maria, Rosengrant, David, Jordan, Rebecca, & Hmelo-Silver, Cindy E. (2010). Design and reflection help students develop scientific abilities: Learning in introductory physics laboratories. *The Journal of the Learning Sciences*, 19(1), 54-98.
- Ewing, John C, Foster, Daniel D, & Whittington, M Susie. (2011). Explaining Student Cognition during Class Sessions in the Context Piaget's Theory of Cognitive Development. *NACTA Journal*, 55(1).
- Frazier, Patricia A, Tix, Andrew P, & Barron, Kenneth E. (2004). Testing moderator and mediator effects in counseling psychology research. *Journal of counseling psychology*, 51(1), 115.
- Gilstrap, Donald L, & Dupree, Jason. (2008). A regression model of predictor variables on critical reflection in the classroom: Integration of the Critical Incident Questionnaire and the Framework for Reflective Thinking. *The Journal of Academic Librarianship*, 34(6), 469-481.
- Gustafson, K, & Bennett, W. (1999). Issues and difficulties in promoting learner reflection: Results from a three-year study. WWW: <http://it.coe.uga.edu/~kgustafs/document/promoting.html>.
- Hanke, Wolfgang, Ebel, Horst, Ebel, Maria F, Jablonski, Alexander, & Hirokawa, Kichinosuke. (1986). Quantitative XPS—multiline approach. *Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena*, 40(3), 241-257.
- Harri-Augstein, Sheila, & Thomas, Laurie. (1991). Learning conversations. *The self-organised*.

- Kolb, David Allen, & Fry, Ronald Eugene. (1974). *Toward an applied theory of experiential learning*: MIT Alfred P. Sloan School of Management.
- Minott, Mark Anthony. (2010). Reflective Teaching and How It Aids in Coping with Heavy Workloads, Mandated Policies and Disagreements with Colleagues. *Current Issues in Education*, 13(1), n1.
- Moon, Jennifer A. (2013). *Reflection in learning and professional development: Theory and practice*: Routledge.
- Moran, Mary Jane. (2007). Collaborative action research and project work: Promising practices for developing collaborative inquiry among early childhood preservice teachers. *Teaching and Teacher Education*, 23(4), 418-431.
- Osland, Joyce S, Turner, Marlene, Kolb, D, & Rubin, I. (2007). The organizational behavior reader.
- Paris, Scott G., & Ayres, Linda R. (1999). *Becoming Reflective students and teachers with portfolios and authentic assessment*. USA: American Psychological Association.
- Pedro, Joan. (2006). Taking reflection into the real world of teaching. *Kappa delta pi record*, 42(3), 129-132.
- Posner, George J. (2005). *Field experience: A guide to reflective teaching*: Allyn & Bacon.
- Raudenbush, Stephen W, & Bryk, Anthony S. (2002). *Hierarchical linear models: Applications and data analysis methods* (Vol. 1): Sage.
- Redmond, Bairbre. (2004). *Reflection in action: Developing reflective practice in health and social services*: Ashgate Publishing, Ltd.
- Weinhardt, Lance S, Forsyth, Andrew D, Carey, Michael P, Jaworski, Beth C, & Durant, Lauren E. (1998). Reliability and validity of self-report measures of HIV-related sexual behavior: progress since 1990 and recommendations for research and practice. *Archives of sexual behavior*, 27(2), 155-180.
- Xie, Ying, Ke, Fengfeng, & Sharma, Priya. (2008). The effect of peer feedback for blogging on college students' reflective learning processes. *The Internet and Higher Education*, 11(1), 18-25.

Yang, Shih-Hsien. (2009). Using blogs to enhance critical reflection and community of practice. *Journal of Educational Technology & Society*, 12(2), 11-21.



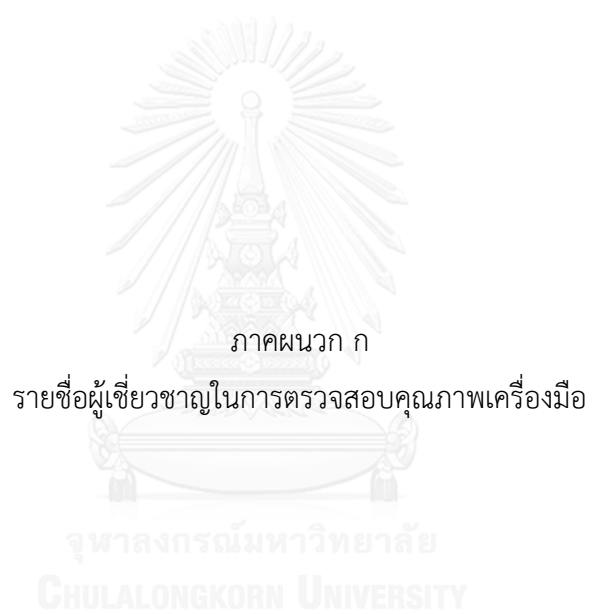


ภาคผนวก ก: รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ภาคผนวก ข: ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ภาคผนวก ค: ผลการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีการสะท้อน
คิดของครูเป็นตัวแปรปรับ

ภาคผนวก ง: ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติและแผนการจัดการเรียนรู้ที่มี
การสะท้อนคิดเรื่องระบบต่างๆในร่างกาย วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



รายชื่อผู้ตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

ผู้ทรงคุณวุฒิ	ประสบการณ์/ความเชี่ยวชาญ	เครื่องมือที่ตรวจสอบ		
		แผนการจัดการเรียนรู้	แบบวัดทักษะการสะท้อนคิด	แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ผศ.ดร.ณัฐภรณ์ หลาวทอง	อาจารย์ประจำสาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย / ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและพิจารณาคุณภาพการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน			✓
อ.ดร.ชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ	อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย / ผู้เชี่ยวชาญด้านการกำหนดนิยามและการออกแบบการวัดตัวแปรแฝงภายใน		✓	
ดร.ลำพอง กลมกุล	ผู้เชี่ยวชาญด้านการสะท้อนคิด	✓	✓	
ดร.ชูลีพร ฒมพันธ์	ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย / ผู้เชี่ยวชาญการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา มากกว่า 10 ปี	✓		✓
อาจารย์รัตนภรณ์ วามะสุรีย์	อาจารย์ประจำวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน	✓		✓

ผู้ทรงคุณวุฒิ	ประสบการณ์/ความเชี่ยวชาญ	เครื่องมือที่ตรวจสอบ		
		แผนการจัดการเรียนรู้	แบบวัดทักษะการสะท้อนคิด	แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	สาธิตจุกษาฯ(ฝ่ายประถม) / ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการสอน วิชาวิทยาศาสตร์มากกว่า 10 ปี			
อาจารย์เฉลิมลาภ ทองอาจ	อาจารย์ประจำวิชา โรงเรียนสาธิต จุกษาฯ(ฝ่ายมัธยม) / ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง / วิทยากรอบรมครู ด้านการพัฒนาการเรียนการสอน มากกว่า 5 ปี		✓	



แบบทดสอบ

เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย

1. เพราะเหตุใดร่างกายจึงต้องย่อยอาหารที่กินเข้าไป

- ก. เพื่อให้พลังงานแก่ร่างกาย
- ข. เพื่อให้อาหารได้ผสมกับน้ำย่อย
- ค. เพื่อให้เซลล์ของร่างกายได้รับอาหาร
- ง. เพื่อให้อาหารสามารถดูดซึมผ่านผนังลำไส้เล็กได้

2. ถ้านักเรียนรับประทานอาหารชนิดใด จึงจำเป็นต้องใช้น้ำย่อยทั้งในปาก กระเพาะอาหารและลำไส้เล็ก

- ก. ข้าวมันไก่
- ข. สลัดผัก
- ค. ข้าวต้มมัด
- ง. ทองหยอด

3. กระบวนการย่อยอาหารไม่เกิดในอวัยวะใด

- ก. ปาก
- ข. ลำไส้เล็ก
- ค. ลำไส้ใหญ่
- ง. กระเพาะอาหาร

4. ตารางแสดงสารอาหารในอาหาร 4 ชนิด

อาหาร	คาร์โบไฮเดรต	โปรตีน	ไขมัน
A	มี	มี	ไม่มี
B	มี	ไม่มี	มี
C	ไม่มี	มี	ไม่มี
D	ไม่มี	ไม่มี	มี

จากตารางข้างต้น ข้อใดเป็นอาหารที่ย่อยในกระเพาะอาหาร

- ก. A กับ B
- ข. A กับ C
- ค. B กับ D
- ง. C กับ D

5. ถ้ามร่างกายของคนเราไม่มีลำไส้เล็ก การย่อยอาหารประเภทใดจะได้รับการกระทบกระเทือนมากที่สุด

- ก. ไขมัน
- ข. โปรตีน
- ค. คาร์โบไฮเดรต
- ง. วิตามิน

6. หากนักเรียนรับประทานอาหารไม่ตรงเวลา มีโอกาสเสี่ยงที่จะเกิดอันตรายกับอวัยวะใดมากที่สุด

