



วารสารอิเล็กทรอนิกส์
ทางการศึกษา

OJED, Vol.10, No.4, 2015, pp.333-344

OJED

An Online Journal
of Education
<http://www.edu.chula.ac.th/ojed>

โมเดลเชิงสาเหตุของทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการสอนแบบสะท้อนคิดของครูเป็นตัวแปรปรับ: การวิจัยเชิงทดลอง

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

นายเอกชัย วิเศษศรี *

Ekachai Wisetsri

รศ.ดร.วรรณณี แกมเกตุ**

Assoc. Prof. Wannee Kamkate, Ph.D.

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือ (1) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้รูปแบบการสอนที่ต่างกัน 2 รูปแบบ คือการสอนที่ครูใช้การสะท้อนคิดและการสอนแบบปกติ (2) เพื่อตรวจสอบความตรงของโมเดลเชิงสาเหตุของทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการสอนแบบสะท้อนคิดของครูเป็นตัวแปรปรับกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และ (3) เพื่อศึกษารูปแบบการสะท้อนคิดของนักเรียนที่มีทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยคือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 82 คน กลุ่มตัวอย่างได้รับการสุ่มแบบเจาะจงเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม จำนวน 41 คน และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม จำนวน 41 คน

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ (1) รูปแบบการสอนของครูส่งผลต่อค่าเฉลี่ยของกระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียนและค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (2) โมเดลเชิงสาเหตุของทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีการสอนแบบสะท้อนคิดของครูเป็นตัวแปรปรับสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (ค่าไค-สแควร์ = 31.32, df = 28, p = .30, GFI = 0.91, RMSEA = 0.05) (3) นักเรียนที่มีการสะท้อนคิดสูงมีรูปแบบการสะท้อนคิดที่สอดคล้องกัน 4 ข้อ คือ 1) ตั้งใจฟังในขณะที่ครูบรรยาย 2) จดบันทึกความรู้ที่ได้รับหลังเรียนในแต่ละวัน 3) สืบหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งต่างๆ 4) ทบทวนความรู้อย่างสม่ำเสมอ

* นิสิตมหาบัณฑิตสาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address: ratreethong@hotmail.com

**อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address: wannee.k@chula.ac.th

ISSN1905-4491

Abstract

The purposes of this research were: (1) to compare the skills of reflective thinking and science achievement of students in 6th grade by using 2 different teaching styles which are reflective teaching and regular teaching (2) to verify the accuracy of the causal model of reflective thinking skills and science achievement of students with teacher's reflective teaching as a moderator and the empirical data, and (3) to study the pattern of reflective thinking of the students who have the skills to reflect the ideas and the great achievement. A sample of the research is the students in grade 6th, 82 students. There are 2 groups of purposive samples; control group with 41 students and experimental group with 41 students.

The research results are summarized as follows : (1) The style of teaching affects the average of the process of reflective thinking of students and the average of achievement which is significantly different at .01 (2) The Causal model of reflective thinking skills and science achievement with teacher's reflective teaching as a moderator is correspond to the empirical data (the Chi-square = 31.32, df = 28, p = .30, GFI = 0.91, RMSEA = 0.05) (3) The students who have reflective skill may have the pattern of reflection coherently in 4 ways 1) Pay attention while lecturing 2) Noted what they have learned everyday 3) Inquire more information from various sources 4) Review their study regularly

คำสำคัญ: โมเดลเชิงสาเหตุ / การสอนแบบสะท้อนคิด / ตัวแปรปรับ

KEYWORDS: CAUSAL MODEL / REFLECTIVE TEACHING / MODERATOR

บทนำ

ภาคีเพื่อทักษะในศตวรรษที่ 21 ได้ระบุไว้ใน 21st century Skills : Rethinking How Student Learn ว่าหัวใจหลักของการเตรียมทักษะและสมรรถนะที่จำเป็นต่อโลกของการทำงานการศึกษาในระดับสูง การคิดเชิงวิพากษ์ การแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์นั้น คือ การเตรียมความพร้อมให้นักเรียนรู้จักคิด รู้จักเรียนรู้ รู้จักทำงาน รู้จักแก้ปัญหา รู้จักสื่อสารและรู้จักการร่วมมือทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพไปตลอดชีวิต เพราะทักษะเหล่านี้มีความจำเป็นและอาจเป็นเรื่องราวที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันที่นักเรียนต้องเผชิญ เนื่องจากในอดีตที่ผ่านมาสังคมของการทำงานถูกแบ่งออกเป็นขั้นขั้นของการบริหารจัดการกับขั้นขั้นของผู้ปฏิบัติ กล่าวคือ มีการแบ่งกลุ่มของผู้ออกคำสั่งและกลุ่มของผู้ปฏิบัติตามคำสั่งอย่างชัดเจน แต่โลกปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงเข้าสู่ยุคแห่งเทคโนโลยี มีการบริหารงานที่ยืดหยุ่น และกระจายความรับผิดชอบให้พนักงานในระดับปฏิบัติงานมากขึ้น ความรับผิดชอบของทุกคนในองค์กรจึงเกิดขึ้น ดังนั้นการเรียนรู้ในการปฏิบัติงานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อตนเองและองค์กรจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างมากในยุคศตวรรษที่ 21 (Bellanca and Brandt, 2010) กระทรวงศึกษาธิการจึงได้กำหนดทิศทางการจัดการศึกษา ปี 2555 โดยวางกรอบแนวคิดไว้ 3 ข้อ คือ คำนึงถึงศักยภาพและบริบทรอบๆ ตัวผู้เรียน พัฒนาและยกระดับองค์ความรู้และกระบวนการเรียนการสอนให้ทัดเทียมอารยะประเทศ ด้วยการบริหารจัดการ และเทคโนโลยีสมัยใหม่ และมุ่งสู่เป้าหมายของการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและยกระดับศักยภาพในการทำงานให้กับบุคลากร คนไทย ให้แข่งขันได้ในระดับสากล (กระทรวงศึกษาธิการ, 2554)

จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าเป้าหมายของการจัดการศึกษาของประเทศไทยตลอดจน การวางเป้าหมายเพื่อพัฒนาคนของโลก คือ การพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถเต็มตามศักยภาพของตนเอง และสามารถใช้ชีวิตในยุคปัจจุบันและในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการฝึกฝนทักษะเหล่านั้นสามารถฝึกฝนให้กับนักเรียนได้ผ่านทางวิชาวิทยาศาสตร์เนื่องจากวิชาวิทยาศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นหาความรู้มีความสามารถในการ

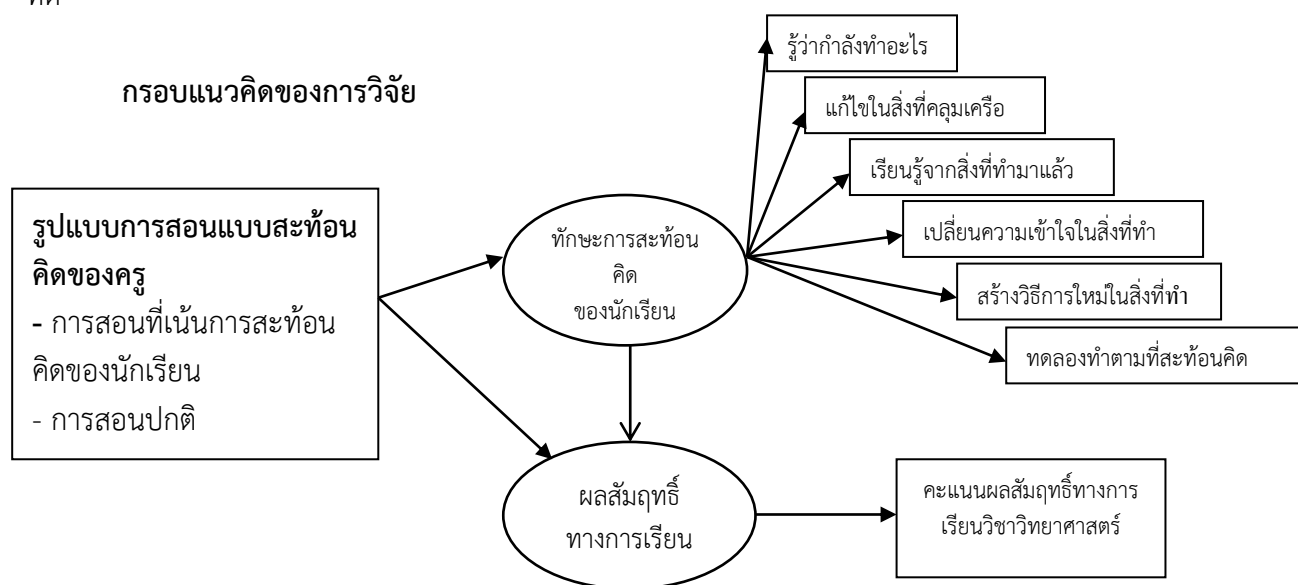
แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551) แต่จากรายงานผลการประเมิน PISA 2009 ซึ่งเป็นโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ เพื่อวัดความรู้และทักษะที่ต้องใช้ในชีวิตจริงนอกโรงเรียนในอนาคต โดยใช้ตัวชี้วัด 3 ด้าน คือ การอ่าน (Reading Literacy) คณิตศาสตร์ (Mathematics Literacy) และวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการทดสอบทุก 3 ปี และประเทศไทยเข้าร่วมกับโครงการนี้ครั้งแรกเมื่อปี 2000 ครั้งล่าสุดที่มีการประเมิน คือปี 2009 ผลการประเมินพบว่า นักเรียนไทยกลุ่มอายุ 15 ปี แสดงผลการประเมินต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติทั้ง 3 ด้าน และมีแนวโน้มลดต่ำลงทุกด้านเมื่อเทียบกับการประเมินครั้งแรก (ปี 2000) ผลจากการศึกษานานาชาติสะท้อนให้เห็นว่าประเทศไทยยังอยู่ห่างไกลเป้าหมายความเข้มแข็งทางการศึกษาและไม่สามารถเตรียมเยาวชนให้มีศักยภาพในการแข่งขันในอนาคต ข้อมูลนี้ถือเป็น “นาฬิกาปลุก” ให้กับประเทศไทยได้รู้เท่าทันคุณภาพและประสิทธิภาพของทรัพยากรบุคคลในประเทศที่กำลังจะออกมาเผชิญกับโลกในยุคของการเปลี่ยนแปลงและแข่งขันสูงในระดับอารยประเทศ (สสวท., 2552)

