

**การพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนระดับ  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี  
โดยใช้ชุดการสอนและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้  
Enhancing Grade 11 Students' Analytical Thinking Skills on  
Chemical Kinetics using Instructional Packages and  
Inquiry Method**

นิตยา ผลประดง\*, ชาญ อินทร์แต้ม และ เสนอ ชัยรัมย์  
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี  
อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี 34190

**บทคัดย่อ**

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ชุดการสอนและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี (2) ออกแบบชุดการสอน เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 (3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนและหลังใช้ชุดการสอนและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนสำโรงวิทยาคาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 46 คน ดำเนินการโดยใช้แบบแผน The pretest - posttest Equivalent Groups Design (EGD) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ชุดการสอน จำนวน 7 ชุด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการคิดวิเคราะห์ ซึ่งมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .50 ถึง .80 ค่าอำนาจการจำแนกตั้งแต่ .36 ถึง .56 และค่าความเชื่อมั่น .91 ชุดการสอน เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีมีประสิทธิภาพ 80.39/81.04 ข้อมูลของนักเรียนเชิงสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า t ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนสามารถออกแบบการทดลองด้วยตัวเอง สามารถอธิบายผลการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยที่มีต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ตลอดจนสามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี รูปแบบนี้จึงเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางมากขึ้น เมื่อมีการใช้ชุด

การสอน ผลสัมฤทธิ์และทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ให้นักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

**คำสำคัญ:** ทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ชุดการสอน

### **Abstract**

This study aimed to (1) develop grade 11 students' analytical thinking skills on chemical kinetics by using instructional packages and the inquiry method, (2) design instructional packages on chemical kinetics based on the 80/80 efficiency standard, and (3) compare the students' achievements before and after using instructional packages and the inquiry method. The participants in this study were 46 grade 11 students who enrolled in the first semester of the 2009 academic year at Samrongwittayakan School, Ubon Ratchathani Service Area Office 4. The students' analytical thinking skills were investigated using the pre-test/post-test Equivalent Groups Design (EGD). The research instruments consisted of 7 instructional packages and an analytical thinking test with difficulty and discrimination ranging from .50 to .80 and .36 to .56 respectively. The reliability value of the test was .91. The instructional packages on chemical kinetics had an E1/E2 efficiency of 80.39/81.04. Data were collected and analyzed using a combination of qualitative and quantitative methods. In quantitative analysis, the number of students' responses was analyzed using statistical values including percentages, means, standard deviations, and t-test (dependent sample). The research findings showed that students were able to design experiments themselves, explain the changes of effects to chemical kinetics, and also develop good scientifically analytical thinking skills. The approach was more active student-centered learning and teaching and was different from normal teaching of chemical kinetics. Students learning achievement and analytical thinking skills in the post-test after using the instructional packages were higher than those in the pre-test at the significant level of .01.

**Keywords:** Analytical thinking skills, Chemical kinetics, Instructional packages

## บทนำ

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้กำหนดจุดหมายซึ่งถือว่าเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ในข้อ 4 ระบุให้ ผู้เรียนมีทักษะและกระบวนการ โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด ทักษะการสร้างปัญหา และทักษะการดำเนินชีวิต และได้กำหนดเกณฑ์การผ่านช่วงชั้นและการจบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานไว้ 4 ประการ โดยเฉพาะเกณฑ์ในประการที่ 2 ที่กำหนดไว้ว่าผู้เรียนต้องผ่านการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์ เขียน ให้ได้ตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด (กระทรวงศึกษาธิการ 2545) ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษา ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน มาตรฐานด้านผู้เรียน มาตรฐานที่ 4 ที่ระบุว่า ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2545) จากผลการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาทั่วประเทศ รอบที่สอง (ระหว่างปีการศึกษา 2549 - 2553 ) โดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) ผลการประเมินคุณภาพสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 20,534 แห่ง พบว่า มาตรฐานด้านผู้เรียน มาตรฐานที่ 4 คือ ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ ผลการประเมินอยู่ในระดับพอใช้ มีค่าเฉลี่ยมาตรฐาน เท่ากับ 2.70 (ข้อมูล ณ วันที่ 30 มิถุนายน 2552) สะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนยังขาดทักษะในการคิดวิเคราะห์ ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ และนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ ดังนั้นสถานศึกษาควรให้ความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด เนื่องจากการเรียนเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดนั้น สิ่งที่ดีตัวผู้เรียนไปคือวิธีการคิด กระบวนการคิด กระบวนการแสวงหาความรู้ ความสามารถในการกล้าคิด กล้าทำ กล้าแสดงออก ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้จะกลายเป็นลักษณะนิสัยของผู้เรียน ในการนำไปสู่การพัฒนาตนเอง สังคมและประเทศชาติต่อไป ( ประเวศ วะสี, 2539) ดังที่กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศเจตนารมณ์ ให้ปี พ.ศ. 2549 เป็นปีแห่งการปฏิรูปการเรียนการสอน เพื่อสนับสนุนนโยบายของรัฐบาลที่มุ่งพัฒนาเยาวชนให้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยให้สถานศึกษาจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการปฏิรูปการเรียนการสอนโดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ ลดการสอนโดยการท่องจำ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2549)

