



ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกที่มีต่อความสามารถในการคิด
วิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

The Effects of the Inquiry Learning Management and Graphic Organizers on
Analytic thinking in Science Subject of Mathayomsuksa 2 Students

Received: May 1, 2023
Revised: June 9, 2023
Accepted: June 12, 2023

ปาณิสสา สิทธิอ่อน *

Panisa Sittinoy

พรสิริ เอี่ยมแก้ว **

Pornsiri Eiamguaw

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก 2) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกกับเกณฑ์ร้อยละ 75 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนเทพรัตน ในกลุ่มโรงเรียนสรนครบุรี 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก จำนวน 4 แผน มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความตรงระหว่าง 0.67-1.00 มีค่าความยากระหว่าง 0.30-0.70 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-0.47 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที่ทีกรณีกกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกันและการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว

ผลการวิจัยพบว่า 1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

* นักศึกษานิเทศศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

Master of Education Student Program in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, NakhonSawan Rajabhat University, Thailand

** อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

Advisor Assistant Professor Dr., Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, NakhonSawan Rajabhat University, Thailand

Corresponding Author E-mail Address: Nisature63@gmail.com



.....
คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้/ ผังกราฟิก/ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

Abstract

The aims of this research were to 1) compare the analytic thinking ability of Mathayomsuksa 2 students between before and after learning by inquiry learning management and graphic organizers and 2) compare the analytic thinking ability of Mathayomsuksa 2 students after learning by inquiry learning management and graphic organizers with outside 75 percent. The samples were 30 Mathayomsuksa 2 students of Thepparat School in Sunkaburi School Cluster 2, the 2nd semester in academic year 2562. They were selected by cluster random sampling. The research instruments were 1) the 4 lesson plans of inquiry learning management and graphic organizers with the highest appropriateness level and 2) the assessment test of the analytic thinking ability consisted of 30 items with 4 choices. The validity was between 0.67 - 1.00, the difficulty was between 0.30 - 0.70, the discrimination power was between 0.250 - 0.47, and the reliability was 0.85. Data was analyzed by using mean, standard deviation, t-test dependent and one-sample t-test.

The research findings were as follows:

1. The Mathayomsuksa 2 students were received the inquiry learning management and graphic organizers had the mean score of analytic thinking ability after learning higher than before significantly by statistical level .05.
2. The Mathayomsuksa 2 students were received the inquiry learning management and graphic organizers had the mean score of analytic thinking ability after learning higher than the criteria 75 percent of the full score significantly by statistical level .05.

Keywords : Inquiry Learning Management/ Graphic Organizer/ Analytic Thinking Ability

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดองค์ความรู้และความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติมากมาย วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2003: 1) มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ ในการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้นได้กำหนดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน



.....
ด้านการคิดไว้ในสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนข้อที่ 2 คือความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้กระทรวงศึกษาธิการ (Ministry of Education, 2017: 4)

จากรายงานผลการดำเนินงานขับเคลื่อนการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง ในช่วงพ.ศ. 2552-2554 ตัวบ่งชี้ 10 คนไทยมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (ข้อมูลจากผลการประเมินคุณภาพภายนอกรอบสอง ปีการศึกษา 2549-2553 ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานมาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์) พบว่า สถานศึกษาที่มีระดับคุณภาพดีและดีมากมีค่าเฉลี่ยเพียงร้อยละ 58.4 จากจำนวนสถานศึกษาที่เข้ารับการประเมิน 33,156 แห่ง และผลการประเมินคุณภาพการศึกษาของ สมศ. ในวันที่ 26 สิงหาคม 2561 โรงเรียนในกลุ่มสรรคบุรี 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท โดยหน่วยการประเมินคุณภาพการศึกษา พบว่า มาตรฐานด้านผู้เรียน มาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ อยู่ในระดับพอใช้สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท (Chainat Primary Educational Service Area Office, 2018: 4)

การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นผู้สอนจะต้องพัฒนาวิธีการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิด เพื่อให้การเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ซึ่งมีวิธีการต่างๆทางการสอนและเทคนิคมากมาย ซึ่งการสอนแบบหนึ่งที่จะช่วยให้เกิดการส่งเสริมการคิดนั้น คือวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งมีพื้นฐานตามทฤษฎี Constructionism เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นโดย Professor Seymour Papert โดยพัฒนามาจากทฤษฎี Constructivism ของ Piaget คือ การให้ผู้เรียนลงมือสร้างสิ่งของหรือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอกที่มีความหมาย ซึ่งรวมถึงปฏิภณระหว่างความรู้ในตัวของผู้เรียนเอง กับประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมภายนอก สามารถเชื่อมโยงและสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ สุขิน เพ็ชรรักษ์ (Petchrak, 2005: 31- 34) โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ที่สำคัญ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explannation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมินผล (Evaluation) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไป นักเรียน มีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ฝึกความคิดและการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีการจัดระบบความคิดและวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (Suthirat, 2009: 332) ซึ่งส่งผลให้นักเรียนเกิดทักษะการเรียนรู้อย่างเป็นกระบวนการและมีการคิดวิเคราะห์เกิดขึ้นในตัวนักเรียนตลอดเวลาอย่างเป็นขั้นตอน ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแยกแยะ การนำผังกราฟิกมาประกอบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งเป็นรากฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning Theory) ของ Ausubel คือ การเรียนรู้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ควรจะต้องเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย ที่ผู้เรียนสามารถนำการเรียนรู้ใหม่เข้าไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือมโนทัศน์ที่มีอยู่แล้ว โดยความรู้ใหม่ที่ได้เรียนรู้ที่มีความหมายจะถูกเก็บไว้ในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เป็นผลมาจากการดูดซึมความรู้เดิมที่มีอยู่ และจะช่วยขยายความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว ทั้งนี้การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ ถ้าในการเรียนรู้สิ่งใหม่นั้นผู้เรียนมีพื้นฐานที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมได้ จะทำให้การเรียนรู้สิ่งใหม่นั้นมีความหมาย ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (Suthirat, 2009: 253) ซึ่งเทคนิคการจัดผังกราฟิกเป็นเครื่องมือที่มีคุณค่า สำหรับ



การจัดการเรียนการสอน ผังกราฟิกมีหลายรูปแบบสามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างมากมาย แสดงถึงการจัดลำดับกระบวนการคิดของผู้เรียนได้อย่างสมบูรณ์ การใช้ผังกราฟิกเป็นการให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ จำนวนมาก เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้น ๆ ได้ง่ายขึ้น และจดจำได้นานโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเนื้อหาสาระ หรือข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้เรียนประมวลผลมาในลักษณะกระจัดกระจาย ผังกราฟิกเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนจัดข้อมูลเหล่านั้นให้เป็นระเบียบอยู่ในรูปแบบที่อธิบายให้เข้าใจและจดจำได้ง่าย นอกจากใช้ในการประมวลความรู้หรือจัดความรู้ดังกล่าวแล้ว ในหลายกรณีที่ผู้เรียนมีความริเริ่มหรือสร้างความคิดขึ้น ผังกราฟิกยังเป็นเครื่องมือทางความคิดได้ดี เนื่องจากการสร้างความคิดซึ่งมีลักษณะเป็นนามธรรมอยู่ในสมอง จำเป็นต้องมีการแสดงออกมาให้เห็นเป็นรูปธรรม ผังกราฟิกเป็นรูปแบบของการแสดงออกของความคิดที่สามารถมองเห็นและอธิบายได้ อย่างเป็นระบบชัดเจน ทิศนา แหมมณี (Khammanee, 2014: 388)