ปัญหาดังกล่าวจึงเป็นเรื่องเร่งด่วนที่ควรหาวิธีแก้ไข ซึ่งการสะท้อนคิด (Reflection) เป็น กลยุทธ์ทางการสอนอีกวิธีหนึ่งที่จะสามารถพัฒนานักเรียนให้สามารถเรียนรู้วิธีการใหม่จากการปฏิบัติงานของตนเองตามสถานการณ์ต่างๆที่แตกต่างกัน ทั้งยังสามารถนำไปใช้เพิ่มศักยภาพในการเรียนรู้ได้ในหลากหลายสาขาอาชีพ เช่น แพทย์ พยาบาล นักการเมือง ผู้จัดการ ตลอดจนวิชาชีพครู (ลำพอง กลมกุล, 2554) ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากการสะท้อนคิดเป็นกระบวนการที่ช่วยบุคคลให้สามารถสร้างข้อมูลใหม่และพัฒนาความรู้จากระดับผิวเผินเป็นความรู้ในเชิงลึก (Moon, 1999; Xie, Ke and Sharma, 2008) สถานการณ์ที่น่าสงสัยหรือน่าค้นหาคำตอบจะช่วยกระตุ้นให้เกิดการสะท้อนคิด ซึ่งการสะท้อนคิดจะช่วยจัดข้อมูลที่มีอยู่เดิมให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ หากผู้เรียนพบปัญหาหรือเกิดข้อสงสัยในประสบการณ์ที่ผ่านมาของตนเอง ก็จะถือว่าผู้เรียนได้ใช้ความคิดในเชิงลึก การสะท้อนคิดจะเริ่มเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนเริ่มต้นที่จะหาสาเหตุและผลของสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ชี้ชัดได้ว่าการสะท้อนคิดเป็นกระบวนการที่ต้องใช้ความพยายามและผู้เรียนยากที่จะเข้าถึงได้ภายในเวลาที่กำหนดโดยปราศจากการช่วยเหลือจากภายนอกเช่น รูปแบบการสอนของครู เป็นต้น (Harri-Augstein and Thomas, 1991) และเพื่อประสิทธิภาพสูงสุดของการพัฒนากระบวนการสะท้อนคิดนั้นควรที่จะเริ่มพัฒนาในเด็กวัย 11-15 ปี ซึ่งเป็นวัยที่มีพัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดขั้นสุดยอด กล่าวคือ เด็กในวัยนี้จะเริ่มมีความคิดแบบผู้ใหญ่ สามารถหาเหตุผลเพิ่มเติมได้ด้วยตนเองนอกเหนือจากข้อมูลที่ตนเองได้รับ และสามารถสร้างองค์ความรู้ของตนเองได้ด้วยข้อมูลเชิงนามธรรม (Piaget, 1964 cited in John, Daniel and Susie, 2011)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการสอนแบบสะท้อนคิดของครูที่ส่งผลต่อทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นสารสนเทศในการพัฒนาการเรียนการสอนให้กับครูได้ใช้ในการพัฒนานักเรียนให้เกิดทักษะจำเป็นต่อการเผชิญโลกแห่งการทำงานต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้รูปแบบการสอนที่ต่างกัน 2 รูปแบบ คือการสอนที่ครูใช้การสะท้อนคิดและการสอนแบบปกติ
2. เพื่อตรวจสอบความตรงของโมเดลเชิงสาเหตุของทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการสอนแบบสะท้อนคิดของครูเป็นตัวแปรปรับกับข้อมูลเชิงประจักษ์
3. เพื่อศึกษารูปแบบการสะท้อนคิดของนักเรียนที่มีทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี



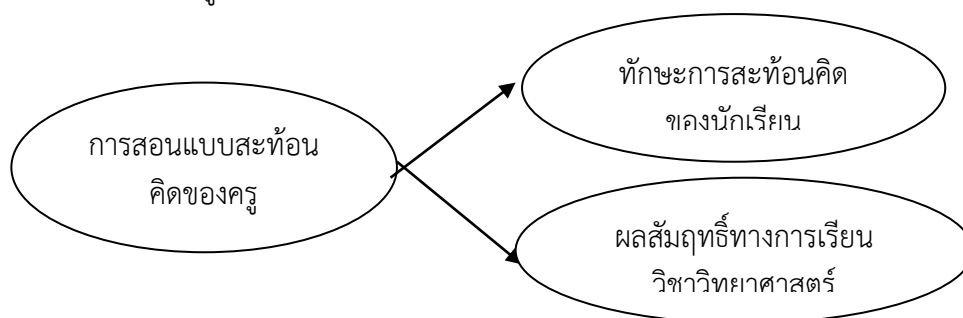
แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ออกแบบการวิจัยออกเป็น 2 ระยะ คือระยะการวิจัยเชิงปริมาณและระยะการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ระยะการออกแบบการวิจัยด้วยวิธีการเชิงปริมาณ