- | | |
|-----------------|--------------|
| ก. ปาก | ข. หลอดอาหาร |
| ค. กระเพาะอาหาร | ง. ลำไส้เล็ก |

7. อวัยวะใดสร้างน้ำย่อยเพื่อย่อยอาหาร

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| ก. ปาก ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ | ข. ปาก กระเพาะอาหาร ตับอ่อน |
| ค. หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก | ง. ตับ ตับอ่อน ผนังลำไส้ |

ใช้ตัวเลือกต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 8 – 10

- | | | | |
|----------|------------|-----------|-------------|
| 1. ขวาบน | 2. ขวาล่าง | 3. ซ้ายบน | 4. ซ้ายล่าง |
|----------|------------|-----------|-------------|

8. หัวใจห้องใดรับเลือดจากส่วนต่างๆของร่างกาย

- | | |
|------|------|
| ก. 1 | ข. 2 |
| ค. 3 | ง. 4 |

9. หัวใจห้องใดมีปริมาณออกซิเจนสูง

- | | |
|------------|------------|
| ก. 1 และ 3 | ข. 2 และ 4 |
| ค. 1 และ 2 | ง. 3 และ 4 |

10. หัวใจห้องใดมีผนังหนาที่สุด

- | | |
|------|------|
| ก. 1 | ข. 2 |
| ค. 3 | ง. 4 |

11. ข้อใดผิด

- ก. เม็ดเลือดแดง มีหน้าที่ขนส่งก๊าซออกซิเจนและสารอาหารไปส่งที่เซลล์
- ข. เม็ดเลือดแดง มีหน้าที่ขนส่งคาร์บอนไดออกไซด์ไปที่ปอด
- ค. เกล็ดเลือด มีหน้าที่ กำจัดเชื้อโรค
- ง. ถ้าเม็ดเลือดขาวแข็งแรงจะทำให้ร่างกายไม่ป่วยง่าย ๆ

12. คนที่มีอาการหน้ามืดเวียนศีรษะบ่อยๆ เป็นเพราะสาเหตุใด

- ก. หัวใจเต้นแรงเกินไป
 ข. ความดันโลหิตสูง
 ค. ความดันโลหิตต่ำ
 ง. ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดต่ำ

13. สารอาหารประเภทใดควรหลีกเลี่ยงเพื่อป้องกันโรคเส้นเลือดอุดตัน

- ก. ไขมัน
 ข. โปรตีน
 ค. คาร์โบไฮเดรต
 ง. วิตามิน

14. ระบบหมุนเวียนเลือดมีความสัมพันธ์กับระบบใดมากที่สุดในขณะที่เรานอนหลับ

- ก. ระบบย่อยอาหาร
 ข. ระบบหายใจ
 ค. ระบบขับถ่าย
 ง. ไม่สัมพันธ์กับระบบใดเลย

15. ข้อใดกล่าวถูกต้องในขณะที่หายใจเข้า

- ก. ปอดขยาย ซีโครงขยาย กะบังลมหดตัว
 ข. ปอดขยาย ซีโครงขยาย กะบังลมคลายตัว
 ค. ปอดยุบ ซีโครงยุบ กะบังลมหดตัว
 ง. ปอดยุบ ซีโครงยุบ กะบังลมคลายตัว

16. จิจีเป่าลมหายใจลงในน้ำปูนใส พบว่าน้ำปูนใสเปลี่ยนเป็นสีขาว ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

- ก. แรงลมทำให้น้ำปูนใสเปลี่ยนสี
 ข. ก๊าซออกซิเจนในลมหายใจเข้าสามารถเปลี่ยนสีน้ำปูนใสได้
 ค. ในลมหายใจออกมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
 ง. น้ำปูนใสสามารถเปลี่ยนสีไปมาได้

17. ในการวัดอัตราการหายใจของเด็กกับผู้ใหญ่ เด็กจะมีอัตราการหายใจสูงหรือต่ำกว่าผู้ใหญ่ เพราะเหตุใด

- ก. สูงกว่า เพราะเด็กอยู่ในวัยเจริญเติบโต

- ข. ต่ำกว่า เพราะเด็กมีน้ำหนักน้อยกว่า
- ค. ต่ำกว่า เพราะเด็กทำงานน้อยกว่า
- ง. ต่ำกว่า เพราะเด็กกินน้อยกว่า การเผาผลาญเกิดขึ้นน้อย

18. ทางเดินของลมหายใจเข้าสู่ปอดของคน มีลำดับที่ถูกต้องตามข้อใด

- ก. ท่อลม ถุงลม ขั้วปอด หลอดลม
- ข. หลอดลม ขั้วปอด ท่อลม ถุงลม
- ค. กล่องเสียง หลอดลม กระบังลม ถุงลม
- ง. เยื่อหุ้มปอด กระบังลม ถุงลม หลอดลม

19. หากเรากลั่นลมหายใจช่วงหนึ่ง เราต้องสูดลมหายใจถึงๆเพราะเหตุใด

- ก. กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการหายใจบีบตัวถี่ขึ้น
- ข. ร่างกายต้องการก๊าซออกซิเจนเพิ่มขึ้นเพื่อไปเผาผลาญอาหาร
- ค. ร่างกายต้องการขับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ตกค้างในร่างกาย
- ง. ถูกทุกข้อ

20. อากาศที่หายใจเข้ามีสารใดน้อยกว่าอากาศที่หายใจออก

- ก. ก๊าซออกซิเจน
- ข. ก๊าซไนโตรเจน
- ค. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- ง. ถูกทุกข้อ

21. ตามสถิติแจ้งว่าผู้ที่สูบบุหรี่ติดต่อกันเป็นเวลานานหลายปีมีโอกาสเสี่ยงต่อการเป็นโรคร้ายแรงโรคใด

- ก. มะเร็งปอด
- ข. กรดไหลย้อน
- ค. ปอดบวม
- ง. หัวใจวาย

22. ข้อใดจับคู่ไม่สัมพันธ์กัน

- ก. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ – จมูก
- ข. เหงื่อ – ผิวหนัง
- ค. อุจจาระ – ทวารหนัก
- ง. ปัสสาวะ – ไต

23. เหตุใดนักเรียนจึงหาเวลาทีรู้สึกง่วงนอนหรือเหนื่อย

- ก. เพราะร่างกายต้องการพักผ่อน
- ข. เพราะร่างกายต้องการรับก๊าซออกซิเจนเข้าไปมากๆ
- ค. เพราะร่างกายต้องการขยับขากรรไกรให้กว้างเพื่อกระตุ้นการทำงานของสมอง
- ง. เพราะร่างกายต้องการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกไปมากๆ

24. ในภาวะปกติร่างกายของคนเราจะสูญเสียน้ำออกจากร่างกายเรียงลำดับจากมากที่สุดไปน้อยที่สุดดังข้อใด

- ก. เหงื่อ ปัสสาวะ อุจจาระ หายใจออก
- ข. หายใจออก เหงื่อ อุจจาระ ปัสสาวะ
- ค. ปัสสาวะ เหงื่อ อุจจาระ หายใจออก
- ง. ปัสสาวะ หายใจออก เหงื่อ อุจจาระ

25. อาการท้องผูกเกิดจากสาเหตุใด

- ก. กากอาหารอยู่ในลำไส้ใหญ่นานเกินไป
- ข. ลำไส้ใหญ่ดูดน้ำน้อยกว่าปกติ
- ค. รับประทานอาหารมากเกินไป
- ง. รับประทานอาหารที่มีเส้นใยน้อยเกินไป

26. ระบบขับถ่ายอุจจาระทำงานสัมพันธ์กับระบบใดมากที่สุด

- ก. ระบบย่อยอาหาร
- ข. ระบบหายใจ
- ค. ระบบขับถ่าย
- ง. ระบบหมุนเวียนเลือด

27. ปัสสาวะเป็นของเสียที่ถูกกรองมาจากสิ่งใด

- ก. น้ำที่เราดื่มเข้าไป
- ข. เลือด
- ค. น้ำที่ถูกดูดออกมาจากลำไส้ใหญ่
- ง. น้ำส่วนเกินในร่างกายตามเซลล์

28. หลังจากออกกำลังกายระบบใดสังเกตการเปลี่ยนแปลงได้น้อยที่สุด

- ก. ระบบย่อยอาหาร
- ข. ระบบหายใจ

ค. ระบบหมุนเวียนเลือด

ง. ระบบขับถ่าย

29. หลังออกกำลังกาย ระบบคู่ใดทำงานร่วมกันเพื่อรับนำออกซิเจนไปเผาผลาญอาหารในเซลล์

ก. ระบบหายใจ-ระบบขับถ่าย

ข. ระบบขับถ่าย – ระบบหมุนเวียน

เลือด

ค. ระบบหมุนเวียนเลือด-ระบบย่อยอาหาร

ง. ระบบหายใจ-ระบบหมุนเวียนเลือด

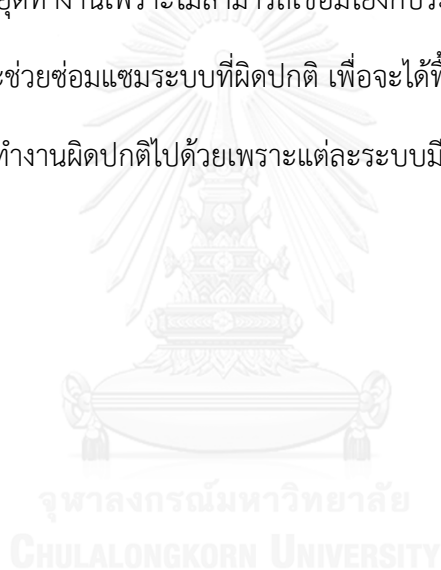
30. หากระบบใดระบบหนึ่งในร่างกายผิดปกติจะทำให้ระบบอื่นๆได้รับผลอย่างไร