จากการจัดการเรียนการสอนรายวิชาเคมี ว40223 ในปีการศึกษา 2550 และ 2551 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 2.20 และ 2.68 ตามลำดับ สะท้อนให้เห็นว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะในเรื่องอัตราการเกิด

ปฏิกริยาเคมีซึ่งเนื้อหาส่วนใหญ่จะเป็นการทดลอง จากการเรียนการสอนที่ผ่านมา นักเรียน จะทำการทดลองตามหนังสือแบบเรียนที่กำหนดให้ ไม่มีการออกแบบการทดลองด้วยตนเอง ขาดการสืบค้นข้อมูล ทำให้นักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษา ส่งผลให้ ไม่สามารถวิเคราะห์ผลการทดลอง อภิปรายผลการทดลองและสรุปผลการทดลองได้ด้วยตนเอง ขาดการนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการหาคำตอบของปัญหา และไม่สามารถ นำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการสืบเสาะหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ความรู้ที่ได้ส่วนใหญ่เกิดจากการบอกเล่าของครู ทำให้นักเรียนมีความรู้ที่ไม่คงทน และปัญหาที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือนักเรียนไม่ชอบคิดและคิดไม่เป็น สังเกตได้จากนักเรียนสามารถทำแบบทดสอบที่เป็นความรู้ความจำได้ดีแต่ไม่สามารถทำแบบทดสอบที่เป็นการคิดวิเคราะห์ นั่นคือแม้นักเรียนจะมีความรู้ในเรื่องที่ศึกษาแต่นักเรียนไม่สามารถ นำความรู้ที่มีมาวิเคราะห์เชื่อมโยงในสถานการณ์หรือเหตุการณ์ใหม่และไม่สามารถ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูล จึงจำเป็นที่ครูต้องจัดหาสื่อหรือนวัตกรรมการเรียนรู้เพื่อ ฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ ฝึกการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ จนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเกิดเป็นความรู้ที่คงทนสามารถนำมาใช้ใน สถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาดังกล่าว และมุ่งหวังที่จะพัฒนาทักษะ การคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจึงได้ศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับ นวัตกรรมและรูปแบบการจัดการเรียนรู้ พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะ หาความรู้ เป็นรูปแบบหนึ่งในการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ที่เน้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ ผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติ เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับประสบการณ์ หรือความรู้เดิมเป็นองค์ความรู้หรือแนวคิดของนักเรียนเอง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอนคือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2) ขั้นสำรวจ และค้นหา (Exploration) 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และ 5) ขั้นประเมินผล (Evaluation) ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้ เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดเวลา ให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้ฝึกคิด ฝึกวิเคราะห์ วิจารณ์ และฝึกสร้างองค์ความรู้ ดังที่ ทิศนา ขัมมณี (2546) ได้กล่าวถึงข้อดีของการจัดการ เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนสามารถค้นพบความรู้ด้วยตนเอง จึงทำให้เกิดความเข้าใจและจดจำได้ดียิ่งขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยผู้วิจัยได้นำกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทั้ง 5 ขั้น มาจัดสร้างเป็น ชุดการสอน ที่ประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆที่ทำให้ผู้เรียนได้สำรวจตรวจสอบ วางแผน ออกแบบการทดลอง ลงมือปฏิบัติการทดลอง ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ มีแบบฝึกหัด

