

ผลการใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เรื่อง  
พันธะเคมี ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา  
ทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22

20

THE EFFECTS OF APPLYING INQUIRY CYCLE AND GRAPHIC ORGANIZER TECHNIQUE ENTITLED  
“CHEMISTRY BOUNDING” AFFECTING LEARNING ACHIEVEMENT, ABILITIES TO SOLVE SCIENCE  
PROBLEMS AND ATTITUDES TOWARD CHEMISTRY FOR MATHAYOM SUKSA 4 STUDENTS  
UNDER THE SECONDARY EDUCATIONAL SERVICE AREA OFFICE 22

รุ่งอรุณ โยธาวรมนตรี\*

ดร.อุบลศิลป์ โพธิ์พรม\*\*

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กาญจนา วงษ์สวัสดิ์\*\*

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก 3) เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกกับเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ และ 4) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอุดมพัฒนศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมี ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และ 4) แบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมี สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณทางเดียว (One – way MANOVA) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One – way ANOVA)

\* นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

\*\* คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิค ผังกราฟิก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีเจตคติต่อวิชาเคมี หลังเรียนอยู่ในระดับมากขึ้นไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน เมื่อได้รับการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาเคมีหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

## ABSTRACT

The purposes of this study were 1) to compare learning achievements before and after learning of the students through Inquiry Cycle in collaboration with Graphic Organizer Technique, 2) to compare the abilities to solve science problems of the students before and after being taught by Inquiry Cycle in conjunction with Graphic Organizer Technique, 3) to compare attitudes toward chemistry learning of the students using Inquiry Cycle in association with Graphic Organizer Technique with the criterion set by the researcher, and 4) to compare the learning achievements, abilities to solve science problems and attitudes toward chemistry of the students with different learning abilities after being taught through Inquiry Cycle in cooperation with Graphic Organizer Technique. The samples consisted of 40 students of Mathayom Suksa 4 in the second semester of 2011 academic year selected by Cluster Random Sampling techniques at Udomphatthanasuksa School under the Secondary Educational Service Area Office 22. The research instruments were composed of : 1) the lesson plans titled “ Chemistry Bounding” using Inquiry Cycle and Graphic Organizer Technique, 2) a test of learning achievement, 3) a test of the abilities to solve science problems, and 4) a form of attitudes toward chemistry. The collected data were analyzed using mean, standard deviation, One-Way MANOVA and One-Way ANOVA.

### The findings of this study were as follows:

The learning achievements of the students who learned through Inquiry Cycle in conjunction with Graphic Organizer Technique in chemistry in the title of “Chemistry Bounding” showed higher posttest learning achievement scores than those in the pretest at the .01 level of significance, the abilities to solve science problems of the students taught by Inquiry Cycle in collaboration with Graphic Organizer Technique, it was found that the posttest learning achievement scores were higher than those in the pretest at the .01 level of significance, the attitudes toward chemistry of the students who were taught by Inquiry Cycle in association with Graphic Organizer Technique were significantly different at the highest level of .01 and the students in Mathayom Suksa 4 with different learning abilities taught by Inquiry Cycle along with Graphic Organizer Technique gained learning achievements, abilities to solve science problems and attitudes toward chemistry at the .01 level of significance.

## ภูมิหลัง

ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการด้านต่างๆ ของโลกยุคโลกาภิวัตน์ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเศรษฐกิจของทุกประเทศรวมทั้งประเทศไทย ซึ่งวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตของทุกคน ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยี ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดที่เป็นเหตุผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ และมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2546 : 1-2) วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 1) ประเทศไทยจึงต้องเร่งสร้างขีดความสามารถของประเทศ ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้สูงขึ้นทัดเทียมประเทศที่มีศักยภาพในการพัฒนาค่อนข้างสูง โดยกำหนดยุทธศาสตร์หลักไว้ในกลยุทธ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พ.ศ. 2547 - 2556) ไว้ 5 กลยุทธ์ ซึ่งมี 2 กลยุทธ์ที่เกี่ยวกับการศึกษา ในการพัฒนากำลังคนในด้านวิทยาศาสตร์และสร้างความตระหนักด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเป็นการเตรียมคนให้พร้อมกับการกระแสการเปลี่ยนแปลง และสามารถแข่งขันได้ในระยะยาวภายใต้วิสัยทัศน์ ประเทศไทยมีเศรษฐกิจที่เข้มแข็ง เป็นสังคมความรู้ที่แข่งขันได้ในสากล มีความมั่นคงและประชาชนมีชีวิตที่ดี (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. 2547 : 46 - 49)

ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมี ซึ่งเป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่ง ให้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง เป็นสิ่งจำเป็นต่อการจัดการศึกษาในสังคมสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge Based Society) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2545 : 2) จัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด ฝึกปฏิบัติให้ทำได้ และประยุกต์ความรู้ไปใช้ป้องกันและแก้ปัญหา โดยยึดถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ฉะนั้นการที่ ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ ผู้เรียนต้องสร้างความรู้ที่มีความหมายแก่ตนเองได้ (ชนาธิป พรกุล. 2544 : 15)

จากสภาพปัจจุบันการเรียนการสอนวิชาเคมีในโรงเรียนอุดมพัฒนศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 พบว่าผลการสอบระดับชาติ (O-NET) ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2551 - 2553 มีคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนเท่ากับ 38.90, 26.88 และ 24.54 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2554 : ไม่ปรากฏเลขหน้า) จะเห็นว่าระดับของคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำกว่าร้อยละ 50 และคะแนนเฉลี่ยมีแนวโน้มลดต่ำลง และจากการพิจารณาผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอุดมพัฒนศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ระหว่างปีการศึกษา 2551 - 2553 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อยู่ที่ร้อยละ 50.42, 55.78 และร้อยละ 54.11 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์) ที่ทางโรงเรียนกำหนดคือร้อยละ 70 (ฝ่ายบริหารวิชาการ โรงเรียนอุดมพัฒนศึกษา. 2553 : 10)

อย่างไรก็ตามในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำเป็นต้องพัฒนาทักษะการคิดควบคู่ไปด้วย เนื่องจากวิชาเคมี เป็นวิชาที่ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดที่เป็นเหตุผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 2) ดังนั้นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อคุณภาพการเรียนการสอนวิชาเคมี ถ้ามีระบบการสอนที่ดีจะช่วยให้คนได้พัฒนาทักษะการคิด และเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียน แต่ปัญหาที่สำคัญคือ การเรียนการสอนวิชาเคมีส่วนใหญ่ยังเน้นการจดจำ ผู้สอนมีบทบาทเป็น

ผู้นำ มุ่งถ่ายทอดเนื้อหามากกว่าการเรียนรู้จากสภาพจริง ไม่มีวิธีสอนและขาดเทคนิคที่เหมาะสมที่จะช่วยให้นักเรียนสนใจการเรียนรู้ ประกอบกับเนื้อหาวิชาเคมีเป็นเนื้อหาที่ค่อนข้างยาก ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายและไม่มีเจตคติที่ดีต่อวิชาเคมี ซึ่งยังก่อให้เกิดปัญหาตามมาอีกประการหนึ่งคือ นักเรียนที่จบมัธยมศึกษาแล้วไม่สามารถใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ไม่สามารถพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติและกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 2541 : 5)