ก. ระบบอื่นๆต้องทำงานหนักมากขึ้นเพื่อทดแทนระบบที่มีปัญหา

ข. ระบบอื่นๆจะหยุดทำงานเพราะไม่สามารถเชื่อมโยงกับระบบที่ผิดปกติได้

ค. ระบบอื่นๆ จะช่วยซ่อมแซมระบบที่ผิดปกติ เพื่อจะได้ฟื้นตัวเร็วขึ้น

ง. ระบบอื่นๆจะทำงานผิดปกติไปด้วยเพราะแต่ละระบบมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน



แบบวัดทักษะการสะท้อนคิดของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แบบวัดนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์นิสิตชั้นปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยการศึกษา
ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัตถุประสงค์ เพื่อวัดระดับทักษะการสะท้อนคิดของนักเรียนในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตอนที่ 1 ภูมิหลังของกลุ่มตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย / ลงในช่อง หน้าข้อความและเติมข้อความที่ตรงกับสภาพ
ข้อมูลนักเรียน

เพศ	<input type="checkbox"/> เด็กชาย	<input type="checkbox"/> เด็กหญิง
ชั้น	<input type="checkbox"/> ป6/1 .	<input type="checkbox"/> ป6/2.

ตอนที่ 2 เป็นการประเมินเกี่ยวกับทักษะการสะท้อนคิดของนักเรียน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ที่ผ่านมามีฉันคิดทบทวนว่าฉันเรียนอะไรบ้างในแต่ละครั้ง					
2. ฉันจำได้ว่าฉันเรียนอะไรไปบ้างในแต่ละวัน					
3. ฉันวางแผนแก้ไขในสิ่งที่ฉันยังไม่เข้าใจในการเรียนแต่ละวัน					
4. ฉันพยายามค้นหาว่าสิ่งที่ทำให้ฉันเรียนไม่เข้าใจคืออะไร					
5. ฉันค้นพบปัญหาและอุปสรรคในการเรียนครั้งที่ผ่านๆ มา ของฉัน					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
6. ฉันพยายามแก้ไขปัญหาที่ทำให้ฉันเรียนไม่เข้าใจ					
7. หลังจากแก้ปัญหาทำให้ฉันค้นพบวิธีเรียนใหม่ที่จะทำให้เรียนได้เข้าใจมากขึ้น					
8. ฉันมองเห็นจุดด้อยในการเรียนของฉัน					
9. ฉันมองเห็นจุดเด่นในการเรียนของฉัน					
10. หลังจากที่ใช้วิธีแก้ปัญหาลแล้วฉันเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น					
11. ฉันสามารถเรียนได้อย่างเข้าใจควบคู่ไปกับการทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียน					
12. หลังจากที่ได้ฉันได้ใช้วิธีการต่างๆ ในการแก้ปัญหาแล้วฉันเรียนได้ดีขึ้น					
13. ฉันปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาใหม่จากประสบการณ์ที่ผ่านมา					
14. การเรียนของฉันแต่ละครั้งฉันจะใช้วิธีการใหม่ๆ ในการเรียนเสมอ					
15. ฉันแลกเปลี่ยนวิธีการเรียนที่ฉันใช้ให้กับเพื่อนร่วมห้อง					
16. ฉันทดลองใช้วิธีการเรียนใหม่ๆ ที่ได้ฟังมาจากเพื่อนร่วมห้อง					
17. เพื่อนร่วมห้องได้ใช้วิธีการเรียนของฉัน					
18. ฉันสามารถเลือกวิธีที่เหมาะสมต่อการเรียนในแต่ละครั้ง					

แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระ..... วิทยาศาสตร์..... วิชา.....วิทยาศาสตร์.....

หน่วยการเรียนรู้.....ระบบอวัยวะในร่างกาย.....เรื่องระบบย่อยอาหาร.....

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6..... เวลา3..... ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.1ป 6/2อธิบายการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ และระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์

มาตรฐาน ว 8.1 ป 6/1ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นหรือเรื่องหรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ

มาตรฐาน ว 8.1 ป 6/2วางแผน การสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้า คาดการณ์ สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ

มาตรฐาน ว 8.1 ป 6/3เลือกอุปกรณ์และวิธีการสำรวจตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผลที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้

มาตรฐาน ว 8.1 ป 6/4บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป

มาตรฐาน ว 8.1 ป 6/5สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป

มาตรฐาน ว 8.1 ป 6/6แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย ลงความเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

มาตรฐาน ว 8.1 ป 6/7บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริงมีเหตุผล และมีประจักษ์พยานอ้างอิง

มาตรฐาน ว 8.1 ป 6/8 นำเสนอจัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจาและเขียนรายงานแสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายลักษณะและหน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหารได้
2. อธิบายการทำงานของอวัยวะต่างๆ ในระบบย่อยอาหารได้
- 3.ดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหารได้อย่างถูกต้อง

สาระสำคัญ

ระบบย่อยอาหารทำหน้าที่ย่อยอาหารที่เรารับประทานเข้าไปให้ละเอียดจากนั้นดูดซึมอาหารเข้าสู่กระแสเลือด เพื่อนำไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย

สาระการเรียนรู้

ความรู้ : ระบบย่อยอาหาร ทำหน้าที่ย่อยอาหารให้เป็นสารอาหารขนาดเล็กแล้วจะถูกดูดซึมเข้าสู่ระบบหมุนเวียนเลือดแก้ออกซิเจนที่ได้จากระบบหายใจจะทำให้สารอาหารเกิดการเปลี่ยนแปลงจนกลายเป็นพลังงานที่ร่างกายนำไปใช้ได้

ทักษะกระบวนการ : ทักษะการสังเกต ทักษะการสำรวจค้นหา ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ : มีวินัย ใฝ่เรียนใฝ่รู้ มุ่งมั่นในการทำงาน

กิจกรรมการเรียนรู้

การสอนปกติ	การสอนที่มีการสะท้อนคิด
<p>1. นักเรียนจับคู่และเลือก 1 คนเป็นคนที่ทานอาหารคือ คุณก็ที่ครูเตรียมให้ และอีก 1 คนเป็นคนสังเกตขั้นตอนการกินของเพื่อน จากนั้นครูและนักเรียนอภิปรายผลการสังเกต โดยใช้คำถามต่อไปนี้</p> <p>ถามคนที่สังเกต</p> <ul style="list-style-type: none"> - สิ่งใดที่เพื่อนปฏิบัติเป็นสิ่งแรก (นำคุกกี้เข้าปาก) - หลังจากที่เพื่อนนำคุกกี้เข้าปากแล้วนั้น เพื่อนทำอย่างไรกับคุกกี้ชิ้น(เคี้ยว) - เพื่อนเคี้ยวอย่างไร (ช้า -เร็ว) 	<p>1. นักเรียนจับคู่และส่งตัวแทน 1 คนเป็นคนที่ทานอาหารคือ คุณก็ที่ครูเตรียมให้ และอีก 1 คนเป็นคนสังเกตขั้นตอนการกินของเพื่อน จากนั้นครูและนักเรียนอภิปรายผลการสังเกต โดยใช้คำถามต่อไปนี้</p> <p>ถามคนที่สังเกต</p> <ul style="list-style-type: none"> - สิ่งใดที่เพื่อนปฏิบัติเป็นสิ่งแรก (นำคุกกี้เข้าปาก) - หลังจากที่เพื่อนนำคุกกี้เข้าปากแล้วนั้น เพื่อนทำอย่างไรกับคุกกี้ชิ้น(เคี้ยว) - เพื่อนเคี้ยวอย่างไร (ช้า -เร็ว)