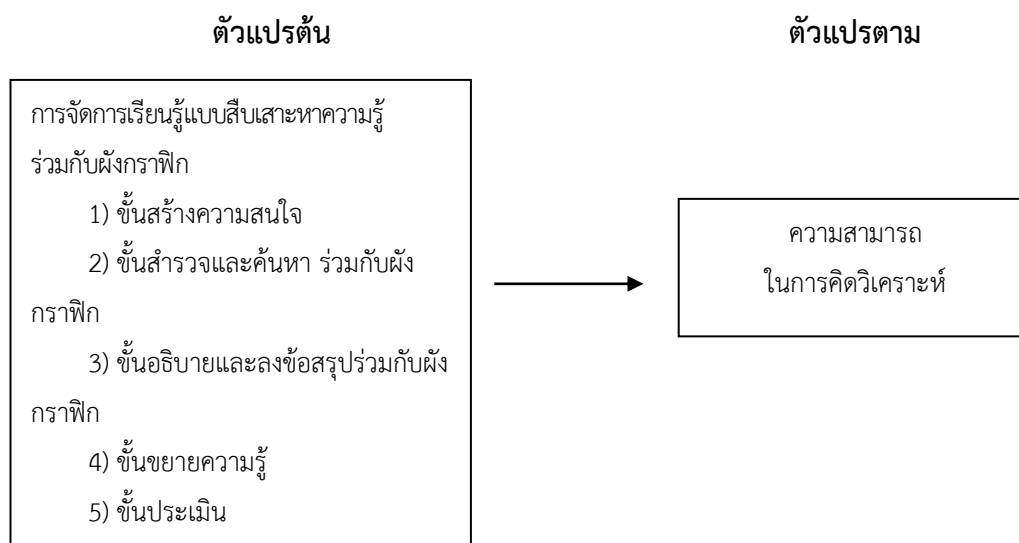
วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกกับเกณฑ์ร้อยละ 75

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัย เรื่อง ผลจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre- Experimental Research) ใช้แบบแผนการวิจัยกลุ่มเดียวสอบก่อน - สอบหลัง (One – Group Pretest-Posttest Design)

1. การศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูลเอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก เพื่อนำมากำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย



2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในกลุ่มโรงเรียนสรนครบุรี 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท จำนวนโรงเรียน 9 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนเทพรัตน์ โรงเรียนวัดโบสถ์ราษฎร์บำรุง โรงเรียนวัดสุกนาราม โรงเรียนวัดโฆสิตาราม โรงเรียนหัวเด่นโรงเรียนวัดโพธิ์งาม โรงเรียนวัดหนองแขม โรงเรียนบ้านทุ่งกระถิ่น โรงเรียนชุมชนวัดโคกคอกไม้ อำเภอสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท จำนวน 180 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน เทพรรัตน์ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยรวมทั้งสิ้น 2 ชุด ดังนี้ 1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร จำนวน 4 แผน ใช้เวลา 4 สัปดาห์ รวม 16 ชั่วโมง ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.26) 2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความตรงระหว่าง 0.67-1.00 มีค่าความยากระหว่าง 0.30-0.70 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-0.47 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85

4. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าทีที่กรณีก่อนการทดลองไม่เป็นอิสระต่อกันและการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว

ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง

1. ผู้วิจัยเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 4 แผน ตามองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ และแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการคิด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ต่าง ๆ ซึ่งมีลักษณะการสอนที่ใช้ลำดับขั้นของกิจกรรม 5 ขั้น ตามที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขึ้นจำนวน 4 แผน

2. นำแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกที่สร้างขึ้น ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข และขอหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ จากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ เพื่อหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น จำนวน 3 ท่าน

3. นำผลการประเมินมาพิจารณาหาค่าเฉลี่ย เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการยอมรับคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป แสดงว่าองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมสอดคล้องกัน และจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพรัตน์ กลุ่มโรงเรียนสรนครบุรี 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน

4. ในการสร้างแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ การวัดและประเมินผล



.....
และเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ จำแนกความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ให้สอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับความสามารถทางสติปัญญาด้านการคิด กำหนดโครงสร้างของแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ 3 ด้าน วิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์และวิเคราะห์หลักการ และสร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ให้ครอบคลุมการคิดวิเคราะห์ 3 ด้าน คือ วิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์และวิเคราะห์หลักการจากนั้นนำแบบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข และขอหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ จากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ เพื่อหาคุณภาพแบบทดสอบที่สร้างขึ้นจำนวน 3 ท่าน โดยใช้แบบประเมินดัชนีความสอดคล้องนำแบบวัดความสามารถที่ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญและแก้ไขเรียบร้อยแล้ว นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทพรัตน์ ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน

5. ผู้วิจัยนำกระดาษคำตอบที่ตรวจให้คะแนนแล้ว มาเรียงลำดับคะแนนจากมากไปหาน้อย แล้วนำผลคะแนนของนักเรียนมาวิเคราะห์หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 50% ผู้วิจัยได้คัดข้อสอบที่มีค่าความยากระหว่าง 0.30 - 0.70 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 - 0.47 ของข้อสอบทั้งฉบับ โดยใช้การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.85 จากนั้นนำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพรัตน์ ปีการศึกษา 2562 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง

6. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพรัตน์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน และจัดการเรียนการสอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก จำนวน 4 แผน 16 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยดำเนินการสอนแต่ละเรื่องด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก

7. เมื่อดำเนินการสอนครบทั้ง 4 แผนการจัดการเรียนแล้วให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จากนั้นนำไปวิเคราะห์ผล หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก

จากการนำแบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่องสารและสมบัติของสาร ทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกแล้วนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากนั้นทำการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยการทดสอบค่าที (t-test) ปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 4.1



.....
ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อน
และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)

กลุ่มทดลอง	n	$\bar{X}$	S.D.	df.	t	Sig
คะแนน ก่อนเรียน	30	18.63	4.78	29	16.88*	.000
คะแนน หลังเรียน	30	24.90	3.39			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 $t_{(.05,29)} = 1.699$

จากตารางที่ 1 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 18.63 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.78 หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.90 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.39 ซึ่งพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกกับเกณฑ์ร้อยละ 75

จากการนำแบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่องสารและสมบัติของสาร ทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกแล้วนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากนั้นทำการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มาเทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 75 โดยการทดสอบค่าที (t-test) ปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการจัดการเรียนรู้เรื่องสารและสมบัติของสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกกับเกณฑ์ร้อยละ 75

กลุ่มทดลอง	n	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ 75	df.	t	Sig
คะแนน หลังเรียน	30	24.90	3.39	22.5	29	4.69*	.000

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 $t_{(.05,29)} = 1.699$

จากตารางที่ 2 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์เฉลี่ย 24.90 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.39 เมื่อทดสอบสมมติฐานพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้



.....
ร่วมกับผังกราฟิก เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน
สูงกว่าเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 18.63 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.78 หลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.90 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.39 เมื่อทดสอบสมมติฐาน พบว่านักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วัฏจักรการ สืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น โดยกระบวนการจัด การเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ ผู้วิจัยใช้กระบวนการสอนด้วยการ ตั้งคำถาม เป็นการเร้าให้นักเรียนนำความรู้เดิมเป็นแนวทางในการคิดให้เกิดการเรียนรู้ใหม่ ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและ ค้นหาค้นหา ผู้วิจัยร่วมกับนักเรียนในการอธิบายขั้นตอนการทดลองโดยใช้ผังลำดับขั้นตอนบนกระดาน เพื่อให้นักเรียน เข้าใจกรอบแนวคิด ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ผู้วิจัยและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง โดยนักเรียน ช่วยกันในกลุ่ม รวบรวมข้อมูลเพื่อสรุปความรู้ที่ได้สร้างเป็นผังมโนทัศน์ ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ ผู้วิจัยทำการสุ่ม นักเรียนในการนำเสนอผังมโนทัศน์ เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน พร้อมทั้งเสนอประเด็นอื่น ๆ เพื่อตอบข้อสงสัยและมีความคิดที่รอบด้าน ขั้นที่ 5 ขั้นวัดและประเมินผล ผู้วิจัยและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและ สรุป เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจจนกระจ่างเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน สอดคล้องกับหลักการการเรียนการสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้ที่มีรากฐานจากทฤษฎีของ Piaget, n.d. อ้างถึงใน เลิศศักดิ์ ประกอบชัยชนะ (Prakobchaichana, 2001: 8) กล่าวถึง พัฒนาการทางสมองของมนุษย์ไว้ว่า ความคิดของมนุษย์ประกอบด้วย โครงสร้าง 2 ชั้น คือ ขั้นการดูดซึม คือ การเร้าให้นักเรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในชั้นเรียน โดยใช้ความรู้เดิมเป็น แนวทางในการคิดให้เกิดการเรียนรู้ใหม่และเมื่อความรู้เดิมไม่สามารถนำมา อธิบายปัญหาได้จะนำไปสู่ ขั้นการปรับปรุง คือการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงขยายโครงสร้างเดิม เพื่อการเรียนรู้ใหม่โดยการนำมาสัมพันธ์ กับโครงสร้างใหม่ ซึ่งสอดคล้องกับแนวการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของทศนา แชมมณี (khaemmanee, 2011: 15-16) ที่กล่าวว่าจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนนั้น ผู้สอนจะต้องรู้และพัฒนานักเรียน ในเรื่องทักษะการไตร่ตรองและโครงสร้าง กระบวนการคิดให้เกิดในตัวนักเรียน นอกจากนี้การสอนที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วยปัจจัยต่าง ๆ