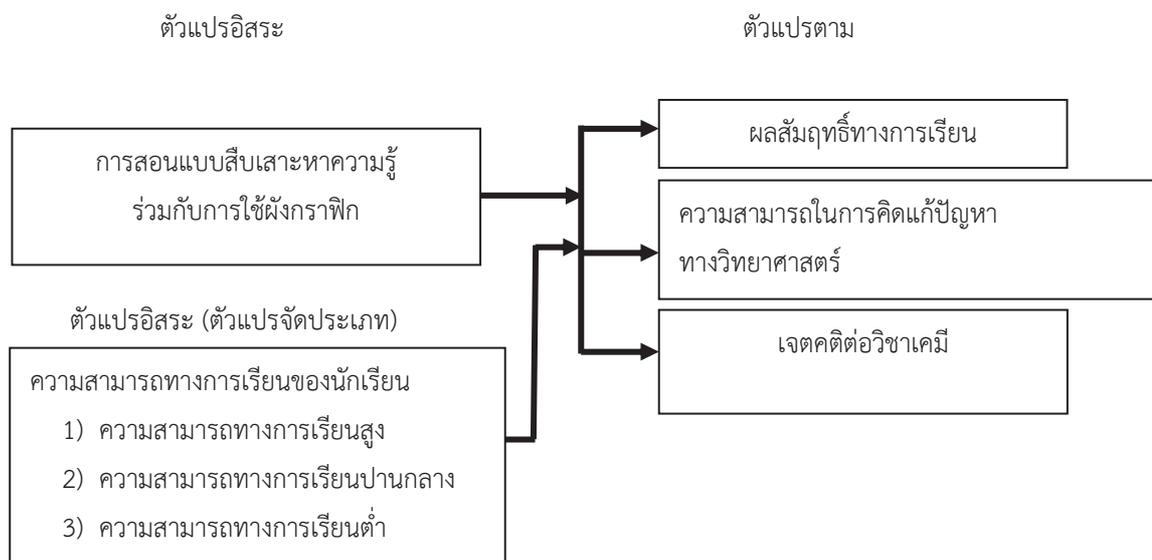
เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงศึกษาทฤษฎี หลักการ จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าวิธีการที่นำจะได้ผลดีคือวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ซึ่งเน้นการมุ่งมั่นให้นักเรียนมีทักษะในการสืบเสาะค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาเคมี เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีให้สูงขึ้น นอกจากนี้การใช้เทคนิคผังกราฟิกในการจัดการเรียนการสอนช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจสาระที่เรียนได้ง่าย เร็วขึ้น จดจำได้นาน และผังกราฟิกถือว่าเป็นเครื่องมือทางการคิดได้ดี อีกทั้งช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างตื่นตัว (Active Learning) เนื่องจากผู้เรียนต้องมีทั้งการฟัง พูด อ่าน เขียน คิด จึงจะสามารถจัดทำผังกราฟิกออกมาได้ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย (ทิตินา แคมณี. 2552 : 388) สอดคล้องกับพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์และ พเยาว์ ยินดีสุข (2548 : 67) ที่กล่าวว่าผังกราฟิกเป็นการพัฒนาความคิดในระดับสูง ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจสิ่งที่เรียนและสามารถจำได้ซึ่งเป็นความจำแบบถาวร ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจจะศึกษาผลการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เรื่อง พันธะเคมี ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาเคมี ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุตมพัฒนศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนให้สูงขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่จะเป็นพื้นฐานในการเรียนเคมีระดับสูงต่อไป

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก
3. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยวิธี สืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก กับเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถ ทางการเรียนต่างกัน เมื่อได้รับการสอนโดยวิธี สืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้และหลักจิตวิทยา ดังนี้คือ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget. 1969 : 145) การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของออสเชเบล (Ausubel. 1963 : 324) การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคผังกราฟิก มาเป็นพื้นฐานในการสร้างกรอบแนวคิดของการวิจัย ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

จากภาพประกอบ 1 ผู้วิจัยได้บูรณาการรูปแบบการสอนโดยใช้เทคนิคผังกราฟิกของคลาร์ก (Clark, 1991, อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี. 2552 : 234-235) จอยส์และคณะ (Joyce et al. 1992, อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี. 2552 : 235) และสุปรียา ต้นสกุล (2540 : 61) ซึ่งมีลักษณะดังนี้

1. การทบทวนความรู้เดิม
2. การชี้แจงวัตถุประสงค์ ลักษณะของบทเรียน ความรู้เดิมที่คาดหวังให้เกิดแก่ผู้เรียน
3. กระตุ้นให้ผู้เรียนตระหนักถึงความรู้เดิม เพื่อเตรียมสร้างความสัมพันธ์กับสิ่งที่เรียนและจัดเนื้อหาสาระด้วยผังกราฟิก
4. ผู้สอนเสนอเนื้อหาสาระที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และเชื่อมโยงเนื้อหาสาระที่เรียนกับผังกราฟิก
5. ผู้สอนนำเสนอผังกราฟิกที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้
6. ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาสาระและนำเนื้อหาสาระใส่ลงในผังกราฟิกตามความเข้าใจของตน
7. ผู้สอนและผู้เรียนอภิปรายผลการใช้ผังกราฟิกกับเนื้อหา
8. ผู้สอนซักถามปรับความเข้าใจและขยายความจนผู้เรียนเกิดความเข้าใจ

ผังกราฟิกที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผังมโนทัศน์ ผังแมงมุม ผังเรียงลำดับ และตารางเปรียบเทียบ

ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สังเคราะห์เทคนิคการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ซึ่งการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคผังกราฟิก ในขั้นที่ 1 – 4 ของขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยมีการใช้ผังกราฟิกในการเรียนการสอนตามรูปแบบการสอนที่บูรณาการขึ้นจากรูปแบบการสอนโดยใช้เทคนิคผังกราฟิกของคลาร์ก (Clark, 1991, อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี. 2552 : 234-235) จอยส์และคณะ (Joyce et al. 1992 : อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี. 2552 : 235) และสุปรียา ต้นสกุล (2540 : 61) ซึ่งขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการทบทวนความรู้เดิมจากประสบการณ์ของนักเรียน จากบทเรียนที่เรียนมาแล้ว โดยถามเป็นรายบุคคลหรือทั้งชั้นเรียน การระดมความคิดเป็นกลุ่มเล็ก หรือกลุ่มใหญ่ พร้อมทั้งปลูกฝังเจตคติที่ดีต่อวิชาเคมี โดยมีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิกซึ่งมีลักษณะ ดังนี้ 1) การทบทวนความรู้เดิม 2) การชี้แจงวัตถุประสงค์ ลักษณะของบทเรียน ความรู้เดิมที่คาดหวังให้เกิดแก่ผู้เรียน 3) กระตุ้นให้ผู้เรียนตระหนักถึงความรู้เดิม เพื่อเตรียมสร้างความสัมพันธ์กับสิ่งที่เรียนและจัดเนื้อหาสาระด้วยผังกราฟิก

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) นักเรียนวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งทำด้วยวิธี ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม สืบค้นอินเทอร์เน็ต การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ โดยมีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิก ซึ่งมีลักษณะ ดังนี้ 1) ผู้สอนเสนอเนื้อหาสาระที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และเชื่อมโยงเนื้อหาสาระที่เรียนกับผังกราฟิก 2) ผู้สอนนำเสนอผังกราฟิกที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ 3) ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาสาระและนำเนื้อหาสาระใส่ลงในผังกราฟิกตามความเข้าใจของตน

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) นักเรียนเลือกสรรข้อมูลที่ได้มา วิเคราะห์ แผลผล สรุปผล ตลอดจนหา ความสัมพันธ์เพื่อให้เกิดความรู้ใหม่ โดยมีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิก ซึ่งมีลักษณะที่ผู้สอนและผู้เรียนอภิปรายผลการใช้ผังกราฟิกกับเนื้อหา

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น โดยมีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิก ซึ่งมีลักษณะที่ผู้สอนซักถามปรับความเข้าใจและขยายความจนผู้เรียนเกิดความเข้าใจ

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation) ครูประเมินความรู้ของนักเรียนด้วยกระบวนการต่างๆ เช่น การนำเสนองาน การตอบแบบทดสอบ การทำแบบฝึกหัด การตรวจสอบฉบับที่ก และการประเมินภาระชิ้นงานของนักเรียน

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 81 โรงเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 7,980 คน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอุดมพัฒนศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาด้วยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมี ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก จำนวน 8 แผนจัดการเรียนรู้ ได้รับการประเมินคุณภาพเบื้องต้นจากผู้เชี่ยวชาญ มีคะแนนเฉลี่ย 4.61 อยู่ในเกณฑ์ดีมากที่สุด

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมี มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92 และความยากอยู่ระหว่าง 0.33 – 0.60 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.32-0.77

2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81 ค่าความยาก อยู่ระหว่าง 0.33 – 0.70 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.33 - 0.63

3) แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมี ที่มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 และค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.33 – 0.74

### 3. วิธีรวบรวมข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ใช้เวลาในการดำเนินการทดลองทั้งหมด 30 ชั่วโมง โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่ การหาค่าความยาก (Difficulty) หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณจากสูตร KR-20 การหาความเชื่อมั่น ของแบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมี ทั้งฉบับด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach ) หาค่าอำนาจจำแนก รายข้อ ของแบบวัดเจตคติต่อวิชาเคมี ด้วยการหาค่าสหสัมพันธ์ (Corrected Item-Total Correlation) ของเพียร์สัน

3.3 สถิติที่ให้ทดสอบสมมติฐาน โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณแบบทางเดียว (One – way MANOVA) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One – way ANOVA)

## สรุปผลการวิจัย

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ด้วยการทดสอบค่าที (t – test for Dependent Samples)

ตาราง 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี ก่อนเรียนและหลังเรียนของ นักเรียนที่ได้รับการสอน โดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก

ผลการทดสอบ	คะแนนเต็ม	N	$\bar{X}$	S.D.	t	P
ก่อนเรียน	40	40	12.33	2.16	22.19	.000*
หลังเรียน	40	40	29.13	5.42		

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ด้วยการทดสอบค่าที (t – test for Dependent Samples)

ตาราง 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับ การสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก

ผลการทดสอบ	คะแนนเต็ม	N	$\bar{X}$	S.D.	t	P
ก่อนเรียน	40	40	16.05	2.28	19.53	.000*
หลังเรียน	40	40	29.50	4.86		

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 2 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิค ผังกราฟิก มีค่าเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 16.05 และค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 29.50 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกันโดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t – test for Dependent Samples) ปรากฏว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยวิธี สืบเสาะ หาความรู้ร่วมกับเทคนิค ผังกราฟิก มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นการยอมรับสมมติฐาน การวิจัยที่ตั้งไว้

3. ผลการทดสอบสมมติฐานเพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาเคมีโดยการเปรียบเทียบระหว่างคะแนนจากแบบวัด เจตคติหลังเรียนด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก กับเกณฑ์ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการทดสอบค่าที (t – test for One Sample)

ตาราง 3 การศึกษาเจตคติต่อวิชาเคมีหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก

ผลการทดสอบ	คะแนนเต็ม	N	$\bar{X}$	S.D.	t	P
หลังเรียน	5	40	3.90	0.34	7.30	.000*

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 10 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 3.90 เมื่อนำมาทดสอบค่าที (t – test for One Sample) ปรากฏว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีเจตคติต่อวิชาเคมีอยู่ในระดับมากขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นการยอมรับสมมติฐาน การวิจัยที่ตั้งไว้

4. ผลการทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาเคมีหลังเรียนของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน เมื่อได้รับการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณแบบทางเดียว (One – way MANOVA)

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณทางเดียว (One – way MANOVA) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาเคมี ของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน

ตัวแปร	$\Lambda$	df	F	P
ความสามารถทางการเรียนของนักเรียน	.058	2	36.98	.000*

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 4 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน เมื่อได้รับการสอนโดยวิธี สืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาเคมี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เมื่อพบว่า นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาเคมีแตกต่างกัน ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบตัวแปรตามแต่ละด้าน ปรากฏผลดังตาราง 5

ตาราง 5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One – way ANOVA) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน

ตัวแปรตาม	แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ระหว่างกลุ่ม	1047.67	2	523.83	196.37	.000*
	ภายในกลุ่ม	98.70	37	2.67		
	รวมทั้งหมด	1146.38	39			
ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	ระหว่างกลุ่ม	810.84	2	405.42	137.41	.000*
	ภายในกลุ่ม	109.17	37	2.90		
	รวมทั้งหมด	920.00	39			
เจตคติต่อวิชาเคมี	ระหว่างกลุ่ม	2.03	2	1.01	14.91	.000*
	ภายในกลุ่ม	2.52	37	0.68		
	รวมทั้งหมด	4.54	39			

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 5 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาเคมี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในตารางที่ 5 ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ Scheffe' เพื่อให้ทราบว่ามีความแตกต่างใดบ้างที่แตกต่างกัน ผลปรากฏดังตาราง 6 – 8

ตาราง 6 ผลการเปรียบเทียบรายคู่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี จำแนกตามความสามารถทางการเรียนของนักเรียน

ความสามารถทางการเรียนของนักเรียน	$\bar{X}$	ความสามารถทางการเรียนของนักเรียน		
		สูง	ปานกลาง	ต่ำ
		35.38	29.28	22.69
สูง	35.38	-	6.09*	12.69*
ปานกลาง	29.28	-	-	6.59*
ต่ำ	22.69	-	-	-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 6 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง และต่ำ นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลางมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ

ตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบรายคู่ ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์จำแนกตาม ความสามารถทางการเรียนของนักเรียน

ความสามารถการเรียนของนักเรียน	$\bar{X}$	ความสามารถทางการเรียนของนักเรียน		
		สูง	ปานกลาง	ต่ำ
		35.46	28.71	24.38
สูง	35.46	-	6.75*	11.08*
ปานกลาง	28.71		-	4.33*
ต่ำ	24.38			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 7 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง และต่ำ นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ

ตาราง 8 ผลการเปรียบเทียบรายคู่ ด้านเจตคติต่อวิชาเคมี จำแนกตามความสามารถทางการเรียนของนักเรียน

