

การพัฒนาชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง กรด-เบส 1 สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

A Development of Analytical Thinking Drill Package Emphasizing 7-E Learning Cycle on
The Topic "Acid-Base1" for Matthayomsueksa 5 Students

นิภาพร กาญจนะ¹, วิภารัตน์ เชื้อชวด ชัยสิทธิ์², วารินทร์ แก้วอุไร³

Nipaporn Kanjana¹, Wipharat Chuachud Chaiyasit², Wareerat Keawurai³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง กรด-เบส 1 ตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อทดลองใช้และศึกษาผลการใช้โดยเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนและหลังเรียนด้วยการใช้ชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่องกรด-เบส 1 ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิจัยดำเนินการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ เรื่อง กรด-เบส 1 ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบต่างๆ ของชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ แล้วนำไปทดลองใช้กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพัชรกิติยาภา 2 กำแพงเพชร จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แบบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบต่างๆ ของชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ เรื่อง กรด-เบส 1 จำนวน 30 ข้อ และชุดฝึกการคิดวิเคราะห์จำนวน 5 ชุดฝึก สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการหาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2)

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้และศึกษาผลการใช้ชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ เรื่อง กรด-เบส 1 ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนวังไทรวิทยาคม จำนวน 30 คน แบบแผนการวิจัยที่ใช้ คือ One group Pretest-Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ เรื่อง กรด-เบส 1 ชุดฝึกการคิดวิเคราะห์จำนวน 5 ชุดฝึก สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบผลต่างโดยการทดสอบค่าที (t-test dependent)

ผลการวิจัย พบว่า ชุดฝึกการคิดวิเคราะห์เรื่อง กรด-เบส 1 ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 ชุดฝึก มีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 75.93 / 76.56 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกการคิดวิเคราะห์เรื่อง กรด-เบส 1 ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : ชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ เรื่อง กรด-เบส 1 ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ประสิทธิภาพชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

¹ นักศึกษาระดับปริญญาโท ภาคปกติ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร

¹Science Education (M.Ed.) at Naresuan University

² คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

²Faculty of Science at Naresuan University

³ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

³Faculty of Education at Naresuan University

ABSTRACT

The purpose of this research were : 1) to create and find the quality of analytical thinking drill package emphasizing 7-E learning cycle on the topic "acid-base1" as the level of 75/75 2) to get experiment for using and studying the result to compare of analytical thinking drill package emphasizing 7-E learning cycle on the topic "acid-base1" for Matthayomsueksa 5 students. Research methodology could divided into 2 steps as following :

Step 1 the creation and find the quality of analytical thinking drill package emphasizing 7-E learning cycle on the topic "acid-base1" for Matthayomsueksa 5 students. The 5 persons of the experts examine the appropriate of analytical thinking drill package and get experiment with Matthayomsueksa 5 students at Bhatchara Kitiyapha 2 Kamphaengphet as 30 students to efficiency at the level of 75/75. The research instrument composes of the appropriate evaluation form of analytical thinking drill package, 30 items of the ability to analytical thinking test on the topic "acid-base1", 5 sets of analytical thinking drill package, the statistics which use for data analysis is the average value, the standard deviation and efficiency value (E_1/E_2) determination.

Step 2 the experiment in using and studying the result of analytical thinking drill package emphasizing 7-E learning cycle on the topic "acid-base1" for Matthayomsueksa 5 students term 1 of year 2011, Whangsaiwittayakom school, as 30 students. The research design is One group Pretest-Posttest Design, The research instrument composes of 30 items of the ability to analytical thinking test on the topic "acid-base1", 5 sets of analytical thinking drill package, the statistics which use for data analysis is the average value, the standard deviation and t-test dependent.

Research result reveal that 5 sets of analytical thinking drill package emphasizing 7-E learning cycle on the topic "acid-base1" for Matthayomsueksa 5 students to submit to 5 persons of examining the appropriate of analytical thinking drill package found that its has appropriate in more level and after to efficiency at 75.93 / 76.56. The student has the ability to analytical thinking after using higher than before at .05 level of statistical significance.