<p>- มีคู่มือที่กีดแบ่งเป็นชั้นเล็กบ้าง</p> <p>- เคี้ยวแล้วทำอะไร</p> <p>ถามคนที่เคี้ยว</p> <p>- รูปร่างของคูกี้ที่เคี้ยวก่อนกลืน กับคูกี้ที่ยังไม่ได้เคี้ยวต่างกันอย่างไรบ้าง</p> <p>ถามรวม</p> <p>- ถ้าจะให้ลัดชั้นตอนโดยกลืนคูกี้ทั้งชิ้นเลย ได้หรือไม่ อย่างไร</p> <p>นักเรียนบันทึกผลลงในสมุด</p>	<p>- มีคู่มือที่กีดแบ่งเป็นชั้นเล็กบ้าง</p> <p>- เคี้ยวแล้วทำอะไร</p> <p>ถามคนที่เคี้ยว</p> <p>- รูปร่างของคูกี้ที่เคี้ยวก่อนกลืน กับคูกี้ที่ยังไม่ได้เคี้ยวต่างกันอย่างไรบ้าง</p> <p>ถามรวม</p> <p>- ถ้าจะให้ลัดชั้นตอนโดยกลืนคูกี้ทั้งชิ้นเลย ได้หรือไม่ อย่างไร</p> <p>นักเรียนสะท้อนคิดกับครู ด้วยประเด็น ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เนื้อเรื่องที่เรียน 2. ปัญหาที่พบในระหว่างเรียน 3. แนวทางการแก้ไข
<p>2. นักเรียนและครูสนทนาว่าหลังจากที่กลืนอาหารลงไปแล้วนั้นอาหารเหล่านั้นจะเคลื่อนที่ผ่านส่วนใดของร่างกายบ้าง โดยครูยกตัวอย่างเรื่องเล่า เรื่อง การเดินทางของ หมู และกะหล่ำปลี ประกอบกับครูแสดงภาพอวัยวะต่างๆ ในระบบย่อยอาหาร เพื่อแสดงให้นักเรียนได้เห็นการเดินทางของอาหารในร่างกายมนุษย์</p> <p>เรื่องเล่า เรื่อง การเดินทางของหมูและกะหล่ำ</p> <p>หมูกับกะหล่ำเป็นเพื่อนกันอาศัยอยู่บนเกาะ วันหนึ่ง หมูกับ กะหล่ำต้องการจะรู้ว่าการเดินทางในระบบย่อยอาหารของมนุษย์นั้นเป็นอย่างไร จึงชวนกันเข้าไปผจญภัยด้วยกัน</p> <p>ปาก - หมูกับกะหล่ำจึงออกเดินทางจากเรือไปพร้อมกับเมล็ดข้าวเป็นจำนวนมาก เพื่อสูปากทางเข้าระบบย่อยอาหาร เมื่อเข้าไปแล้วหมูกับกะหล่ำก็มองไม่</p>	<p>2. นักเรียนและครูสนทนาว่าหลังจากที่กลืนอาหารลงไปแล้วนั้นอาหารเหล่านั้นจะเคลื่อนที่ผ่านส่วนใดของร่างกายบ้าง โดยครูยกตัวอย่างเรื่องเล่า เรื่อง การเดินทางของ หมู และกะหล่ำปลี ประกอบกับครูแสดงภาพอวัยวะต่างๆ ในระบบย่อยอาหาร เพื่อแสดงให้นักเรียนได้เห็นการเดินทางของอาหารในร่างกายมนุษย์</p> <p>เรื่องเล่า เรื่อง การเดินทางของหมูและกะหล่ำ</p> <p>หมูกับกะหล่ำเป็นเพื่อนกันอาศัยอยู่บนเกาะ วันหนึ่ง หมูกับ กะหล่ำต้องการจะรู้ว่าการเดินทางในระบบย่อยอาหารของมนุษย์นั้นเป็นอย่างไร จึงชวนกันเข้าไปผจญภัยด้วยกัน</p> <p>ปาก - หมูกับกะหล่ำจึงออกเดินทางจากเรือไปพร้อมกับเมล็ดข้าวเป็นจำนวนมาก เพื่อสูปากทางเข้าระบบย่อยอาหาร เมื่อเข้าไปแล้วหมูกับกะหล่ำก็มองไม่</p>

<p>เห็นอะไรเลย และแล้วหมูกับกะหล่ำก็ถูกบดด้วยเครื่องจักรที่มีลักษณะเป็นซี่ๆ ทั้งฉีก ทั้งกัด จนหมูกับกะหล่ำกลายเป็นชิ้นเล็กๆ ทั้งยังถูกปล่อยน้ำเข้ามาแล้วให้ตัวของทั้งคู่เปียกปอนอีก</p> <p>หลุดอาหาร-หลังจากนั้นก็ถูกส่งเข้าไปยังลำเลียงที่มีความยาว 25 ซม. แต่ท่อแคบมาก โชคดีที่ผนังของท่อสามารถยึดได้หดได้ ทั้งสองจึงเหมือนถูกบีบไล้ให้ไหลลงไปตามท่อ</p> <p>กระเพาะอาหาร - เมื่อผ่านออกมาจากท่อ ทั้งสองก็ตกลงสู่น้ำขนาดเล็กที่นี่ หมูและ กะหล่ำ ได้เจอเพื่อนๆ อีกมากมาย แต่รูปร่างของสองและเพื่อน ๆ ต่างละ จนไม่สามารถแยกออกได้ว่าใครเป็นใคร</p> <p>ลำไส้เล็ก - จากนั้นก็ถูกส่งไปที่ทำส่งตัว ที่มีความยาว 6-7 เมตร นอกจากทั้งสองจะถูกบีบอัดเพื่อให้เคลื่อนที่ได้ ถูกปล่อยน้ำจากที่ต่างออกมาย่อย ทั้งยังถูกดูดซับสารอาหารออกไปจนเกือบหมด กว่าที่ทั้งสองจะออกมาได้นั้น ก็แทบจะไม่เหลือความเป็นตัวของตัวเองเลย</p> <p>ลำไส้ใหญ่ - เมื่อผ่านท่อเล็กมา ก็มาถึงท่อใหญ่ ตัวที่เคยเปียกปอนของทั้งสอง ก็ถูกดูดซับน้ำออกไปทางผนังท่อ ส่วนที่เหลือของหมูและกะหล่ำก็เดินทางผ่านท่อนี้ไปเรื่อย จนผลอกลับไป เมื่อตื่นขึ้นมา ก็พบว่าได้ออกมาสู่โลกภายนอกอีกครั้งรูปร่างของทั้งสองเปลี่ยนไปเป็นก้อนๆ รวมกัน ออกมาทางช่องลับหลังโรงงาน</p>	<p>เห็นอะไรเลย และแล้วหมูกับกะหล่ำก็ถูกบดด้วยเครื่องจักรที่มีลักษณะเป็นซี่ๆ ทั้งฉีก ทั้งกัด จนหมูกับกะหล่ำกลายเป็นชิ้นเล็กๆ ทั้งยังถูกปล่อยน้ำเข้ามาแล้วให้ตัวของทั้งคู่เปียกปอนอีก</p> <p>หลุดอาหาร-หลังจากนั้นก็ถูกส่งเข้าไปยังลำเลียงที่มีความยาว 25 ซม. แต่ท่อแคบมาก โชคดีที่ผนังของท่อสามารถยึดได้หดได้ ทั้งสองจึงเหมือนถูกบีบไล้ให้ไหลลงมาตามท่อ</p> <p>กระเพาะอาหาร - เมื่อผ่านออกมาจากท่อ ทั้งสองก็ตกลงสู่น้ำขนาดเล็กที่นี่ หมูและ กะหล่ำ ได้เจอเพื่อนๆ อีกมากมาย แต่รูปร่างของสองและเพื่อน ๆ ต่างละ จนไม่สามารถแยกออกได้ว่าใครเป็นใคร</p> <p>ลำไส้เล็ก - จากนั้นก็ถูกส่งไปที่ทำส่งตัว ที่มีความยาว 6-7 เมตร นอกจาก ทั้งสองจะถูกบีบอัดเพื่อให้เคลื่อนที่ได้ ถูกปล่อยน้ำจากที่ต่างออกมาย่อย ทั้งยังถูกดูดซับสารอาหารออกไปจนเกือบหมด กว่าที่ทั้งสองจะออกมาได้นั้น ก็แทบจะไม่เหลือความเป็นตัวของตัวเองเลย</p> <p>ลำไส้ใหญ่ - เมื่อผ่านท่อเล็กมา ก็มาถึงท่อใหญ่ ตัวที่เคยเปียกปอนของทั้งสอง ก็ถูกดูดซับน้ำออกไปทางผนังท่อ ส่วนที่เหลือของหมูและกะหล่ำก็เดินทางผ่านท่อนี้ไปเรื่อย จนผลอกลับไป เมื่อตื่นขึ้นมา ก็พบว่าได้ออกมาสู่โลกภายนอกอีกครั้งรูปร่างของทั้งสองเปลี่ยนไปเป็นก้อนๆ รวมกัน ออกมาทางช่องลับหลังโรงงาน</p>
---	--