ความสามารถการเรียน ของนักเรียน	$\bar{X}$	ความสามารถทางการเรียนของนักเรียน		
		สูง	ปานกลาง	ต่ำ
		4.22	3.80	3.70
สูง	4.22	-	0.43*	0.52*
ปานกลาง	3.80		-	0.10
ต่ำ	3.70			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 8 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน มีเจตคติต่อวิชาเคมี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง มีเจตคติต่อวิชาเคมีสูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง และต่ำ ส่วนนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำมีเจตคติต่อวิชาเคมีไม่แตกต่างกัน

### สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมี เรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีเจตคติต่อวิชาเคมีหลังเรียนอยู่ในระดับมากขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01
4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน เมื่อได้รับการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาเคมีหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยเมื่อเปรียบเทียบรายคู่พบว่า
  - 4.1 นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง และต่ำ นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ
  - 4.2 นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง และต่ำนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลางมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ

4.3 นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน มีเจตคติต่อวิชาเคมี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง มีเจตคติต่อวิชาเคมีสูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง และต่ำ ส่วนนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำมีเจตคติต่อวิชาเคมีไม่แตกต่างกัน

กล่าวโดยสรุปการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เจตคติต่อวิชาเคมีหลังเรียนอยู่ในระดับมากขึ้นไป นอกจากนี้นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาเคมีแตกต่างกัน เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนดังกล่าวช่วยให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม สามารถจัดกระทำข้อมูล เพื่อนำมาสู่การตีความหมายและสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง แล้วนำเสนอในรูปแบบผังกราฟิกในรูปแบบต่างๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning) ของออสซูเบล ที่กล่าวว่า การเรียนรู้จะมีความหมายเมื่อสิ่งที่เรียนรู้สามารถเชื่อมโยงกับความรู้เดิม (ทิตานา แซมมณี. 2552 : 68) นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนดังกล่าวเน้นให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาต่างๆ โดยผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติอย่างมีระบบผลที่ได้จากการฝึกจะช่วยให้นักเรียนสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ ด้วยวิธีการคิดอย่างสมเหตุสมผล โดยใช้กระบวนการหรือวิธีการ ความรู้ ทักษะต่างๆ และความเข้าใจในปัญหานั้นมาประกอบกัน เพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหาต่อไป อีกทั้งการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกมีความสอดคล้องกับลักษณะการเรียนรู้ ความถนัด ความสนใจของผู้เรียน จึงทำให้เกิดความชื่นชอบ พึงพอใจ และกล้าแสดงออก และมีส่วนร่วมในกิจกรรม การเรียนรู้ในช่วงที่ตนเองถนัด จนเป็นการปลูกฝังให้สนใจ ชื่นชอบ และมีแนวโน้มในการแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางเคมี ดังที่ วิภาพร มาพบสุข (2540 : 128) ได้กล่าวไว้ว่าการจัดประสบการณ์ต่างๆ ให้นักเรียนเกิดอารมณ์ ความรู้สึกพึงพอใจ ยินดี จะสามารถพัฒนาเจตคติของผู้เรียนได้ นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนดังกล่าวยังทำให้นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง สามารถรับรู้สิ่งใหม่ๆ ได้อย่างรวดเร็ว และจดจำสิ่งต่างๆ ได้อย่างแม่นยำ จัดระบบความคิดรวบยอดได้ดี รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ และชีวิตประจำวันได้ ดีกว่าผู้ที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำ จึงทำให้กลุ่มที่มีความสามารถทางการเรียนสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำสอดคล้องกับแนวความคิดของ วนิดา พรชัย (2548 : 72) ที่ว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงสามารถจัดความคิดรวบยอดได้ดีกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ อีกเหตุผลหนึ่งคือนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง ถือว่าเป็นบุคคลที่ประสบความสำเร็จในการเรียน นักเรียนจะรู้สึกกับตนเองในทางบวก มีลักษณะมั่นใจในตนเอง ยอมรับตนเอง เข้าใจในความสามารถของตนเอง คุณลักษณะเช่นนี้ก่อให้เกิดความพยายามในการทำกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความมั่นใจและมีความกล้าที่จะแสดงความสามารถเป็นตัวของตัวเองออกมา ส่วนนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ ถือว่าเป็นบุคคลที่ไม่ประสบความสำเร็จในด้านการเรียน จึงมีความรู้สึกกับตนเองในทางลบ รู้สึกว่าตนเองไม่มีความสามารถที่จะทำอะไรให้สำเร็จ เกิดความท้อแท้ ขาดความกระตือรือร้น ขาดความมั่นใจในการแสดงสิ่งใดๆ ออกมา สอดคล้องกับความคิดเห็นของ พรณี ชูทัย (2528 : 305) ที่กล่าวว่าบุคคลจะแสดงพฤติกรรมหรือมีรูปแบบใดในการปรับตัวให้เป็นไปในลักษณะใดก็ตาม ย่อมขึ้นอยู่กับบุคคลนั้นจะรู้สึกต่อตนเองอย่างไร บุคคลที่รู้สึกกับตนเองดี ย่อมมีการแสดงออกต่างจากบุคคลที่รู้สึกต่อตนเองไม่ดี ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาเคมีแตกต่างกัน

## ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

### 1. สำหรับการนำเอาผลการวิจัยไปใช้

1.1 การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก จะต้องใช้เวลาในการดำเนินการเรียนการสอนค่อนข้างมาก การกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ควรชี้แนะแนวทางในการหาคำตอบแทน การเร่งให้นักเรียนบอกคำตอบ เพื่อเป็นการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และคิดแก้ปัญหาเฉพาะหน้าที่เกิดขึ้นได้

1.2 นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และเจตคติต่อวิชาเคมีต่างกัน ดังนั้นครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับลักษณะของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างนักเรียนแต่ละคน

### 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและเจตคติต่อวิชาเคมี ในเนื้อหาวิชาเคมีอื่นๆ กลุ่มสาระอื่นๆ และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนในระดับชั้นอื่น เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้ดีขึ้น

2.3 ควรศึกษาผลการใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ในตัวแปรตามอื่นๆ เช่น ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และความคงทนในการเรียนรู้ เป็นต้น

2.4 ควรศึกษาผลของการนำการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไปร่วมกับเทคนิคการสอนอื่นๆ เช่น การสอนแบบร่วมมือ และวิธีการสอนอื่นๆ เช่น การสอนแบบซิปปาโมเดล

## เอกสารอ้างอิง

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติและกองทุนสนับสนุนการวิจัย, สำนักงาน. วิกฤตการณ์วิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย. กรุงเทพฯ : บริษัทดีไซร์, 2541.

ชนาธิป พรกุล. รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

ทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, สถาบัน. รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ช่วงชั้นที่ 4 (ม.6). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.niets.or.th>. (24 เมษายน 2554)

ทิตนา แคมมณี. ศาสตร์การสอน:องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552.

บริหารวิชาการ, ฝ่าย โรงเรียนอุดมพัฒนศึกษา. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปีการศึกษา 2550-2553. นครพนม : โรงเรียนอุดมพัฒนศึกษา, 2553.

พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, สำนักงาน. แผนกลยุทธ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (พ.ศ. 2547-2556). ม.ป.ท., 2547.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข. ทักษะ 5 C เพื่อการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนแบบ บูรณาการ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

พรรณณี ชูหทัย. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : วรุฒิการพิมพ์, 2528.

วนิดา พรชัย. ผลการจัดการเรียนการสอนแบบซิปปา เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมกล้าแสดงออก ของนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : ศรีนครินทรวิโรฒ, 2548.

วิภาพร มาพบสุข. จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2540.

ศึกษาธิการ,กระทรวง . การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ครูสภาลาดพร้าว, 2546.

\_\_\_\_\_ . ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551.

ส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. รายงานการวิจัยการพัฒนาศึกษาวิทยาศาสตร์ระดับโรงเรียนในประเทศและผลกระทบที่เกิดขึ้น. กรุงเทพฯ : ฝ่ายนิเทศสัมพันธ์ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2545.

\_\_\_\_\_ . เอกสารการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2544. กรุงเทพฯ : ครูสภาลาดพร้าว, 2546.

สุปรียา ต้นสกุล. ผลการใช้รูปแบบการสอนแบบการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถทางการแก้ปัญหา. วิทยานิพนธ์ ค.ด. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

Alsobel, D.P. The Psychology of Meaningful Learning Verbal Learning. New York : Grune & Station, 1963.

Piaget, J. The Origins of Intelligence in Children. New York: W.W. Norton, 1969.