ท้ายกิจกรรมเพื่อประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน มีแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนในแต่ละชุดการสอนเพื่อประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน เพื่อให้ครูจัดการเรียนการสอนได้สะดวกและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ดังที่ เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต (2528) ได้กล่าวว่าชุดการสอน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบไปด้วยวัตถุประสงค์ เนื้อหาและวัสดุอุปกรณ์ทั้งหลายไว้เป็นชุดๆ เพื่อจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และช่วยให้ผู้สอนดำเนินการสอนที่มีคุณภาพเท่าเทียมกันอยู่ในมาตรฐานเดียวกันและยังทำให้ประหยัดเวลาในการเตรียมการสอน ทำให้การสอนเรื่องนั้น อบรมผู้จัดประสงค์เดียวกัน และช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุตามจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อารมณ เบสูงเนิน (2541) ซึ่งศึกษาการสร้างชุดการสอนวิชาเคมี เรื่อง แก๊สของเหลว ของแข็ง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผู้วิจัยคาดหวังว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนและกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้จะทำให้ให้นักเรียนรู้จักคิดวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ และจะสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและนำไปสู่การพัฒนาให้นักเรียนให้มีนิสัยรักการเรียนรู้ ใฝ่รู้ใฝ่เรียนและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ตลอดไป

### อุปกรณ์และวิธีการ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยใช้แบบแผน The pretest - posttest Equivalent Groups Design (EGD) มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียน โดยใช้ชุดการสอนและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (2) ออกแบบชุดการสอนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 (3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนและหลังใช้ชุดการสอนและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสำโรงวิทยาคาร อำเภอสำโรง จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 46 คน

#### 2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

- 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ จำนวน 7 แผน
- 2) ชุดการสอนที่สัมพันธ์กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ จำนวน 7 ชุด
- 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเคมี ว 40223 เรื่องอัตราการ

เกิดปฏิริยาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 50 ข้อ ที่มีค่าความยากง่าย 0.5 ถึง 0.8 ค่าอำนาจการจำแนก 0.36 ถึง 0.56 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ 0.91

## 2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ทดสอบก่อนเรียน (pretest) ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 50 ข้อ ซึ่งผ่านกระบวนการวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบรายข้อและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเรียบร้อยแล้ว

2) ดำเนินการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนจำนวน 7 ชุด ร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้จำนวน 7 แผน ใช้เวลา 20 ชั่วโมง

การดำเนินการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) หรือขั้นนำเข้าสู่บทเรียนในขั้นนี้จะประกอบด้วยกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนเกิดความสงสัย อยากรู้ อยากเห็น เช่น การสาธิตการทดลอง การวิเคราะห์สถานการณ์ที่พบในชีวิตประจำวัน ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่ประเด็นที่จะศึกษา นักเรียนจะได้ทำกิจกรรมและบันทึกการทำกิจกรรมลงในใบกิจกรรมที่ 1 ของแต่ละชุดการสอน

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ในขั้นนี้ได้แบ่งนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 7 - 8 คน ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เพื่อค้นหาคำตอบของปัญหาที่สงสัย มีการวางแผนออกแบบการทดลอง และปฏิบัติการทดลอง ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม นักเรียนจะได้ทำกิจกรรมและบันทึกการทำกิจกรรมลงในใบกิจกรรมที่ 2 ของแต่ละชุดการสอน

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้โดยการสืบค้นข้อมูล ศึกษาจากใบความรู้ และจากการทำการทดลองด้วยตนเองแล้ว ในขั้นนี้ นักเรียนจะได้นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบมาวิเคราะห์ แปรผล อธิบาย และสรุป มีการเสนอผลงานในรูปแบบต่างๆ นักเรียนจะสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนจะได้ทำกิจกรรมและบันทึกการทำกิจกรรมลงในใบกิจกรรมที่ 3 ของแต่ละชุดการสอน

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ในขั้นนี้นักเรียนจะได้เชื่อมโยงความรู้นี้กับความรู้ใหม่ที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบด้วยตนเอง ได้ประยุกต์ความรู้ที่เรียนไปแล้วเข้ากับการดำรงชีวิตประจำวัน ซึ่งนักเรียนจะได้ทำกิจกรรมและบันทึกการทำกิจกรรมลงในใบกิจกรรมที่ 4 ของแต่ละชุดการสอน