<p>3. นักเรียนแต่ละกลุ่มประชุมกลุ่มและวาดภาพระบบย่อยอาหารลงในกระดาษแผ่นใหญ่ร่วมกัน</p>	<p>3. นักเรียนแต่ละกลุ่มประชุมกลุ่มและวาดภาพระบบย่อยอาหารลงในกระดาษแผ่นใหญ่ร่วมกัน</p> <p>นักเรียนสะท้อนคิดกับเพื่อนในกลุ่มด้วยประเด็น ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เนื้อเรื่องที่เรียน 2. ปัญหาที่พบในระหว่างเรียน 3. แนวทางการแก้ไข
<p>4. นักเรียนและครูช่วยกันสรุปภาพแสดงระบบย่อยอาหาร</p>	<p>4. นักเรียนและครูช่วยกันสรุปภาพแสดงระบบย่อยอาหาร</p>
<p>5. นักเรียนชมภาพโรคต่างๆ คือ โรคกระเพาะอาหาร และโรคมะเร็งลำไส้ โรคเหงือก ที่เกิดจากการที่ระบบย่อยอาหารไม่ปกติพร้อมทั้งช่วยกันหาสาเหตุของโรค</p>	<p>5. นักเรียนชมภาพโรคต่างๆ คือ โรคกระเพาะอาหาร และโรคมะเร็งลำไส้ โรคเหงือก ที่เกิดจากการที่ระบบย่อยอาหารไม่ปกติพร้อมทั้งช่วยกันหาสาเหตุของโรค</p>
<p>6. นักเรียนและครูช่วยกันสรุปการปฏิบัติตัว เพื่อช่วยให้ระบบย่อยอาหารทำงานได้ดี</p>	<p>6. นักเรียนและครูช่วยกันสรุปการปฏิบัติตัว เพื่อช่วยให้ระบบย่อยอาหารทำงานได้ดี</p>
<p>7. นักเรียนทำการบ้านในใบงาน</p>	<p>7. นักเรียนทำการบ้านในใบงาน</p> <p>นักเรียนสะท้อนคิดกับตัวเอง ด้วยประเด็น ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เนื้อเรื่องที่เรียน 2. ปัญหาที่พบในระหว่างเรียน 3. แนวทางการแก้ไข

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- อุปกรณ์การเล่านิทาน
- แผ่นใส
- ภาพถ่ายโรคต่างๆ

= กระเพาะอาหาร

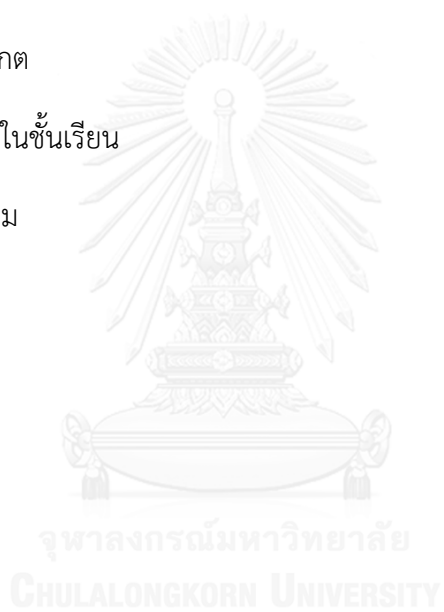
= โรคเหวี่ยง

= โรคมะเร็งลำไส้

- ใบงานปกติ และใบงานแบบสะท้อนคิด

การประเมินผลการเรียนรู้

1. ความสนใจในกิจกรรม
2. การอภิปราย
3. ทักษะการสังเกต
4. การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
5. การตอบคำถาม
6. การให้เหตุผล



ใบงานที่ 1.1 เรื่อง อวัยวะในระบบย่อยอาหาร

1. ความรู้ที่ได้รับในวันนี้ คือ

2. เนื้อหาที่จำได้ขึ้นใจและเข้าใจดีแล้ว

3. เนื้อหาที่ยังไม่เข้าใจ

4. วิธีการที่จะเพิ่มเติมเนื้อหาที่ยังไม่เข้าใจ

5. วิธีการใหม่ที่จะทำให้เรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้นในครั้งต่อไป





ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีการสะท้อนคิดของครูเป็นตัวแปรปรับ

CHULALONGKORN UNIVERSITY

ผลการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

DATE: 5/24/2015

TIME: 12:28

L I S R E L 8.70

BY

Karl G. Jöreskog & Dag Sörbom

This program is published exclusively by

Scientific Software International, Inc.

7383 N. Lincoln Avenue, Suite 100

Lincolnwood, IL 60712, U.S.A.

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

Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-2004

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

Universal Copyright Convention.

Website: www.ssicentral.com

The following lines were read from file C:\Users\Uthip\Desktop\lisrel\path all.LPJ:

TI all

DA NI=9 NO=82 MA=CM

RA FI='C:\Users\Uthip\Desktop\lisrel\prelisall.psf'

SE

2 4 5 6 7 8 9 /

MO NX=6 NY=1 NK=1 NE=1 GA=FI PS=SY TE=SY TD=SY

LE

ach

LK

re

FI TE(1,1)

FR LX(1,1) LX(2,1) LX(3,1) LX(4,1) LX(5,1) LX(6,1) GA(1,1)

VA 1 LY(1,1)

PD

OU SL=0 EF FS SS SC

TI all

Number of Input Variables 9

Number of Y - Variables 1
 Number of X - Variables 6
 Number of ETA - Variables 1
 Number of KSI - Variables 1
 Number of Observations 82

TI all

Covariance Matrix

	ACHIVE	REF1	REF2	REF3	REF4	REF5	REF6
ACHIVE	18.07						
REF1	1.02	0.62					
REF2	0.89	0.32	0.62				
REF3	1.02	0.33	0.38	0.73			
REF4	1.53	0.39	0.34	0.51	0.79		
REF5	0.47	0.24	0.38	0.50	0.45	0.97	
REF6	1.38	0.24	0.19	0.29	0.33	0.37	0.81

TI all

Parameter Specifications

LAMBDA-X

re

REF1	1
REF2	2
REF3	3
REF4	4
REF5	5
REF6	6

GAMMA

re

ach	7
-----	---

PSI

ach

8

THETA-DELTA

REF1 REF2 REF3 REF4 REF5 REF6

9 10 11 12 13 14

TI all

Number of Iterations = 7

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

LAMBDA-Y

ach

ACHIVE 1.00

LAMBDA-X

re

REF1 0.51

(0.08)

6.18

REF2 0.52

(0.08)

6.37

REF3 0.70

(0.08)

8.52

REF4 0.72

(0.09)

8.45

REF5 0.65

(0.10)

6.29

REF6 0.46



(0.10)

4.62

GAMMA

re

ach 1.74

(0.48)

3.61

Covariance Matrix of ETA and KSI

ach re

ach 18.07

re 1.74 1.00

PHI

re

1.00

PSI

ach

15.04

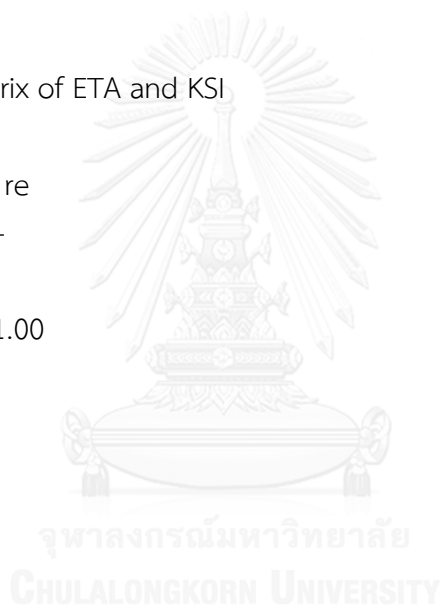
(2.44)

6.18

Squared Multiple Correlations for Structural Equations

ach

0.17



Squared Multiple Correlations for Y - Variables

ACHIVE

1.00

THETA-DELTA

REF1	REF2	REF3	REF4	REF5	REF6
0.36	0.34	0.24	0.26	0.55	0.60
(0.06)	(0.06)	(0.05)	(0.06)	(0.10)	(0.10)
5.68	5.62	4.38	4.44	5.65	6.04

Squared Multiple Correlations for X - Variables

REF1	REF2	REF3	REF4	REF5	REF6
0.42	0.44	0.67	0.67	0.43	0.26

Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 14

Minimum Fit Function Chi-Square = 25.62 (P = 0.029)

Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 22.82 (P = 0.063)

Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 8.82

90 Percent Confidence Interval for NCP = (0.0 ; 25.99)

Minimum Fit Function Value = 0.32

Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.11

90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.0 ; 0.32)

Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.088

90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.0 ; 0.15)