.....
คือ 1. สอนด้วยการตั้งคำถาม 2. การสอนโดยใช้แผนที่ความคิด (Mind Mapping) 3. พิกการวิเคราะห์และ
สังเคราะห์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของวาสนา วอเพชร (Wophet, 2019) ที่พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์
หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สุภาวดี บุษราคัม (Budsarakum, 2020) ที่พบว่า
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกมีความสามารถในการ
การคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก
มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน เท่ากับ 18.63 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 4.78 ซึ่งพบว่านักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก มีความสามารถในการ
คิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัย
ได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกดังที่กล่าวมาแล้ว โดยเฉพาะ
อย่างยิ่งในขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา ผู้วิจัยและนักเรียนร่วมกันอธิบายขั้นตอนการทดลอง โดยใช้ผังลำดับ
ขั้นตอน บนกระดาน เพื่อให้ให้นักเรียนเข้าใจกรอบแนวคิด นักเรียนสามารถมองเห็นรายละเอียดและจำแนก
แยกแยะข้อมูลออกเป็นส่วนย่อย ๆ และจัดหมวดหมู่เพื่อค้นหาความสำคัญ และในขั้นที่ 5 ขั้นวัดและประเมินผล
นักเรียนอภิปรายผลการใช้ผังมโนทัศน์กับเนื้อหาที่เรียนซึ่งนักเรียนสามารถพิจารณา จำแนก แยกแยะ เพื่อค้นหา
ความจริง หรือความสำคัญของสิ่งนั้น ๆ ตลอดทั้งเชื่อมโยงสัมพันธ์กันให้เกิดความชัดเจนและเข้าใจ นำไปสู่การ
ตัดสินใจอย่างถูกต้องซึ่งสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของ Bruner อ้างในประสาธ อิศรปริดา
(Israpreeda, 1987: 133-136) กล่าวว่า ในขั้นการใช้สัญลักษณ์ เป็นพัฒนาการขั้นสูงสุดของบรูเนอร์ เปรียบได้
กับพัฒนาการขั้นปฏิบัติการคิดด้วยรูปธรรมของเพียเจต์ ขั้นนี้เด็กสามารถเข้าใจความสัมพันธ์ของสิ่งของต่าง ๆ
สามารถสร้างความคิดรวบยอดหรือสังกับในสิ่งต่าง ๆ ที่ซับซ้อนได้มากขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของ Piaget
พรณี ช เจนจิต (Janejit, 2005: 87-91) กล่าวว่า ในขั้นปฏิบัติการคิดด้านนามธรรม เด็กในวัย 11-15 ปี จะคิด
แบบผู้ใหญ่ สามารถคิดหาเหตุผล นอกเหนือไปจากข้อมูลที่มีอยู่ สามารถตั้งสมมติฐานและทฤษฎี มีความพอใจที่
คิดพิจารณาเกี่ยวกับสิ่งที่ไม่มีตัวตนหรือสิ่งที่เป็นามธรรม และสอดคล้องกับแนวคิดที่ ทิศนา ขัมมณี
(Khaemmanee, 2014: 386) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ เป็นการคิดเป็นการค้นหาหลักการโดยการแยกแยะ
คุณสมบัติของสิ่งต่าง ๆ แล้วทำการวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุป ทำให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติการกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น
ทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีการสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษา
ค้นคว้าเพื่อสร้างผังกราฟิกรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งเป็นการส่งเสริมและพัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบ ส่งเสริมการคิด
อย่างมีเหตุ มีผล รู้จักจำแนกแยกแยะ เปรียบเทียบ เชื่อมโยงข้อมูล ทำให้เกิดเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่พัฒนาการ
คิดด้วยตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ละมัย
วงศ์แก้ว (Wongkhamkaew, 2012) พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ
สืบเสาะ หาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .05 และกนกพร อุทัยวัฒน์ (Uthaiwat, 2017) ที่พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบ