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล (Evaluation) ในขั้นนี้จะเป็นการประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนว่าบรรลุผลตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและจุดประสงค์ของกิจกรรมหรือไม่ และให้นักเรียนได้มีโอกาสประเมินตนเอง ประเมินการทำงานของกลุ่ม และประเมินเพื่อนสมาชิกในห้อง นักเรียนจะได้ทำกิจกรรมและบันทึกการทำกิจกรรมลงในใบกิจกรรมที่ 5 ของแต่ละชุดการสอน

3) ทดสอบหลังเรียน (posttest) หลังจากที่ใช้ชุดการสอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เสร็จสิ้นทั้ง 7 แผนแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 50 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที

### 2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้อาจจากการทำกิจกรรม แบบฝึกหัด คะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียนในแต่ละชุดการสอนและคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดการสอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มาวิเคราะห์ตามลำดับ ดังนี้

1) หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.) ค่าร้อยละ และค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจาย (CV.)

2) หาประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของค่าเฉลี่ยคะแนนระหว่างเรียน กับร้อยละของค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด นำผลที่ได้มาเทียบเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ผู้วิจัยตั้งไว้

3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการคิดวิเคราะห์ที่ก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดการสอนและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ด้วยค่าสถิติ t - test แบบ Dependent Sample

### ผลการทดลองและอภิปรายผล

1) การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการสอน เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

**ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการสอนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80**

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ร้อยละ
คะแนนระหว่างเรียนจากการทำกิจกรรม แบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละชุดการสอน (E1 ประสิทธิภาพกระบวนการ)	832	668.80	20.24	80.39
คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (E2 ประสิทธิภาพผลลัพธ์)	50	40.52	3.47	81.04

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากการทำกิจกรรม แบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละชุดการสอน มีค่าเท่ากับ 668.80 คิดเป็นร้อยละ 80.39 แสดงว่าชุดการสอน นี้มีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) เท่ากับ 80.39 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดการสอนและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีค่าเท่ากับ 40.52 คิดเป็นร้อยละ 81.04 แสดงว่าชุดการสอน นี้มีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 81.04 ดังนั้นชุดการสอน เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีที่สร้างขึ้นนี้ จึงมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.39/81.04 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ แสดงได้ว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นนี้ มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ได้ ทั้งนี้อาจเนื่องจากชุดการสอนนี้ เป็นชุดการสอนที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมิน (Evaluation) ซึ่งผู้วิจัยได้นำเอากระบวนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นมาจัดสร้างเป็นใบกิจกรรมต่างๆ ในชุดการสอน ที่เน้นพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน มีแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม เพื่อประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ มีการทดสอบก่อนและหลังเรียนในแต่ละชุดการสอนเพื่อประเมินความก้าวหน้าของนักเรียนจากการเรียนโดยใช้ชุดการสอน และได้ตีกรอบพฤติกรรมด้านการคิดวิเคราะห์ให้มีความชัดเจนเพื่อเป็น

แนวทางในการพัฒนา เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ จึงส่งผลให้ชุดการสอนที่สร้างขึ้นนี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอารมณต์ เบสูงเนิน (2541) ได้ศึกษาการสร้างชุดการสอนวิชาเคมี เรื่อง แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพ 85.55/90.00 สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุอร สาคร (2545) ได้ศึกษาการสร้างชุดการสอนวิชาเคมี เรื่อง โมล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพ 91.11/93.33 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ กนิษฐา วีรผาดวิวัฒน์ (2547) ได้ศึกษาการสร้างชุดการสอน เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่มีประสิทธิภาพ 89.20/84.00

2) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียน โดยใช้ค่าสถิติ t - test แบบ Dependent Sample

**ตารางที่ 2** ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดการสอนและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

คะแนนผลสัมฤทธิ์	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	Prob.
ก่อนเรียน	46	50	18.22	4.10	64.73	0.000**
หลังเรียน	46	50	40.52	3.47	5	

\*\* P < .01

จากตารางที่ 2 เมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จากการเรียนโดยใช้ชุดการสอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 18.22 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 4.10 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 40.52 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.47 และเมื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน สรุปได้ว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือการใช้ชุดการสอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องจากชุดการสอน