P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 0.16

Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 0.63

90 Percent Confidence Interval for ECVI = (0.52 ; 0.84)

ECVI for Saturated Model = 0.69
 ECVI for Independence Model = 4.20

Chi-Square for Independence Model with 21 Degrees of Freedom = 326.16

Independence AIC = 340.16

Model AIC = 50.82

Saturated AIC = 56.00

Independence CAIC = 364.01

Model CAIC = 98.51

Saturated CAIC = 151.39

Normed Fit Index (NFI) = 0.92

Non-Normed Fit Index (NNFI) = 0.94

Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.61

Comparative Fit Index (CFI) = 0.96

Incremental Fit Index (IFI) = 0.96

Relative Fit Index (RFI) = 0.88

Critical N (CN) = 93.14

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.18

Standardized RMR = 0.061

Goodness of Fit Index (GFI) = 0.93

Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.85

Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) = 0.46

TI all

Factor Scores Regressions

ETA

ACHIVE REF1 REF2 REF3 REF4 REF5

 ach 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

ETA

REF6

ach --

KSI

	ACHIVE	REF1	REF2	REF3	REF4	REF5
re	0.01	0.18	0.19	0.37	0.35	0.15

KSI

REF6

re	0.10
----	------

TI all

Standardized Solution

LAMBDA-Y

ach

ACHIVE	4.25
--------	------

LAMBDA-X

re

REF1	0.51
REF2	0.52
REF3	0.70
REF4	0.72
REF5	0.65
REF6	0.46

GAMMA

re

ach	0.41
-----	------

Correlation Matrix of ETA and KSI

ach re



ach	1.00	
re	0.41	1.00

PSI

ach

0.83

Regression Matrix ETA on KSI (Standardized)

re

ach 0.41

TI all

Completely Standardized Solution

LAMBDA-Y

ach

ACHIVE 1.00

LAMBDA-X

re

REF1	0.65
REF2	0.66
REF3	0.82
REF4	0.82
REF5	0.66
REF6	0.51

GAMMA

re

ach 0.41



Correlation Matrix of ETA and KSI

	ach	re
ach	1.00	
re	0.41	1.00

PSI

ach

0.83

THETA-DELTA

	REF1	REF2	REF3	REF4	REF5	REF6
	0.58	0.56	0.33	0.33	0.57	0.74

Regression Matrix ETA on KSI (Standardized)

	re
ach	0.41

TI all

Total and Indirect Effects

Total Effects of KSI on Y

	re
ACHIVE	1.74 (0.48) 3.61

TI all

Standardized Total and Indirect Effects

Standardized Total Effects of KSI on Y

	re
ACHIVE	1.74

Completely Standardized Total Effects of KSI on Y
re

ACHIVE 0.41

Time used: 0.062 Seconds



ผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุ

DATE: 7/12/2015

TIME: 18:25

L I S R E L 8.70

BY

Karl G. Jöreskog & Dag Sörbom

This program is published exclusively by

Scientific Software International, Inc.

7383 N. Lincoln Avenue, Suite 100

Lincolnwood, IL 60712, U.S.A.

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

Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-2004

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

Universal Copyright Convention.

Website: www.ssicentral.com

The following lines were read from file D:\lisrel\output12.spl:

normal

TI Tong

DA NI=9 NO=41 NG=2 MA=CM

RA FI='D:\lisrel\prelis1.psf'

SE

2 4 5 6 7 8 9 /

MO NX=6 NY=1 NK=1 NE=1 GA=FI PS=SY TE=SY TD=SY

LE

ach

LK

re

FI LY(1,1) TE 1 1

VA 1.00 LY 1 1

FR LX(1,1) LX(2,1) LX(3,1) LX(4,1) LX(5,1) LX(6,1) GA(1,1)

PD

OU

normal

Number of Input Variables 9
 Number of Y - Variables 1
 Number of X - Variables 6
 Number of ETA - Variables 1
 Number of KSI - Variables 1
 Number of Observations 41
 Number of Groups 2

reflec

DA NI=9 NO=41 NG=2 MA=CM

RA FI='D:\lisrel\prelis2.psf'

SE

2 4 5 6 7 8 9 /

MO NX=6 NY=1 NK=1 NE=1 LY=PS LX=PS GA=PS PH=PS PS=PS TE=PS TD=PS

LE

ach

LK

re

OU



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

reflec

Number of Input Variables 9
 Number of Y - Variables 1
 Number of X - Variables 6
 Number of ETA - Variables 1
 Number of KSI - Variables 1
 Number of Observations 41
 Number of Groups 2

normal

Covariance Matrix

	ACHIVE	REF1	REF2	REF3	REF4	REF5
ACHIVE	10.87					
REF1	0.71	0.51				
REF2	0.94	0.26	0.67			
REF3	0.81	0.29	0.38	0.78		
REF4	0.83	0.25	0.25	0.45	0.76	
REF5	-0.24	0.04	0.31	0.50	0.38	1.11
REF6	0.31	0.17	0.13	0.18	0.14	0.27

Covariance Matrix

	REF6
REF6	0.57

reflec

Covariance Matrix

	ACHIVE	REF1	REF2	REF3	REF4	REF5
ACHIVE	15.30					
REF1	0.94	0.72				
REF2	0.73	0.39	0.57			
REF3	0.71	0.36	0.38	0.67		
REF4	1.34	0.51	0.41	0.55	0.75	
REF5	0.41	0.42	0.45	0.47	0.47	0.80
REF6	0.54	0.24	0.24	0.31	0.35	0.34

Covariance Matrix

	REF6
REF6	0.70

normal

Parameter Specifications

LAMBDA-Y EQUALS LAMBDA-Y IN THE FOLLOWING GROUP

LAMBDA-X

re

REF1	1
REF2	2
REF3	3
REF4	4
REF5	5
REF6	6

GAMMA

re

ach	7
-----	---

PHI EQUALS PHI IN THE FOLLOWING GROUP

PSI

ach

8

THETA-DELTA

REF1 REF2 REF3 REF4 REF5 REF6

9 10 11 12 13 14

reflec

Parameter Specifications

LAMBDA-X

re

REF1	15
REF2	16
REF3	17
REF4	18
REF5	19
REF6	20

GAMMA

re

ach 21

PSI

ach

22

THETA-DELTA

REF1 REF2 REF3 REF4 REF5 REF6

23 24 25 26 27 28

normal

Number of Iterations = 32

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

LAMBDA-Y EQUALS LAMBDA-Y IN THE FOLLOWING GROUP

LAMBDA-X

re

REF1	0.39
	(0.11)

3.47
 REF2 0.51
 (0.13)
 4.03
 REF3 0.76
 (0.13)
 6.08
 REF4 0.59
 (0.13)
 4.43
 REF5 0.58
 (0.17)
 3.51
 REF6 0.27
 (0.13)
 2.18
 GAMMA
 re

 ach 1.15
 (0.55)
 2.09



Covariance Matrix of ETA and KSI

	ach	re
ach	10.87	
re	1.15	1.00

PHI EQUALS PHI IN THE FOLLOWING GROUP

PSI
 ach

 9.55
 (2.19)

4.36

Squared Multiple Correlations for Structural Equations

ach

0.12

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

ACHIVE

1.00

THETA-DELTA

REF1 REF2 REF3 REF4 REF5 REF6

0.36 0.41 0.20 0.42 0.77 0.50

(0.09) (0.11) (0.10) (0.11) (0.19) (0.11)

4.10 3.91 2.07 3.72 4.09 4.35

Squared Multiple Correlations for X - Variables

REF1 REF2 REF3 REF4 REF5 REF6

0.30 0.39 0.74 0.45 0.31 0.13

Group Goodness of Fit Statistics

Contribution to Chi-Square = 21.32

Percentage Contribution to Chi-Square = 60.28

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.20

Standardized RMR = 0.090

Goodness of Fit Index (GFI) = 0.89

reflec

Number of Iterations = 32

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

LAMBDA-Y

ach

 ARCHIVE 1.00
 LAMBDA-X
 re

 REF1 0.62
 (0.12)
 5.26

REF2 0.57
 (0.11)
 5.40

REF3 0.68
 (0.11)
 6.18

REF4 0.78
 (0.11)
 7.10

REF5 0.66
 (0.12)
 5.31

REF6 0.45
 (0.13)
 3.52

GAMMA
 re

 ach 1.36
 (0.63)
 2.18

Covariance Matrix of ETA and KSI

	ach	re
ach	15.30	
re	1.36	1.00



PHI

re

1.00

PSI

ach

13.44

(3.05)

4.41

Squared Multiple Correlations for Structural Equations

ach

0.12

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

ACHIVE

1.00

THETA-DELTA

REF1

REF2

REF3

REF4

REF5

REF6

0.33

0.25

0.22

0.14

0.36

0.50

(0.08)

(0.06)

(0.06)

(0.05)

(0.09)

(0.12)

3.96

3.91

3.53

2.62

3.94

4.30

Squared Multiple Correlations for X - Variables

REF1

REF2

REF3

REF4

REF5

REF6

0.54

0.56

0.68

0.81

0.55

0.29

Global Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 28

Minimum Fit Function Chi-Square = 35.37 (P = 0.16)

Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 31.26 (P = 0.31)

Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 3.26

90 Percent Confidence Interval for NCP = (0.0 ; 21.18)

Minimum Fit Function Value = 0.44

Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.041

90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.0 ; 0.26)

Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.054

90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.0 ; 0.14)

P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 0.44

Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 1.09

90 Percent Confidence Interval for ECVI = (1.05 ; 1.31)

ECVI for Saturated Model = 0.70

ECVI for Independence Model = 4.14

Chi-Square for Independence Model with 42 Degrees of Freedom = 317.28

Independence AIC = 345.28

Model AIC = 87.26

Saturated AIC = 112.00

Independence CAIC = 392.98

Model CAIC = 182.64

Saturated CAIC = 302.78

Normed Fit Index (NFI) = 0.89

Non-Normed Fit Index (NNFI) = 0.96

Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.59

Comparative Fit Index (CFI) = 0.97

Incremental Fit Index (IFI) = 0.97

Relative Fit Index (RFI) = 0.83

Critical N (CN) = 110.20

Group Goodness of Fit Statistics

Contribution to Chi-Square = 14.05
Percentage Contribution to Chi-Square = 39.72

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.12
Standardized RMR = 0.049
Goodness of Fit Index (GFI) = 0.91

Time used: 0.031 Seconds



DATE: 7/21/2015

TIME: 19:42

L I S R E L 8.70

BY

Karl G. Jöreskog & Dag Sörbom

This program is published exclusively by

Scientific Software International, Inc.