Keywords : Analytical thinking drill package emphasizing 7-E learning cycle on the topic "acid-base1", Quality of analytical thinking drill package, The ability to analytical thinking

Email : niny_kanjana@hotmail.com

บทนำ

จากรายงานประจำปีของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา ระบุว่า ผลการประเมินคุณภาพภายนอก ระหว่างปีพุทธศักราช 2549 - 2550 ในด้านผู้เรียนส่วนใหญ่จะไม่ได้มาตรฐานในมาตรฐานที่ 4 เกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา, 2551 : 11) และผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ซึ่งสถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ได้เปิดเผยว่า รูปแบบของแบบทดสอบโอเน็ตนั้นจะมีความซับซ้อนและเน้นการคิดวิเคราะห์ โดยในแต่ละกลุ่มสาระวิชาจะมีรูปแบบแบบทดสอบไม่น้อยกว่า 2 รูปแบบ (อุทุมพร จามรมาน, 2553) ผลการทดสอบดังกล่าว ประจำปีการศึกษา 2553 ช่วงชั้นที่ 4 (มัธยมศึกษาปีที่ 6) รายวิชาวิทยาศาสตร์ ผลคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ คิดเป็นร้อยละ 30.90 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2553 : 7) จากปัญหาดังกล่าวจะเห็นได้ว่า กระบวนการคิด มีความเชื่อมโยงกับการประกันคุณภาพการศึกษาในมิติต่างๆ (จรัญ คำยัง, 2550 : 82) และกระบวนการคิดเกี่ยวข้องโดยตรงกับคุณภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลกระทบบรรยากาศระดับชาติ ในมาตรฐานที่ 5 ซึ่งผู้เรียนจำเป็นต้องใช้กระบวนการคิดเพื่อพัฒนาทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลการสอบรวบยอดระดับชาติ (จรัญ คำยัง, 2550 : 83) เนื่องจากการสอนไม่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ความรู้ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ส่งผลให้ผู้เรียนเรียนวิทยาศาสตร์แบบท่องจำ คิดและทำไม่เป็น (นิตยา เจริญนิเวศกุล, 2544:142) จากงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ พบว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์สามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนได้ (รุ่งอรุณ เขียวระลอก, 2549:บทคัดย่อ) ส่วนวัฏจักรการเรียนรู้เป็นการเรียนการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้และการเรียนจากกลุ่ม จัดเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องกันไปในลักษณะการเรียนรู้แบบวัฏจักร (Learning Cycle) หรือการเรียนรู้แบบค้นพบ (Discovery Learning) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550:13) Eisenkraft (2003) ปัจจุบันนี้รูปแบบต่างๆ มักมีการแก้ไขเพิ่มเติม เพื่อเพิ่มคุณค่าของรูปแบบนั้นๆ รูปแบบการสอนที่ประสบความสำเร็จอย่างสูง คือ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ซึ่งมักจะได้รับ การเขียนลงในแผนการจัดการเรียนรู้ และการวิจัยเพิ่มเติมซึ่งนำไปสู่การขยายเพิ่มเติมจากรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ไปสู่รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) (ประสาธ เนืองเฉลิม, 2550) และจากการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าผู้เรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีผลการคิดวิเคราะห์โดยรวมและรายด้าน หลังเรียนสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (รติพร ศรีลาดเลา, 2551 : บทคัดย่อ) ดังนั้นจึงพัฒนาชุดฝึกเพื่อแก้ปัญหาคิดวิเคราะห์หรือร่วมกับการใช้กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยบูรณาการเนื้อหาเนื้อหาเรื่อง กรด-เบส1 เพราะกรด-เบสเป็นสารที่มีความสำคัญ ซึ่งนอกจากจะใช้เรียนในห้องปฏิบัติการเคมีและใช้ในอุตสาหกรรมแล้วยังจัดเป็นสารที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของมนุษย์ด้วย (คณิตา ตังคณานุรักษ์ และนิพนธ์ ตังคณานุรักษ์, 2543:235)

