

การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริม
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา

กรกฎาคม 2559

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษาและหัวหน้าภาควิชาการศึกษา ได้พิจารณาการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เรื่อง การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผล การศึกษาของมหาวิทยาลัยนเรศวร



ประกาศคุณูปการ

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความสามารถอย่างยิ่งจาก ดร. ชำนาญ ปาณวงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนตรวจแก้ไข ข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง จนการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเสร็จสมบูรณ์ ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิษณุ ธงชัย อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ดร.ยุทธศักดิ์ แซ่มมูย อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม นางนิศารัตน์ ยกให้ ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนสระหลวงพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 นางเพลินพิศ ทองกวอด ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนแคมป์สนวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 นางเครือมาศ คำเขียน ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสระหลวงพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ที่กรุณาให้คำแนะนำแก้ไขและตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจนทำให้การวิจัยครั้งนี้สมบูรณ์และมีคุณค่า

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร คณะครู โรงเรียนสระหลวงพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือเป็นอย่างยิ่ง ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและทดลองใช้เครื่องมือในการศึกษาค้นคว้า

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้ คณะผู้วิจัยขออุทิศแต่ผู้มีพระคุณทุกๆ ท่าน

ละออง คิมอิง⁺

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ผู้ศึกษาค้นคว้า	ละออง คิมอิง
ที่ปรึกษา	ดร. ชำนาญ ปาณางษ์
ประเภทสารนิพนธ์	การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม. สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2559
คำสำคัญ	บทเรียนสำเร็จรูป วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เคมี

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ศึกษาขึ้นตามวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้คือ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป ตามเกณฑ์ 75/75 เพื่อทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูป โดยทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปกับเกณฑ์ร้อยละ 75 และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูป

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4 เรื่อง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพ ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสระหลวงพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 54 คน เก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติพื้นฐาน สถิติเพื่อทดสอบคุณภาพเครื่องมือ สถิติเพื่อหาประสิทธิภาพ และสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน (t-test)

ผลที่ได้จากการพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีข้อค้นพบตามวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. ผลการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏว่าได้ บทเรียนสำเร็จรูป จำนวน 4 เล่ม ดังนี้ เรื่องที่ 1 การเกิดพันธะเคมี เรื่องที่ 2 พันธะไอออนิก เรื่องที่ 3 พันธะโคเวเลนต์ เรื่องที่ 4 พันธะโลหะ พิจารณาความเหมาะสม พบว่า บทเรียนสำเร็จรูปมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.44 นำไปทดลองใช้กับนักเรียน 9 คน พบว่า บทเรียนสำเร็จรูปมีประสิทธิภาพ 76.39/77.22 เมื่อทดลองใช้กับนักเรียน 30 คน พบว่า บทเรียนสำเร็จรูปมีประสิทธิภาพ 77.25/77.42 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

2. การทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลปรากฏ ดังนี้

2.1 ค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2 ค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.12$, $S.D. = 0.31$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าทุกด้านมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

Title THE DEVELOPMENT OF CHEMICAL BOND PROGRAMMED LEARNING BY USING 7E LEARNING CYCLE TO PROMOTE LEARNING ACHIEVEMENT FOR MATTHAYOMSUKSA FIVE STUDENTS

The study La – aong Kim – ing

Adviser Chamman Panawong, Ph.D.

Categories Independent study M.Ed. evaluate, Naresuan university, 2016

Keywords Programme, 7 Elearning cycle, Chemical bond.

ABSTRACT

The purposes of this research were to 1) develop and test efficiency of the chemical bond programmed learning using 7E learning cycle for Matthayomsuksa five. 2) compare the students' achievement gained before and after learning using 7E learning cycle. And 3) survey the students' satisfaction rating toward the chemical bond programmed learning using 7E learning cycle for Matthayomsuksa five.

The samples were consisted of 54 Matthayomsuksa five students for Srahlungpittayacom School, district area 41, during academic year 2016.

The research instruments were the chemical bond programmed learning using 7E learning cycle for Matthayomsuksa five that this programmed learning was divided into four units. The 4 units consisted of Programme, 7E learning cycle, Chemical bond And the students' satisfaction rating toward the chemical bond programmed learning using 7E learning cycle for Matthayomsuksa five.

The results of the research were as follows:

1. The chemical bond programmed learning using 7E learning cycle for Matthayomsuksa five was found 4.17 that was in high level. and standard deviation equal to 0.44 to trial with nine students who met the lesson level ($\bar{X} = 4.17$, $S.D. = 0.44$). Effective 76.39/77.22 on trial with 30 students who met the lesson. Effective 77.25/77.42, which is higher than a certain threshold. The average of student's achievement gained

after learning the chemical bond programmed learning using 7E learning cycle was found significantly higher than the scores gained before at the level of .01.

2. The average of student's achievement gained after learning the chemical bond programmed learning using 7E learning cycle was found significantly higher than 75% at the level of .05.