ระยะนี้ช่วงต้นออกแบบการวิจัยเชิงทดลองเพื่อเปรียบเทียบทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้รูปแบบการสอนที่ต่างกัน 2 รูปแบบ คือการสอนที่มีการสะท้อนคิดของครูและการสอนแบบปกติ ตามกรอบแนวคิดดังนี้



แผนภาพที่ 2 กรอบแนวคิดการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ (MANOVA)

การวิจัยเชิงทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง(quasi experiment)แบบการศึกษาสองกลุ่มวัดสองครั้ง (The Pretest-Posttest Design with Nonequivalent Groups) ซึ่งมีกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองอย่างละ 1 กลุ่ม มีการวัดก่อนให้สิ่งทดลอง 1 ครั้ง แล้วจึงให้สิ่งทดลอง และทำการวัดเมื่อสิ้นสุดการทดลองอีก 1 ครั้ง เพื่อเปรียบเทียบผลที่เกิดจากการสะท้อนคิดของครู แบบแผนการวิจัยเป็นดังนี้

E	O ₁	X	O ₂
C	O ₃	-	O ₄

- E คือ กลุ่มทดลองรับสิ่งทดลองคือการสอนที่มีรูปแบบการสอนแบบสะท้อนคิด
 C คือ กลุ่มควบคุมรับการสอนแบบปกติ
 O₁ และ O₃ คือ การทดสอบก่อนรับสิ่งทดลอง
 O₂ และ O₄ คือ การทดสอบหลังรับสิ่งทดลอง
 X คือ การสอนที่มีรูปแบบการสะท้อนคิด

หลังจากได้ผลการทดลองแล้ว ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มด้วยการวิเคราะห์ MANOVA กำหนดให้วิธีสอนเป็น 2 วิธี คือ 1) การเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสะท้อนคิด และ 2) เรียนรู้แบบปกติ เป็นตัวแปรอิสระ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และกระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียนเป็นตัวแปรตาม

2. ระยะการออกแบบการวิจัยด้วยวิธีการเชิงคุณภาพ

ในขณะนี้เป็นการศึกษากระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียนจากกรณีศึกษาที่ดีโดยการเลือกตัวอย่างกรณีศึกษาที่ดีที่ใช้กระบวนการสะท้อนคิด ผู้วิจัยคัดเลือกนักเรียน โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง ด้วยเทคนิคการเลือกโดยใช้ทฤษฎีเป็นพื้นฐาน และได้กลุ่มเป้าหมายจากวิธีการคัดเลือกโดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกคัดเลือกประกอบด้วย 2 ข้อ คือ 1) เป็นนักเรียนที่ได้ผลสัมฤทธิ์วิทยาศาสตร์ดี และ 2) เป็นนักเรียนที่ได้รับระดับการสะท้อนคิดสูง เพื่อหารูปแบบการสะท้อนคิดที่ดีของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน จังหวัดสมุทรปราการ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน สมุทรปราการ เขต 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคต้น ปีการศึกษา 2558 จำนวน 82 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 41 คน และกลุ่มควบคุม 41 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องมือที่ใช้เป็นตัวแปรจัดการกระทำ คือ แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบ่งออกเป็น 2 ชุด แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีรูปแบบการสะท้อนคิด และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและได้รับการประเมินความเหมาะสมจากผู้ทรงคุณวุฒิ

2. เครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรตาม คือ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3. เครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรตาม คือ การสะท้อนคิดของนักเรียน วัดจากแบบวัดกระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า จำนวน 18 ข้อ

4. เครื่องมือที่ใช้วัดรูปแบบการสะท้อนคิดของนักเรียน วัดจากแบบสัมภาษณ์กระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียน และแบบสังเกตลักษณะของนักเรียนในขณะเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง ด้วยสถิติบรรยาย ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อบรรยายลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง

2. ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองของการวัดแต่ละครั้งเพื่อเลือกสถิติในการทดสอบต่อไป

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มด้วยการวิเคราะห์ MANOVA กำหนดให้วิธีสอนเป็น 2 วิธี คือ 1) การเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสะท้อนคิด และ 2) เรียนรู้แบบปกติ เป็นตัวแปรอิสระ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และกระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียนเป็นตัวแปรตาม

4. นำข้อมูลจากการศึกษาในช่วงที่ 1 มาวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่มีปัจจัยมาจากกระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียน โดยมีการสะท้อนคิดของครูเป็นตัวแปรปรับด้วยโมเดลลิสเรล

5. นำข้อมูลเชิงคุณภาพมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหาด้วยโปรแกรม MAXQDA

ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้รูปแบบการสอนที่ต่างกัน 2 รูปแบบ คือการสอนที่ครูใช้การสะท้อนคิดและการสอนแบบปกติด้วยการวิเคราะห์ MANOVA กำหนดให้วิธีสอนเป็น 2 วิธี คือ 1) การเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสะท้อนคิด และ 2) เรียนรู้แบบปกติ เป็นตัวแปรอิสระ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และกระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียนเป็นตัวแปรตามซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ ดังนี้

จากผลการวิเคราะห์ Box's Test of Equality of Covariance Matrices เพื่อตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นในการพิจารณาความเท่ากันของเมตริกซ์ความแปรปรวนแปรปรวนร่วม ได้ผลตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ Box's Test of Equality of Covariance Matrices