ที่สร้างขึ้นนี้ ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการพัฒนาทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ และสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทั้ง 5 ขั้น ที่ฝึกให้นักเรียนได้ สืบค้นข้อมูล วางแผนออกแบบการทดลองด้วยตนเอง ฝึกทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ใน 4 ลักษณะคือ การระบุเรื่อง/ปัญหา การจำแนกแยกแยะข้อมูล การเปรียบเทียบเพื่อจัดระบบ ข้อมูล การหาความสัมพันธ์ของข้อมูล/ให้เหตุผล/ตรวจสอบข้อมูล (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา 2549) ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมการทำงาน เป็นกลุ่ม และการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ทำให้นักเรียนสามารถค้นพบหลักการ ความคิดรวบยอดและสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของภาวนา เรียมริมมะดัน (2549) ได้ศึกษาเพื่อพัฒนาชุดการสอน สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง ของเล่นของใช้ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบ 5E (inquiry cycle) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนหลังการใช้ชุดการสอนสูงกว่าก่อนใช้ชุดการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อารมณีย์ เบสูงเนิน (2541) ได้ศึกษาการสร้างชุด การสอนวิชาเคมี เรื่อง แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3) ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ที่ พัฒนาขึ้น

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์คะแนนระหว่างเรียนจากการทำกิจกรรม แบบฝึกหัด และ แบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละชุดการสอน

ชุดการสอนที่	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	C.V.	ร้อยละ
1	130	101.48	3.73	3.67	78.06
2	100	77.17	3.19	4.14	77.17
3	144	114.83	5.23	4.56	79.74
4	110	88.43	3.71	4.19	80.40
5	103	82.96	2.70	3.25	80.54
6	100	78.61	3.47	4.42	78.61
7	145	125.33	3.00	2.39	86.43
รวม	832	668.80	20.24	3.03	80.39

จากตารางที่ 3 เมื่อพิจารณาร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำกิจกรรม แบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละชุดการสอนของนักเรียน พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 77.17 ถึง 86.43 ซึ่งมากกว่าร้อยละ 75 ขึ้นไป แสดงให้เห็นว่าการใช้ชุดการสอน ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทำให้นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ที่ พัฒนาขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ของ สุทธารพิงค์ โนนศรีชัย (2550) ได้ศึกษาการ คิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้ รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่า ด้านการคิดวิเคราะห์วิชาชีววิทยามี นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือร้อยละ 75 คิดเป็นร้อยละ 76.19 ของจำนวนนักเรียน ทั้งหมด ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาชีววิทยามีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือ ร้อยละ 75 คิดเป็นร้อยละ 80.95 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

### สรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ สรุปผลได้ดังนี้

- 1 ชุดการสอน เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.39/81.04 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการคิดเชิงวิเคราะห์ ของนักเรียนหลังการจัดการ เรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. จากการเรียนโดยใช้ชุดการสอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ทำให้นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ที่พัฒนาขึ้น

### เอกสารอ้างอิง

- กนิษฐา วีรผาดิวัฒน์. 2547. การสร้างชุดการสอนเรื่อง สารและสมบัติของสารสำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์การศึกษา มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา,
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2549. รายงานสภาวะการศึกษาไทย ปี 2548/ 2548 รากเหง้าของ ปัญหาและแนวทางแก้ไข. กรุงเทพฯ : วี ที ซี คอมมิวนิเคชั่น,
- \_\_\_\_\_. 2545. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์,
- ทิตนา แคมณี. 2546. 14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย,

- ประเวศ วัชชี. 2539. ยุทธศาสตร์ทางปัญญาของชาติ : การปฏิรูปการเรียนรู้ในสถาบัน  
การศึกษา. กรุงเทพฯ,
- ภาวนา เรียมริมมะตัน. 2549. การพัฒนาชุดการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
เรื่อง ของเล่นของใช้ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบ 5 E (Inquiry Cycle)  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต  
มหาวิทยาลัยบูรพา,
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545. แนวทางการประกันคุณภาพภายใน  
สถานศึกษา : เพื่อพร้อมรับการประเมินภายนอก. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริม  
การประเมินคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาแห่งชาติ,
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2549. แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนา  
ทักษะการคิดวิเคราะห์. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ,
- สุธารพินท์ โนนศรีชัย. 2550. การคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้  
(5E). วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น,
- สุอร สาคร. 2545. การสร้างชุดการสอนวิชาเคมี เรื่อง โมล สำหรับนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา,
- เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ,
- อารมณ เบสูงเนิน. 2541. การสร้างชุดการสอนวิชาเคมี เรื่อง แก๊ส ของเหลว ของแข็ง  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต  
มหาวิทยาลัยบูรพา,