7383 N. Lincoln Avenue, Suite 100

Lincolnwood, IL 60712, U.S.A.

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

Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-2004

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

Universal Copyright Convention.

Website: www.ssicentral.com

The following lines were read from file C:\Users\Samsung\Desktop\tong\lisrel\tong
path.LPJ:

1

TI

DA NI=9 NO=41 NG=2 MA=CM

RA FI='C:\Users\Samsung\Desktop\tong\prelis1.psf'

SE

2 4 5 6 7 8 9 /

MO NX=6 NY=1 NK=1 NE=1 GA=FI PS=SY TE=SY TD=SY

LE

ach

LK

ref

FI TE(1,1)

FR LX(1,1) LX(2,1) LX(3,1) LX(4,1) LX(5,1) LX(6,1) GA(1,1)

VA 1 LY(1,1)

PD

OU

1

Number of Input Variables 9

Number of Y - Variables 1

Number of X - Variables 6

Number of ETA - Variables 1

Number of KSI - Variables 1

Number of Observations 41

Number of Groups 2

2

DA NI=9 NO=41 NG=2 MA=CM

RA FI='C:\Users\Samsung\Desktop\tong\prelis2.psf'

SE

2 4 5 6 7 8 9 /

MO NX=6 NY=1 NK=1 NE=1 LY=PS LX=in GA=ps PH=PS PS=PS TE=PS TD=PS

LE

ach

LK

ref

OU

2

Number of Input Variables 9

Number of Y - Variables 1

Number of X - Variables 6

Number of ETA - Variables 1

Number of KSI - Variables 1

Number of Observations 41

Number of Groups 2

1

Covariance Matrix

	ACHIVE	REF1	REF2	REF3	REF4	REF5
ACHIVE	10.87					
REF1	0.71	0.51				
REF2	0.94	0.26	0.67			
REF3	0.81	0.29	0.38	0.78		
REF4	0.83	0.25	0.25	0.45	0.76	
REF5	-0.24	0.04	0.31	0.50	0.38	1.11
REF6	0.31	0.17	0.13	0.18	0.14	0.27

Covariance Matrix

	REF6
REF6	0.57

2

Covariance Matrix

	ACHIVE	REF1
ACHIVE	15.30	
REF1	0.94	0.72

REF2	0.73	0.39	0.57			
REF3	0.71	0.36	0.38	0.67		
REF4	1.34	0.51	0.41	0.55	0.75	
REF5	0.41	0.42	0.45	0.47	0.47	0.80
REF6	0.54	0.24	0.24	0.31	0.35	0.34

Covariance Matrix

REF6

REF6 0.70

1

Parameter Specifications

LAMBDA-Y EQUALS LAMBDA-Y IN THE FOLLOWING GROUP

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

LAMBDA-X EQUALS LAMBDA-X IN THE FOLLOWING GROUP

GAMMA

ref

ach 7

PHI EQUALS PHI IN THE FOLLOWING GROUP

PSI

ach

8

THETA-DELTA

REF1 REF2 REF3 REF4 REF5 REF6

9 10 11 12 13 14

2

Parameter Specifications

LAMBDA-X

ref

REF1 1
 REF2 2
 REF3 3
 REF4 4
 REF5 5
 REF6 6



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 CHULALONGKORN UNIVERSITY

GAMMA

ref

ach 15

PSI

ach

16

THETA-DELTA

REF1 REF2 REF3 REF4 REF5 REF6

17 18 19 20 21 22

1

Number of Iterations = 15

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

LAMBDA-Y EQUALS LAMBDA-Y IN THE FOLLOWING GROUP

LAMBDA-X EQUALS LAMBDA-X IN THE FOLLOWING GROUP

GAMMA

ref

ach 1.29

(0.54)

2.37

Covariance Matrix of ETA and KSI

	ach	ref
ach	11.06	
ref	1.29	1.00

PHI EQUALS PHI IN THE FOLLOWING GROUP

PSI

ach

9.40
(2.17)
4.33



Squared Multiple Correlations for Structural Equations

ach

0.15

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

ACHIVE

1.00

THETA-DELTA

REF1	REF2	REF3	REF4	REF5	REF6
0.34	0.40	0.28	0.39	0.80	0.49
(0.09)	(0.10)	(0.09)	(0.11)	(0.19)	(0.11)
3.86	3.92	3.19	3.50	4.11	4.25

Squared Multiple Correlations for X - Variables

REF1	REF2	REF3	REF4	REF5	REF6
0.44	0.42	0.63	0.56	0.33	0.22



Group Goodness of Fit Statistics

CHULALONGKORN UNIVERSITY

Contribution to Chi-Square = 24.25

Percentage Contribution to Chi-Square = 60.83

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.23

Standardized RMR = 0.12

Goodness of Fit Index (GFI) = 0.87

2

Number of Iterations = 15

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

LAMBDA-Y

ach

ACHIVE 1.00

LAMBDA-X

ref

REF1 0.52

(0.08)

6.32

REF2 0.54

(0.08)

6.80

REF3 0.69

(0.08)

8.40

REF4 0.71

(0.08)

8.61

REF5 0.62



(0.10)

6.32

REF6 0.37

(0.09)

4.17

GAMMA

ref

ach 1.27

(0.62)

2.03

Covariance Matrix of ETA and KSI

ach

ref

ach 15.12

ref 1.27 1.00

PHI

ref

1.00



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
HUALONGKORN UNIVERSITY

PSI

ach

 13.51
 (3.06)
 4.41

Squared Multiple Correlations for Structural Equations

ach

 0.11

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

ACHIVE

 1.00



THETA-DELTA

REF1	REF2	REF3	REF4	REF5	REF6
0.35	0.25	0.21	0.15	0.36	0.50
(0.08)	(0.06)	(0.06)	(0.05)	(0.09)	(0.12)
4.10	3.89	3.31	2.83	3.94	4.34

Squared Multiple Correlations for X - Variables

REF1	REF2	REF3	REF4	REF5	REF6
0.44	0.54	0.70	0.77	0.52	0.22

Global Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 34

Minimum Fit Function Chi-Square = 39.86 (P = 0.23)

Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 35.33 (P = 0.40)

Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 1.33

90 Percent Confidence Interval for NCP = (0.0 ; 19.73)

Minimum Fit Function Value = 0.50

Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.017

90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.0 ; 0.25)

Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.031

90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.0 ; 0.12)

P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 0.56

Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 0.99

90 Percent Confidence Interval for ECVI = (0.97 ; 1.22)

ECVI for Saturated Model = 0.70

ECVI for Independence Model = 4.14

Chi-Square for Independence Model with 42 Degrees of Freedom = 317.28

Independence AIC = 345.28

Model AIC = 79.33

Saturated AIC = 112.00

Independence CAIC = 392.98

Model CAIC = 154.28

Saturated CAIC = 302.78

Normed Fit Index (NFI) = 0.87

Non-Normed Fit Index (NNFI) = 0.97

Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.71

Comparative Fit Index (CFI) = 0.98

Incremental Fit Index (IFI) = 0.98

Relative Fit Index (RFI) = 0.84

Critical N (CN) = 113.50

Group Goodness of Fit Statistics

Contribution to Chi-Square = 15.62

Percentage Contribution to Chi-Square = 39.17

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.14

Standardized RMR = 0.10

Goodness of Fit Index (GFI) = 0.90

Time used: 0.031 Seconds

DATE: 7/21/2015

TIME: 19:47

L I S R E L 8.70

BY

Karl G. Jöreskog & Dag Sörbom

This program is published exclusively by

Scientific Software International, Inc.

7383 N. Lincoln Avenue, Suite 100

Lincolnwood, IL 60712, U.S.A.

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

Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-2004

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

Universal Copyright Convention.