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

จากตารางพบว่ากระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน มีความแปรปรวนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (Sig. = .628) ซึ่งเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ Multivariate Tests เพื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม โดยใช้สถิติ Wilks's Lambda ได้ผลตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ภาพรวมผลการทดสอบความแปรปรวนหลายตัวแปรของรูปแบบการสอนของครูที่มีผลต่อตัวแปรตาม คือ กระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

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

จากตารางพบว่า รูปแบบการสอนของครูส่งผลต่อค่าเฉลี่ยของกระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียน และค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (Sig = .00)

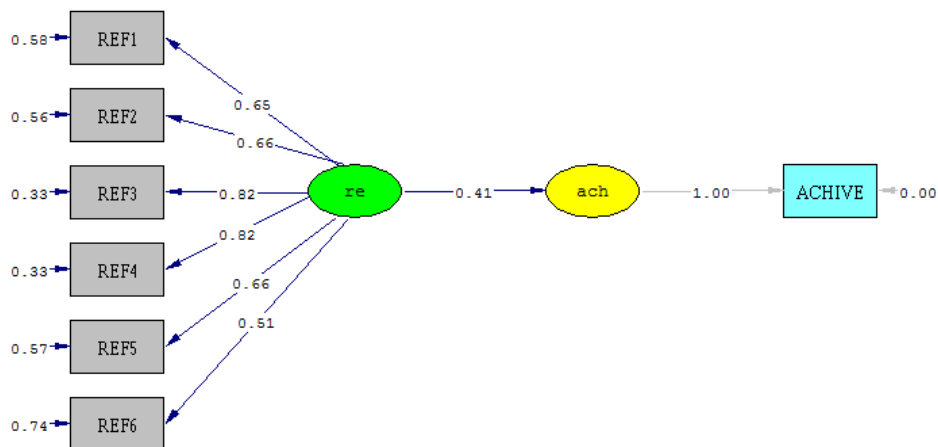
และเมื่อพิจารณาภาพย่อยผลการทดสอบความแปรปรวนหลายตัวแปรของรูปแบบการสอนของครูที่มีผลต่อตัวแปรตาม คือ กระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ผลตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ภาพย่อยผลการทดสอบความแปรปรวนหลายตัวแปรของรูปแบบการสอนของครูที่มีผลต่อตัวแปรตาม 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 นักเรียนกลุ่มที่ได้รับรูปแบบการสอนปกติมีค่าเฉลี่ยของกระบวนการสะท้อนคิด 3.10 นักเรียนกลุ่มที่ได้รับรูปแบบการสอนที่มีการสะท้อนคิด มีค่าเฉลี่ยของกระบวนการสะท้อนคิด 3.44 แสดงว่ารูปแบบการสอนของครูส่งผลต่อค่าเฉลี่ยของกระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Sig = .015) และนักเรียนกลุ่มที่ได้รับรูปแบบการสอนปกติมีค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 12.32 นักเรียนกลุ่มที่ได้รับรูปแบบการสอนที่มีการสะท้อนคิด มีค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 16.83 แสดงว่ารูปแบบการสอนของครูส่งผลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (Sig = .00)

2. ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลเชิงสาเหตุของทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการสอนแบบสะท้อนคิดของครูเป็นตัวแปรปรับกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยผู้วิจัยนำข้อมูลจากการศึกษาในชั้นแรกมาวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยโมเดลลิสเรล ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ ตามแผนภาพที่ 3