3. The scores of the students' satisfaction rating toward the chemical bond programmed learning using 7E learning cycle were at a good level that showed in each objective finding level ($\bar{X} = 4.12, S.D. = 0.31$).

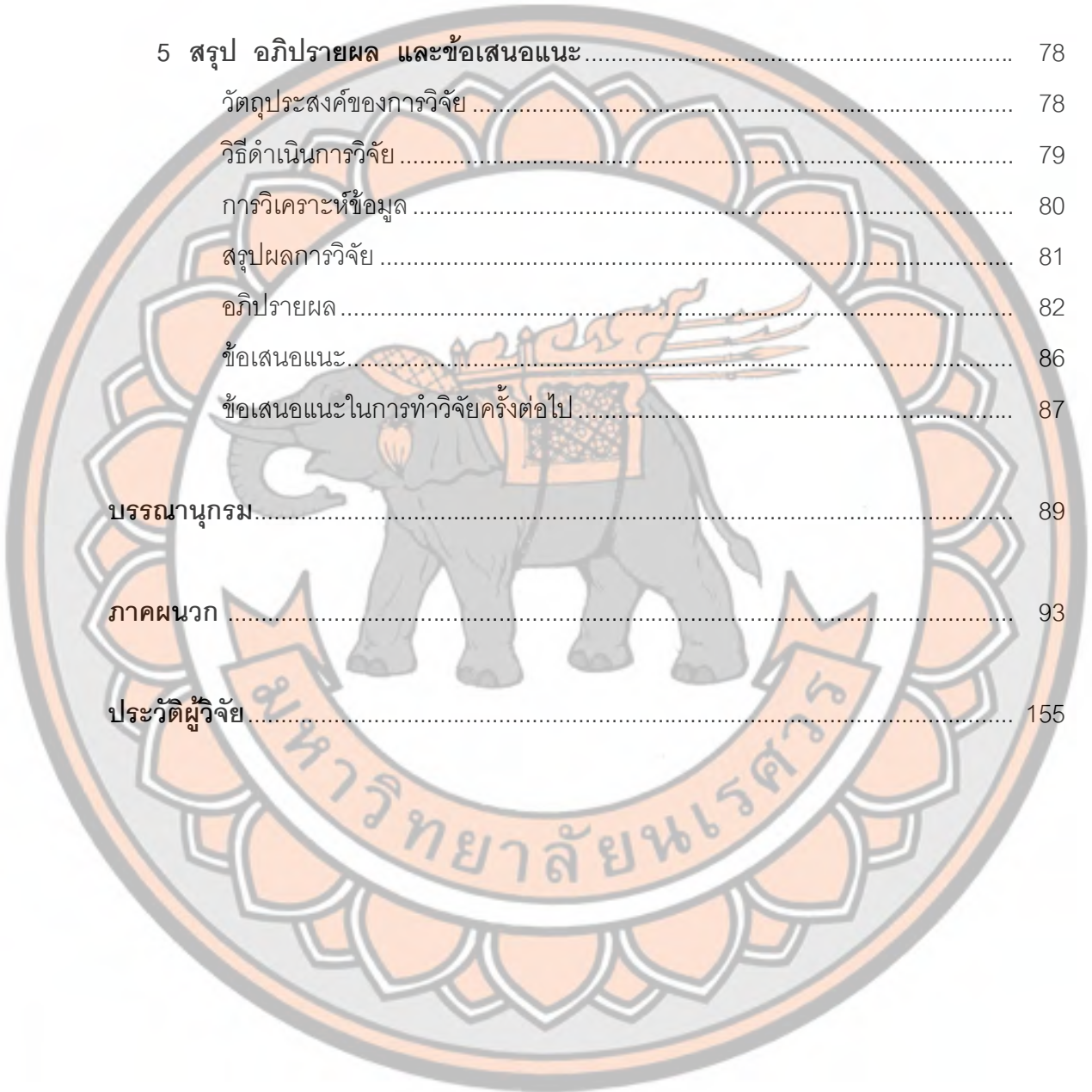


สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ความเป็นมาของปัญหา	1
จุดมุ่งหมายของการวิจัย	6
ความสำคัญของการวิจัย	6
ขอบเขตของการวิจัย	7
นิยามศัพท์เฉพาะ	10
สมมติฐานการพัฒนา	11
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	12
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	16
ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ใช้เป็นแนวในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	20
การหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป	41
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	44
3 วิธีดำเนินการวิจัย	48
ขั้นตอนการดำเนินงาน	49
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	66
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	66

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	78
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	78
วิธีดำเนินการวิจัย	79
การวิเคราะห์ข้อมูล	80
สรุปผลการวิจัย	81
อภิปรายผล	82
ข้อเสนอแนะ.....	86
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	87
บรรณานุกรม.....	89
ภาคผนวก	93
ประวัติผู้วิจัย.....	155