.....
เสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิกมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

1) ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก ในชั้นสำรวจค้นหา ผู้สอนควรนำผังกราฟิกมาเป็นตัวอย่างเพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพ และเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก ในชั้นดึงดูดความสนใจ ผู้สอนควรใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม เช่น การสัมผัส การชิมรส และการดม จะทำให้ผู้เรียนสนใจและตั้งใจในการเรียนรู้

1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก ในชั้นขยายความรู้ ผู้สอนควรใช้ตัวอย่างที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนรู้จักจะช่วยให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ได้ดียิ่งขึ้น

2) ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อส่งเสริมสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก

2.2 มีการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีตัวแปรตามด้านอื่น ๆ เช่น ความคิดสร้างสรรค์และการคิดแก้ปัญหา อันจะเกิดประโยชน์ต่อผู้สอนและผู้เรียนต่อไป

References

- Budsarakum, S. (2020). **Comparison of Analytical Thinking Ability and Achievement Studying Science using the Process of Searching for Knowledge Together with the Diagram The idea of a 6th Grader.** Master of Education Thesis Program in Curriculum and Instruction Faculty of Education North Eastern University. (in Thai)
- Chainat Primary Educational Service Area Office. (2018). **Educational Test Report National level (NSTDA) for the Academic Year 2018.** [Online]. Retrieved March 31,2018, From <https://www.cnt.go.th/nites/index.php?name=page&file=page&op=O-NET>.
- Israpreeda, P. (1987). **Learning Psychology and Pedagogy.** Bangkok: Graphic Art. (in Thai)
- Janejit, P. (2005). **Pedagogical Psychology.** 3rd edition. Bangkok: Amarin Printing. (in Thai)
- Khaemmanee, T. (2011). **Pedagogical Science.** Bangkok: Chulalongkorn University. (in Thai)
- Khaemmanee, T. (2014). **Thinking Science.** Bangkok: The Master Group Management Printing House. (in Thai)
- Ministry of Education. (2017). **Basic Education Curriculum 2008 (Revised Edition Prof. 2017).** Bangkok. (in Thai)



-
- Prakobchaichana, L. (2001). **Comparison of Physics Achievement between Teach using Cooperative Learning According to the Teacher's Manual of Secondary School Students.** Master of Education Thesis Program in Science Education Faculty of Science Prince of Songkla University. (in Thai)
- Petchrak, S. (2005). **Research Report on Organizing the Learning Process to Create with Wisdom in Thailand.** 2nd edition. Bangkok: Teachers Council of Lat Phrao Printing House. (in Thai)
- Suthirat, C. (2009). **80 Innovative Learning Management that Focuses on Learners.** Bangkok. (in Thai)
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2003). **Science Assessment Guide.** Bangkok: Shipping and Materials Organization. (in Thai)
- Uthaiwat, K. (2017). **Development of Analytical thinking By using Knowledge Teaching Together with the Graphic Chart on the Ecosystem Mathayomsuksa 3 Students, learning subject group Science.** Master of Education Thesis Program in Science Teaching Faculty of Education SakonNakhon Rajabhat University. (in Thai)
- Wophet, W. (2019). **Investigative Teaching Results in Conjunction with Graphic Charts on Achievement Learning and the Ability to Analyze Science Subjects of Students 6th Grade.** Master of Education Thesis Program in Curriculum and Instruction Faculty of Education NakhonSawan Rajabhat University. (in Thai)
- Wongkhamkaew, L. (2012). **Comparison of Academic Achievement Ability to think Analyze and the Ability to do Science Projects By using Teaching Styles Investigate Knowledge Together with the Graphic chart of Mathayom Suksa 3 Students.** Master of Education Thesis Program in Science Teaching Faculty of Education SakonNakhon Rajabhat University. (in Thai)