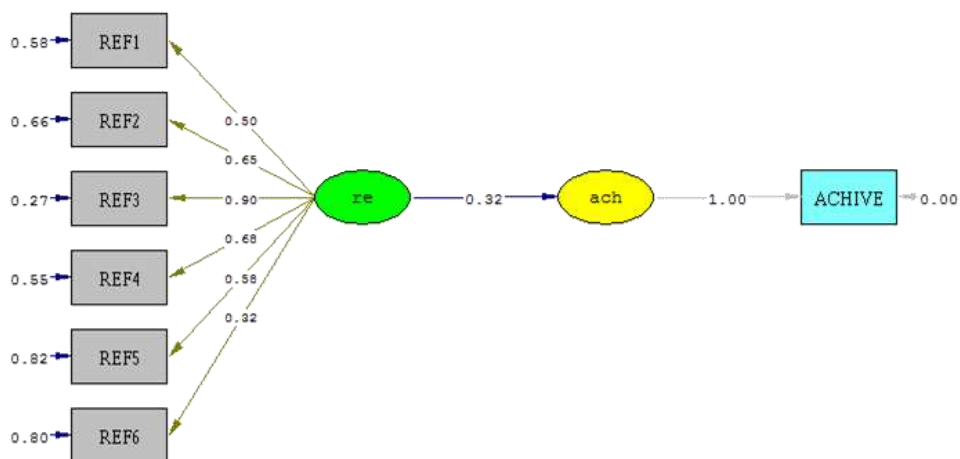


แผนภาพที่ 3 โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

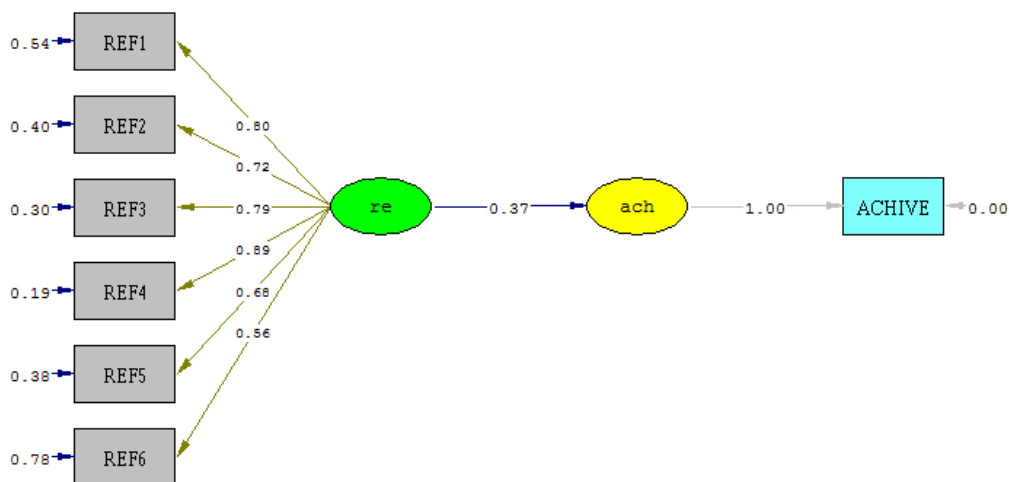
(re = กระบวนการสะท้อนคิด, REF1 = รู้ว่ากำลังทำอะไร, REF2 = แก้ไขในสิ่งที่คลุมเครือ, REF3 = เรียนรู้จากสิ่งที่ทำมาแล้ว, REF4 = เปลี่ยนความเข้าใจในสิ่งที่ทำ, REF5 = สร้างวิธีการใหม่ในสิ่งที่ทำ, REF6 = ทดลองทำตามที่สะท้อนคิด, ach = ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ACHIVE = คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน)

จากแผนภาพที่ 3 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) ของสมการโครงสร้างตัวแปรภายใน แฝงพบว่า ตัวแปรกระบวนการสะท้อนคิด มีค่าเท่ากับ 0.17 แสดงว่าตัวแปรกระบวนการสะท้อนคิด สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ร้อยละ 17 เมื่อพิจารณาขนาดอิทธิพลของตัวแปรกระบวนการสะท้อนคิด ที่มีต่อตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเท่ากับ 0.41 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

ผู้วิจัยต้องการศึกษาต่อว่าตัวแปรการสะท้อนคิดของครูเป็นตัวแปรปรับ (Moderator) ที่ส่งผลต่อโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วย จึงนำมาวิเคราะห์แบบกลุ่มพหุ (multiple group) ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ ดังนี้



แผนภาพที่ 4 โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ



แผนภาพที่ 5 โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสะท้อนคิด

จากแผนภาพที่ 4 และ 5 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) ของสมการโครงสร้างตัวแปรภายในแฝงของทั้งสองกลุ่มพบว่า ตัวแปรกระบวนการสะท้อนคิด มีค่าเท่ากับ 0.12 แสดงว่าตัวแปรกระบวนการสะท้อนคิด สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 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 แต่เมื่อพิจารณาขนาดอิทธิพลของตัวแปรกระบวนการสะท้อนคิด ที่มีต่อตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นพบว่ามีความแตกต่างกัน โดยกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ มีค่าเท่ากับ 0.32 และ กลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสะท้อนคิดปกติ มีค่าเท่ากับ 0.37

ดังนั้นจากข้อค้นพบสามารถสรุปได้ว่ารูปแบบการสอนของครูเป็นตัวแปรปรับ (Moderator) ที่ส่งผลต่อโมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

3. ผลการศึกษารูปแบบการสะท้อนคิดของนักเรียนที่มีทักษะการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี ในระยะนี้เป็นการศึกษากระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียนจากกรณีศึกษาที่ดีโดยการเลือกตัวอย่างกรณีศึกษาที่ดีที่ใช้กระบวนการสะท้อนคิด ผู้วิจัยคัดเลือกนักเรียน โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง ด้วยเทคนิคการเลือกโดยใช้ทฤษฎีเป็นพื้นฐาน และได้กลุ่มเป้าหมายจากวิธีการคัดเลือกโดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกคัดเลือก ประกอบด้วย 2 ข้อ คือ 1) เป็นนักเรียนที่ได้ผลสัมฤทธิ์วิชาศาสตร์ดี และ 2) เป็นนักเรียนที่ได้ระดับการสะท้อนคิดสูง เพื่อหารูปแบบการสะท้อนคิดที่ดีของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า