วัตถุประสงค์งานวิจัย

- 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง กรด-เบส 1 ตามเกณฑ์ 75/75
- 2) เพื่อทดลองใช้และศึกษาผลการใช้โดยเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนและหลังเรียนด้วยการใช้ชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่องกรด-เบส 1 ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำถามการวิจัย

1. ชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง กรด-เบส 1 สำหรับผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีลักษณะอย่างไร มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 หรือไม่
2. ชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หรือไม่

วิธีการศึกษา

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกการคิดวิเคราะห์เรื่อง กรด-เบส 1 ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1.1 สร้างชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ และประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของ ชุดฝึกด้วยแบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แล้วหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ตั้งแต่ระดับ 3.50 ขึ้นไป และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ไม่เกิน 1.00 โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พร้อมทั้งปรับปรุงชุดฝึก

1.2 สร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จำนวน 45 ข้อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item-objective congruence) (บุญชม ศรีสะอาด, 2543 : 167) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พร้อมทั้งปรับปรุงแบบทดสอบแล้วนำไปทดสอบกับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพัชรกิติยาภา 2 กำแพงเพชร จำนวน 30 คน แล้วนำผลการทดสอบมาหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของเบรนนัน (Brannan) (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป. : 210) โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาที่มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป แล้วคัดเลือกข้อสอบที่ใช้ได้จำนวน 30 ข้อ และหาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยวิธีของโลเวต (Lovett) (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป. : 199 – 200) โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาที่มีค่าตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป

1.3 ทดลองใช้ชุดฝึกการคิดวิเคราะห์กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพัชรกิติยาภา 2 กำแพงเพชร เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล จากสูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2534 : 495)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง กรด-เบส 1 สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 ชุดฝึก และแบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกการคิดวิเคราะห์

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้และศึกษาผลการใช้ชุดฝึกการคิดวิเคราะห์เรื่อง กรด-เบส 1 ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

แบบแผนที่ใช้ในการทดลอง คือ One group Pretest – Posttest Design

2.1 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ที่สร้างขึ้นไปทดสอบก่อนเรียนกับผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวังไทรวิทยาคม จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง แล้วจัดการเรียนการสอนด้วยชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง กรด-เบส 1 จำนวน 5 ชุดฝึก ใช้เวลาทดลองทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง แล้วทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียน

2.2 นำผลการทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติ คือ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบผลต่างโดยการทดสอบค่าที (t - test) แบบ dependent (บุญชม ศรีสะอาด, 2543:109)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในขั้นตอนนี้ แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ ชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง กรด-เบส 1 ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 ชุดฝึก และ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง กรด-เบส 1 แบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item-objective congruence) ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อของเบรนนัน (Brannan) ตั้งแต่ 0.21 – 0.67 และมีค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยวิธีของ โลเวต (Lovett) เท่ากับ 0.78

ผลการวิจัยและอภิปราย

ขั้นตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกการคิดวิเคราะห์เรื่อง กรด-เบส 1 ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1.1 ผลการประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของชุดฝึกการคิดวิเคราะห์เรื่อง กรด-เบส 1 ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตาราง 1 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ ของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

ข้อที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ความเหมาะสม
1	ชุดฝึกการคิดวิเคราะห์	4.40	0.41	มาก
2	คู่มือครู	4.43	0.40	มาก
3	แผนการจัดการเรียนรู้	4.63	0.29	มากที่สุด
4	การวัดผลประเมินผล	4.44	0.38	มาก
	รวม	4.48	0.36	มาก

จากตาราง 1 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน มีความคิดเห็นว่าชุดฝึกการคิดวิเคราะห์เรื่อง กรด-เบส 1 ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 ชุดฝึก ในภาพรวมองค์ประกอบต่างๆ มีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.36 ซึ่งจากการประเมินแบ่งออกเป็น 4 ส่วนด้วยกัน ประกอบด้วย ชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล โดยมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ 5 ชุดฝึก คือ การนำข้อมูล

ในชีวิตประจำวันของผู้เรียนมาใช้ในการฝึกการคิดวิเคราะห์ควรปรับให้สถานการณ์เป็นตัวนำสู่การคิดวิเคราะห์ควรมีตัวอย่างให้มากขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น