Website: www.ssicentral.com

The following lines were read from file C:\Users\Samsung\Desktop\tong\lisrel\tong
path.LPJ:

1

TI

DA NI=9 NO=41 NG=2 MA=CM

RA FI='C:\Users\Samsung\Desktop\tong\prelis1.psf'

SE

2 4 5 6 7 8 9 /

MO NX=6 NY=1 NK=1 NE=1 GA=FI PS=SY TE=SY TD=SY

LE

ach

LK

ref

FI TE(1,1)

FR LX(1,1) LX(2,1) LX(3,1) LX(4,1) LX(5,1) LX(6,1) GA(1,1)

VA 1 LY(1,1)

PD

OU

1

Number of Input Variables 9
 Number of Y - Variables 1
 Number of X - Variables 6
 Number of ETA - Variables 1
 Number of KSI - Variables 1
 Number of Observations 41
 Number of Groups 2

2

DA NI=9 NO=41 NG=2 MA=CM

RA FI='C:\Users\Samsung\Desktop\tong\prelis2.psf'

SE

2 4 5 6 7 8 9 /

MO NX=6 NY=1 NK=1 NE=1 LY=PS LX=in GA=in PH=PS PS=PS TE=PS TD=PS

LE

ach

LK

ref

OU

2

Number of Input Variables 9
 Number of Y - Variables 1
 Number of X - Variables 6
 Number of ETA - Variables 1
 Number of KSI - Variables 1
 Number of Observations 41
 Number of Groups 2

1

Covariance Matrix

	ACHIVE	REF1	REF2	REF3	REF4	REF5
ACHIVE	10.87					
REF1	0.71	0.51				
REF2	0.94	0.26	0.67			
REF3	0.81	0.29	0.38	0.78		
REF4	0.83	0.25	0.25	0.45	0.76	
REF5	-0.24	0.04	0.31	0.50	0.38	1.11
REF6	0.31	0.17	0.13	0.18	0.14	0.27

Covariance Matrix

	REF6
REF6	0.57

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

2

Covariance Matrix

	ACHIVE	REF1	REF2	REF3	REF4	REF5
ACHIVE	15.30					
REF1	0.94	0.72				
REF2	0.73	0.39	0.57			
REF3	0.71	0.36	0.38	0.67		

REF4	1.34	0.51	0.41	0.55	0.75	
REF5	0.41	0.42	0.45	0.47	0.47	0.80
REF6	0.54	0.24	0.24	0.31	0.35	0.34

Covariance Matrix

	REF6
REF6	0.70

1

Parameter Specifications

LAMBDA-Y EQUALS LAMBDA-Y IN THE FOLLOWING GROUP

LAMBDA-X EQUALS LAMBDA-X IN THE FOLLOWING GROUP

GAMMA EQUALS GAMMA IN THE FOLLOWING GROUP

PHI EQUALS PHI IN THE FOLLOWING GROUP

PSI

ach

8

THETA-DELTA

REF1	REF2	REF3	REF4	REF5	REF6
-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	10	11	12	13	14

2

Parameter Specifications

LAMBDA-X

	ref

REF1	1
REF2	2
REF3	3
REF4	4
REF5	5
REF6	6



GAMMA

	ref

ach	7

PSI

	ach

15	

THETA-DELTA

REF1	REF2	REF3	REF4	REF5	REF6
-----	-----	-----	-----	-----	-----
16	17	18	19	20	21

1

Number of Iterations = 17

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

LAMBDA-Y EQUALS LAMBDA-Y IN THE FOLLOWING GROUP

LAMBDA-X EQUALS LAMBDA-X IN THE FOLLOWING GROUP

GAMMA EQUALS GAMMA IN THE FOLLOWING GROUP

Covariance Matrix of ETA and KSI

	ach	ref
ach	11.04	
ref	1.28	1.00

PHI EQUALS PHI IN THE FOLLOWING GROUP

PSI

ach

 9.41
 (2.17)
 4.34

Squared Multiple Correlations for Structural Equations

ach

 0.15

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

ACHIVE

 1.00



THETA-DELTA

REF1	REF2	REF3	REF4	REF5	REF6
0.34	0.41	0.28	0.39	0.80	0.49
(0.09)	(0.10)	(0.09)	(0.11)	(0.19)	(0.11)
3.86	3.92	3.19	3.50	4.11	4.25

Squared Multiple Correlations for X - Variables

REF1	REF2	REF3	REF4	REF5	REF6
0.44	0.42	0.63	0.56	0.33	0.22

Group Goodness of Fit Statistics

Contribution to Chi-Square = 24.25

Percentage Contribution to Chi-Square = 60.82

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.22

Standardized RMR = 0.12

Goodness of Fit Index (GFI) = 0.87

2

Number of Iterations = 17

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

LAMBDA-Y

ach

ACHIVE 1.00

LAMBDA-X

ref

 REF1 0.52
 (0.08)
 6.32

REF2 0.54
 (0.08)
 6.80

REF3 0.69
 (0.08)
 8.40

REF4 0.71
 (0.08)
 8.61

REF5 0.62
 (0.10)
 6.32

REF6 0.37
 (0.09)
 4.17

GAMMA

ref

 ach 1.28



(0.41)

3.09

Covariance Matrix of ETA and KSI

	ach	ref
ach	15.14	
ref	1.28	1.00

PHI

ref

1.00

PSI

ach

13.51
(3.06)
4.42

Squared Multiple Correlations for Structural Equations

ach



0.11

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

ACHIVE

1.00

THETA-DELTA

REF1	REF2	REF3	REF4	REF5	REF6
0.35	0.25	0.21	0.15	0.36	0.50
(0.08)	(0.06)	(0.06)	(0.05)	(0.09)	(0.12)
4.10	3.89	3.32	2.83	3.94	4.34

Squared Multiple Correlations for X - Variables

REF1	REF2	REF3	REF4	REF5	REF6
0.44	0.54	0.70	0.77	0.52	0.22

Global Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 35

Minimum Fit Function Chi-Square = 39.86 (P = 0.26)

Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 35.33 (P = 0.45)

Confidence Interval for NCP = (0.0 ; 18.55)

Minimum Fit Function Value = 0.50

Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.0041

90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.0 ; 0.23)

Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.015

90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.0 ; 0.12)

P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 0.61

Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 0.97

Estimated Non-

centrality Parameter (NCP) = 0.33

90 Percent

90 Percent Confidence Interval for ECVI = (0.96 ; 1.19)

ECVI for Saturated Model = 0.70

ECVI for Independence Model = 4.14

Chi-Square for Independence Model with 42 Degrees of Freedom = 317.28

Independence AIC = 345.28

Model AIC = 77.33

Saturated AIC = 112.00

Independence CAIC = 392.98

Model CAIC = 148.87

Saturated CAIC = 302.78

Normed Fit Index (NFI) = 0.87

Non-Normed Fit Index (NNFI) = 0.98

Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.73

Comparative Fit Index (CFI) = 0.98

Incremental Fit Index (IFI) = 0.98

Relative Fit Index (RFI) = 0.85

Critical N (CN) = 116.07

Group Goodness of Fit Statistics

Contribution to Chi-Square = 15.62

Percentage Contribution to Chi-Square = 39.18

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.14

Standardized RMR = 0.10

Goodness of Fit Index (GFI) = 0.90

Time used: 0.031 Seconds



ภาคผนวก ง
ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติและแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีการสะท้อนคิดเรื่อง
ระบบต่างๆในร่างกาย วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติและแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีการสะท้อนคิดเรื่อง
ระบบต่างๆในร่างกาย วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

มีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

+1	หมายถึง	แน่ใจว่าหัวข้อการประเมินมีความเหมาะสม
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าหัวข้อการประเมินมีความเหมาะสมหรือไม่
-1	หมายถึง	แน่ใจว่าหัวข้อการประเมินไม่มีความเหมาะสม

หัวข้อการประเมิน	ความคิดเห็น		
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3
1. ส่วนนำ			
1.1 มาตรฐานการเรียนรู้	1	1	1
1.2 ตัวชี้วัด	1	1	1
1.3 วัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1
1.4 สาระสำคัญ	1	1	1
1.5 สาระการเรียนรู้	1	1	1
2. กิจกรรมการเรียนรู้			
2.1 การสอนปกติ			
2.1.1 ครบขั้นตอนขั้นสอน ขั้นนำ ขั้นสรุป	1	1	1
2.1.2 กิจกรรม	1	1	1
2.1.3 การบ้าน	1	1	1
2.2 การสอนที่มีการสะท้อนคิด			
2.2.1 ครบขั้นตอนขั้นสอน ขั้นนำ ขั้นสรุป	1	1	1
2.2.2 กิจกรรม	1	1	1
2.2.3 การบ้าน	1	1	1
2.2.4 กิจกรรมเสริมการสะท้อน คิดระหว่างนักเรียนกับครู	1	1	1
2.2.5 กิจกรรมเสริมการสะท้อน คิดระหว่างนักเรียนกับเพื่อน	1	1	1

หัวข้อการประเมิน	ความคิดเห็น		
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3
2.2.6 กิจกรรมเสริมการสะท้อน คิดของนักเรียน	1	1	1
3. ส่วนส่งท้าย			
3.1 สื่อและแหล่งการเรียนรู้	1	1	1
3.2 การประเมินผลการเรียนรู้	1	1	1



ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายเอกชัย วิเศษศรี เกิดเมื่อวันที่ 3 พฤศจิกายน พ.ศ.2526 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาประถมศึกษา วิชาเอกคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2548 และเข้าศึกษาต่อหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2554 ปัจจุบันทำงานที่โรงเรียนอู่ทิพย์ จังหวัดสมุทรปราการ ตำแหน่งครูพิเศษวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