รูปแบบการสะท้อนคิดในเวลาเรียน นักเรียนที่มีลักษณะการสะท้อนคิดสูงจะมีพฤติกรรมที่สังเกตได้ คือ ตั้งใจฟังในขณะที่ครูสอนอยู่หน้าชั้นเรียน ร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนตามกิจกรรมการเรียนการสอน ตอบคำถามที่ครูกระตุ้นให้เกิดกระบวนการสะท้อนคิดในระหว่างเรียน มีการถามคำถามที่ตนเองสงสัยหรือประเด็นที่ตนเองสงสัยอย่างสม่ำเสมอ มีการจดบันทึกข้อมูลหรือข้อความสำคัญในสมุดส่วนตัวของตัวเองที่นอกเหนือจากแบบฝึกหัดและการบ้านที่ครูมอบหมายให้ ซึ่งแตกต่างจากเพื่อนร่วมชั้นที่มีการสะท้อนคิดต่ำอย่างเห็นได้ชัดเจน จากการตอบแบบสัมภาษณ์พบว่านักเรียนกลุ่มที่มีการสะท้อนคิดสูงนี้แสดงพฤติกรรมที่สังเกตได้จากที่ได้กล่าวไปข้างต้นนั้นเพราะได้ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมทางการเรียนตามแบบฝึกหัดการสะท้อนคิดที่ได้ทำในแต่ละครั้ง โดยในแบบฝึกหัดจะมีข้อความคำถามที่ให้นักเรียนสะท้อนคิดลักษณะทางการเรียนของตนเองว่าเรียนเข้าใจเพราะอะไร ถ้าเรียนไม่เข้าใจจะต้องดำเนินการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางการเรียนของตนเองอย่างไรบ้าง นักเรียนกลุ่มนี้ จึงเลือกใช้วิธีการตั้งใจฟังให้มากขึ้น ร่วมกิจกรรมให้มากขึ้น ตอบคำถามในระหว่างการเรียนการสอนสม่ำเสมอ และจดบันทึกความรู้ในระหว่างเรียนเพื่อใช้ในการทำแบบฝึกหัดที่ครูจะมอบหมายให้ในแต่ละครั้ง

รูปแบบการสะท้อนคิดนอกเวลาเรียน จากการตอบแบบสัมภาษณ์นักเรียนเล่าถึงสิ่งที่นักเรียนทำที่บ้านว่านักเรียนจะเตรียมอ่านบทเรียนมาล่วงหน้าเพื่อเป็นข้อมูลในการมาตอบคำถามในชั้นเรียนครั้งต่อไป นักเรียนบางคนนำข้อมูลที่ได้นั้นที่ไว้มานำมาเปรียบเทียบกับเนื้อหาในหนังสือว่ามีเนื้อหาตอนใดบ้างที่ครูไม่ได้กล่าวถึงในการเรียนครั้งที่ผ่านๆ มา จากนั้นนักเรียนจะทบทวนเนื้อหาส่วนนั้นเพิ่มเติมด้วยตนเอง นักเรียนเล่าว่าในช่วงพักกลางวันจะนั่งคุยกับเพื่อนคนอื่นเกี่ยวกับวิธีที่ตนเองทำการสะท้อนคิดที่บ้าน เพื่อนบางคนสนใจ แต่บางคนก็ไม่สนใจ

อุปสรรคในการสะท้อนคิด จากการรวบรวมข้อมูลทั้งการสังเกตและการสัมภาษณ์พบว่านักเรียนที่มีกระบวนการสะท้อนคิดจะมีทักษะการสะท้อนคิดในขั้นตอนต้นๆ เท่านั้น กล่าวคือ นักเรียนจะสามารถสะท้อนคิดได้เพียงแค่การวิเคราะห์ให้เห็นจุดเด่นและจุดด้อยในการเรียนของตนเอง และปรับปรุงแก้ไขตนเองเท่านั้น แต่ยังไม่สามารถนำวิธีการที่ตนเองเรียนรู้จากการสะท้อนคิดไปแลกเปลี่ยนกับเพื่อนร่วมชั้นได้

อภิปรายผลการวิจัย

1. รูปแบบการสอนของครูส่งผลต่อค่าเฉลี่ยของกระบวนการสะท้อนคิดของนักเรียนแตกต่างกันนั้น เนื่องมาจากรูปแบบการสอนที่มีกระบวนการสะท้อนคิด จะเป็นการสร้างบรรยากาศการเรียนที่เอื้อให้นักเรียนได้เกิดกระบวนการสะท้อนคิดขึ้น เช่น การตั้งคำถามแบบสะท้อนประสบการณ์เดิมเพื่อให้นักเรียนได้คิดทบทวนในการตอบคำถามแต่ละครั้ง การให้นักเรียนสะท้อนคิดเรื่องที่เรียนในแต่ละครั้งเป็นการบ้าน เป็นต้น สอดคล้องกับข้อสรุปปัจจัยที่เอื้อต่อการสะท้อนคิดของ Gustafson และ Bennett (1999) 11 ตัวแปร คือ 1) ทักษะและประสบการณ์ในการสะท้อนคิด 2) ความรู้พื้นฐานด้านเนื้อหาที่ใช้ในการสะท้อนคิด 3) แรงจูงใจ

ในการสะท้อนคิดให้กิจกรรมการสะท้อนคิดสำเร็จ 4) การเตรียมจิตใจให้พร้อมต่อการสะท้อนคิด 5) ความรู้สึกมั่นใจในการสะท้อนคิด 6) สภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ทำให้การสะท้อนคิดเกิดขึ้น 7) สภาพแวดล้อมระหว่างบุคคลที่ทำให้การสะท้อนคิดเกิดขึ้น 8) ธรรมชาติของลักษณะคำถามเชิงกระตุ้น 9) รูปแบบที่กำหนดใช้ในการนำเสนอผลการสะท้อนคิด 10) คุณภาพของการให้ข้อมูลย้อนกลับภายหลังการสะท้อนคิด 11) ผลที่ตามมาจากการสะท้อนคิด สอดคล้องกับงานวิจัยของจิระพา สุโขวัฒน์กิจ (2556) ที่พบว่าการศึกษาที่นักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน มีการซักถาม แนะนำกัน จะส่งผลทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่คงทนถาวรมากขึ้น