1.2 ผลการการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่องกรด-เบส 1 สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพัชรกิติยาภา 2 กำแพงเพชร

ตาราง 2 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ ตามเกณฑ์ 75/75 กับผู้เรียนจำนวน 30 คน

ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยในการทำแบบทดสอบ					ร้อยละของคะแนนทดสอบหลังเรียน
ระหว่างการใช้ชุดฝึกการคิดวิเคราะห์					
ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5	
81.67	77.67	71.67	72.33	76.33	76.56
รวมเฉลี่ยร้อยละ = 75.93					
ประสิทธิภาพของกระบวนการ = 75.93			ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ = 76.56		
$E_1 / E_2 = 75.93 / 76.56$					

จากตาราง 2 พบว่า ชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่องกรด-เบส 1 สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพของกระบวนการเท่ากับ 75.93 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 76.56 แสดงว่า ชุดฝึกการคิดวิเคราะห์มีประสิทธิภาพ 75.93 / 76.56 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หมายความว่า ผู้เรียนได้คะแนนการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ท้ายชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ทั้ง 5 ชุด คิดเป็นร้อยละ 75.93 และผู้เรียนได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังการเรียนโดยใช้ชุดฝึกการคิดวิเคราะห์คิดเป็นร้อยละ 76.56 นั่นคือ ชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่องกรด-เบส 1 สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 แสดงว่า ชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพยอมรับได้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่องกรด-เบส 1 สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นได้ผ่านกระบวนการขั้นตอนในการจัดทำอย่างมีระบบและวิธีการที่เหมาะสม ผู้วิจัยได้ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตร แล้วกำหนดผลการเรียนรู้ วิเคราะห์และประยุกต์แนวคิด ทฤษฎีต่างๆ มาออกแบบเป็นชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่องกรด-เบส 1 โดยได้ประยุกต์แนวคิดของบลูม (1956 : 201-207) ในการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2551 : 55-58) โดยแบ่งลักษณะการคิดวิเคราะห์เป็นการวิเคราะห์ความสำคัญหรือวิเคราะห์เนื้อหา การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ มาเป็นแนวทางในการออกแบบสร้างชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ ตามหลักการสร้างชุดฝึกของบุญเกื้อ ควรหาเวช (2545 : 91) ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ โดยประยุกต์ใช้แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการคิดวิเคราะห์ของ ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551 : 54) สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 19) และจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ตามแนวคิดของ Eisenkraft (2003 : unpagged) (ประสาธต เนื่องเฉลิม, 2550) เพื่อเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ในการใช้ชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ ได้เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เมื่อดำเนินการสร้างชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ได้ผ่านการตรวจแก้ไขข้อบกพร่องจากผู้เชี่ยวชาญ ผ่านการทดลองใช้และปรับปรุงข้อบกพร่องให้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองสอนจริง

ขั้นตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้ชุดฝึกการคิดวิเคราะห์เรื่อง กรด-เบส1 ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2.1 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนผลการทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่องกรด-เบส1 สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวังไทรวิทยาคม จำนวน 30 คน นำเสนอดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการเปรียบเทียบผลการทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน ก่อนและหลังการเรียนโดยใช้ชุดฝึกการคิดวิเคราะห์

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	d	S.D. _D	df	t
ก่อนเรียน	30	12.03	1.85				
หลังเรียน	30	22.70	2.87	10.67	2.73	29	21.37*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 3 พบว่าผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวังไทรวิทยาคม จำนวน 30 คน มีผลการทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่องกรด-เบส1 สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับ รุ่งอรุณ เขียวระกะอบ (2549:บทคัดย่อ) ที่พบว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์สามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนได้ โดยคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ วดีพร ศรีลาดเลา (2551 : บทคัดย่อ) จากการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่มีต่อผลการคิดวิเคราะห์ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าผู้เรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีการคิดวิเคราะห์โดยรวมและรายด้าน หลังเรียนสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย

- ชุดฝึกการคิดวิเคราะห์เรื่อง กรด-เบส1 ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 ชุดฝึก มีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าประสิทธิภาพรวมเท่ากับ 75.93 / 76.56
- ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ เรื่องกรด-เบส1 ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

- ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้
 - ครูต้องคอยกระตุ้นและชี้แนะให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมไปตามเวลาที่กำหนด มีความยืดหยุ่นให้ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมนอกเวลาเรียนได้
 - ในการจัดกิจกรรมควรสร้างแรงจูงใจทางบวกให้กับผู้เรียน ให้มีความกระตือรือร้นต่อการทำกิจกรรม เช่น การแข่งขันเพื่อสร้างความสามัคคีกันในกลุ่มให้มีแรงใจในการทำงานร่วมกัน
 - แหล่งเรียนรู้ภายในห้องเรียนควรมีเพียงพอต่อการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมของผู้เรียน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการวิจัยศึกษาเกี่ยวกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลัง การจัดการเรียนรู้ร่วมด้วยเพื่อให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

2.2 ควรทำการศึกษาพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน รายบุคคลร่วมด้วย เพื่อให้ได้ผลเชิงคุณภาพที่ชัดเจนขึ้น

2.3 ควรใช้เนื้อหาอื่นๆ ผู้เรียนระดับชั้นหรือสาระการเรียนรู้อื่นๆ ในการสร้างชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ ตามรูปแบบดังกล่าวข้างต้น เพื่อหาประสิทธิภาพของรูปแบบของชุดฝึกการคิดวิเคราะห์ที่หลากหลายมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

คณิตา ตังคณานุรักษ์ และ นิพนธ์ ตังคณานุรักษ์. 2543. **คู่มือเคมีเล่ม 3**. บริษัทสำนักพิมพ์แม็ค จำกัด, กรุงเทพมหานคร.

จรัญ คำยง. 2550. กระบวนการคิดกับการประกันคุณภาพการศึกษา. **วารสารวิชาการ** 10 (3): 82-84.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ. 2521. **ระบบการผลิตชุดการสอนแผนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**. โรงพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย. ม.ป.ป. **ระเบียบวิธีวิจัย**. มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

นิตยา เจริญนิเวศกุล. 2544. "การเรียนรู้แบบร่วมมือประเภทการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม : แนวคิดสู่ การเขียนแผนการสอน" ในการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิด วิธีและเทคนิค การสอน 1. เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์, กรุงเทพฯ.

บุญเกื้อ ควรหาเวช. 2542. **นวัตกรรมการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 4. SR Printing, กรุงเทพฯ.

บุญชม ศรีสะอาด. 2543. **การวิจัยเบื้องต้น**. สุวีริยาสาส์น, กรุงเทพฯ.

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. 2551. **การพัฒนาการคิด**. พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรินติ้ง, กรุงเทพฯ.

ประสาท เนืองเฉลิม. 2550. การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ 7 ชั้น. **วารสารวิชาการ** 10 (4) : 25-30.

รติพร ศรีลาดเลา. 2551. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และแบบวัฏจักร การเรียนรู้ 5 ชั้น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

รุ่งอรุณ เขียวประกอบ. 2549. การศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ของ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4. สารนิพนธ์ กศ.ม, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). 2553. **รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ช่วงชั้นที่ 4 (ม.6) ปีการศึกษา 2553**. แหล่งที่มา: <http://www.niets.or.th>, 5 เมษายน 2553.

สาขาชีววิทยา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). 2550. **รูปแบบการเรียนการสอน ที่พัฒนากระบวนการคิดระดับสูง วิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย**. แหล่งที่มา: <http://www.ipst.ac.th/biology/Bio-Articles/mag-content10.html>, 21 สิงหาคม 2553.

สุวิทย์ มูลคำ. 2547. **กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์**. พิมพ์ครั้งที่ 2. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์, กรุงเทพฯ
อุทุมพร จามรมาน. 2553. **สทศ.ซีแบบทดสอบโอเน็ตต้องจับข้อเน้นคิดวิเคราะห์**. แหล่งที่มา:

<http://www.unigang.com/Article/1990>, 20 พฤศจิกายน 2553.