2. รูปแบบการสอนของครูส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกันนั้น เนื่องจากการสอนแบบสะท้อนคิดของครูนั้นจะเป็นการสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้ที่ตนเองได้รับทั้งในขณะที่เรียน(reflection-in-action) และหลังจากเรียนไปแล้ว (reflection-on-action) (Argyris and Shon อ้างถึงใน ลำพอง กลมกุล, 2554) เมื่อนักเรียนได้ทบทวนความรู้เข้าไปซ้ำมาทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ถาวรส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของ Xie, Ke และ Sharma (2008) ที่ทดลองให้นักศึกษาส่งบทความการสะท้อนคิดสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ผลปรากฏว่านักศึกษามีการสะท้อนคิดสูงขึ้นส่งผลให้ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นตามไปด้วย และทิพย์อาภา กลิ่นคำหอม (2557) ที่ศึกษาอิทธิพลของครูที่มีผลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัยที่พบว่ารูปแบบการสอนที่มีการสะท้อนคิดของครูส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ดังนั้นครูจึงควรมีการนำรูปแบบการสะท้อนคิดไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้หลากหลายรูปแบบ และในหลากหลายกลุ่มสาระการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นเต็มตามศักยภาพของตนเอง และนักเรียนก็ควรนำทักษะการสะท้อนคิดไปใช้ในการเรียนวิชาอื่นๆ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของตนเองเช่นกัน

2. จากผลการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าปัจจัยทักษะการสะท้อนคิดของนักเรียนมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ดังนั้นครูควรฝึกฝนให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยกระบวนการสะท้อนคิด จนเคยชินเป็นนิสัย เกิดทักษะการสะท้อนคิดที่คงทน เพื่อให้นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนระดับที่สูงขึ้นไป หรืออาจจะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. จากการวัดทักษะการสะท้อนคิดพบว่านักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีข้อจำกัดด้านทักษะการสะท้อนคิดในขั้นสูง เนื่องจากแบบวัดการสะท้อนคิดที่ผู้วิจัยพัฒนานั้นพัฒนามาจากแบบวัดทักษะการสะท้อนคิดของครูซึ่งอยู่ในวัยที่มีทักษะและกระบวนการสะท้อนคิดที่ครบขั้นตอน แต่นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นั้นยังไม่มีทักษะเพียงพอ ส่งผลให้คะแนนทักษะการสะท้อนคิดของนักเรียนหลายคนต่ำลง ในการทำวิจัยในประเด็นนี้ต่อไปอาจลดทักษะกระบวนการสะท้อนคิดลงให้สอดคล้องกับวัยของประชากรให้มากขึ้น

2. จากการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดลองซึ่งกลุ่มตัวอย่างในการทดลองมีจำนวนมากกว่าพารามิเตอร์ในโมเดลเชิงสาเหตุไม่มากนัก (10 : 1) อาจจะเป็นสาเหตุที่ทำให้ขนาดอิทธิพลของโมเดลเชิงสาเหตุต่ำกว่าความเป็นจริง ในการทำวิจัยครั้งต่อไปควรเพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่างให้มากขึ้น เพื่อเพิ่มความเชื่อมั่นในโมเดลเชิงสาเหตุที่วิเคราะห์ได้

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- จิระพา สุโขวัฒนกิจ. (2556). ผลการเรียนรู้แบบสืบสอบโดยใช้แหล่งเรียนรู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์และความสามารถในการวิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย., ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ทิพย์อาภา กลิ่นคำหอม. (2557). โมเดลเชิงสาเหตุของการยึดมั่นผูกพันของนักเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เกิดจากอิทธิพลของครู., ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ลำพอง กลมกุล. (2554). อิทธิพลของกระบวนการสะท้อนคิดต่อประสิทธิผลการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน: การวิจัยแบบผสมวิธี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต), ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, กระทรวง. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2552). ผลการประเมิน PISA 2009 การอ่าน คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์: บทสรุปเพื่อการบริหาร.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

ภาษาอังกฤษ

- Bellanca, J., Brandt, R. (2010) *21st Century Skills: Rethinking How Students Learn*, 2011
- Gustafson, K., Bennett, W. (1999) . Issue and difficulties in promoting learning reflection: results from a three-year study .*Critical reflection*. [Online].
- John, C. E., Daniel, D. F. and Susie, W. (2011). Explaining student cognition during class sessions in the context Piaget's theory of cognitive development. *NACTA Journal*. March 2011, 68-75
- Moon, J. A. (1999). *Reflection in learning and professional development: Theory and practice*. London Sterling, VA: Kogan Page: Stylus Pub.
- Xie, Y., Ke, F., and Sharma, P. (2008). The effect of peer feedback for blogging on college student' reflective learning processes, *Internet and Higher Education*,