สารบัญตาราง

ตาราง

หน้า

1	แสดงรูปแบบการทดลองใช้บทเรียนสำเร็จ.....	57
2	กำหนดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การใช้บทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	58
3	แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	67
4	แสดงผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 จำนวน 9 คน.....	70
5	แสดงผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 จำนวน 30 คน.....	71
6	แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	74
7	แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ ร้อยละ 75.....	75

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง

หน้า

- 8 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูปใช้วีดิทัศน์
การเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5..... 76

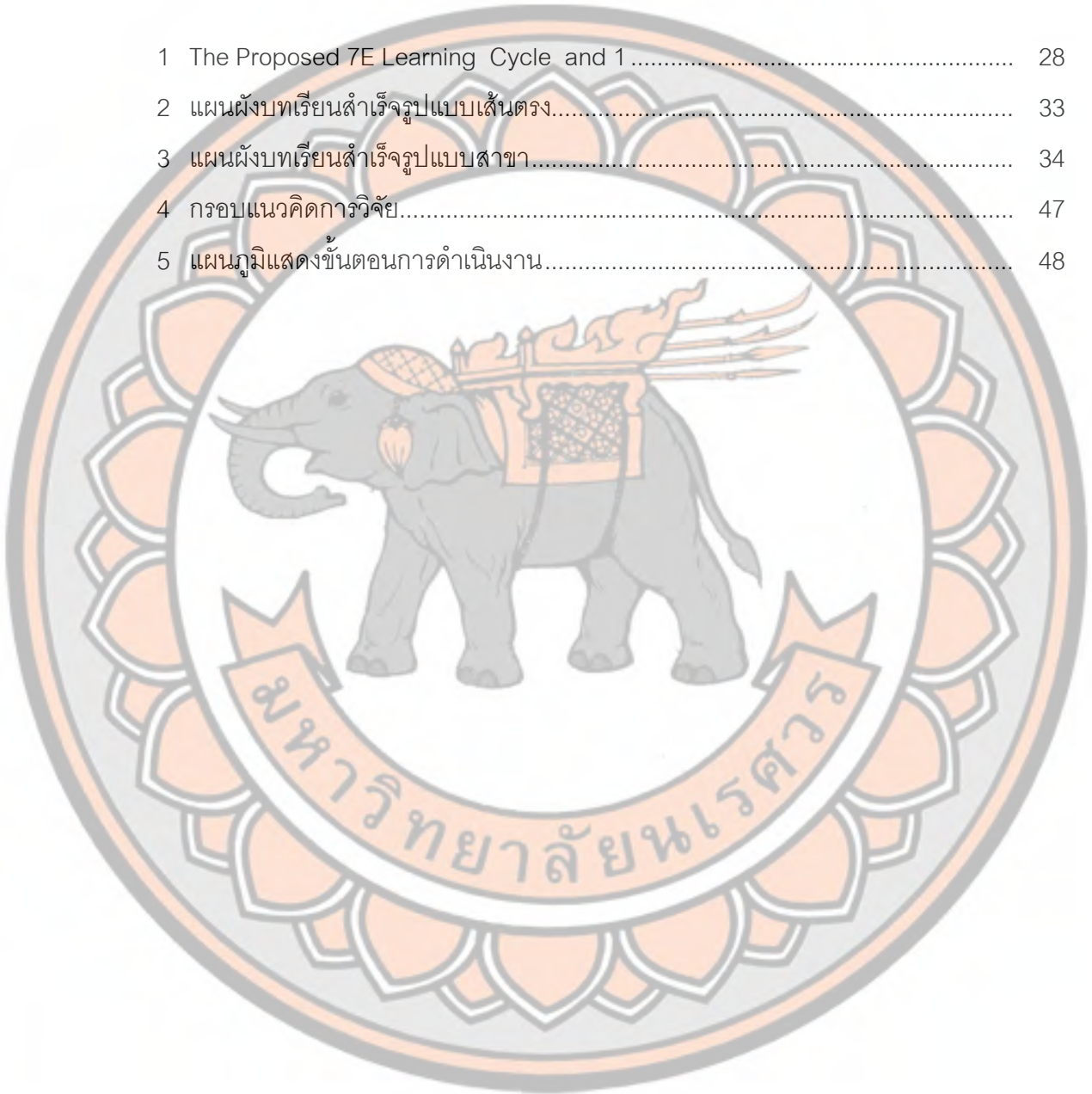


สารบัญภาพ

ภาพ

หน้า

1 The Proposed 7E Learning Cycle and 1	28
2 แผนผังบทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรง.....	33
3 แผนผังบทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขา.....	34
4 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	47
5 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการดำเนินงาน.....	48



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนผลผลิตต่างๆ ที่ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลาย และประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge-based Society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืนและที่สำคัญอย่างยิ่งคือความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศ และดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 1-2)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 กล่าวถึงแนวการจัดการศึกษาไว้ว่าการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่านักเรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่านักเรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ในมาตรา 23(2) กล่าวถึงการจัดการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการตามความเหมาะสมในเรื่องความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในมาตรา 24(3) กล่าวถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็นและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่านักเรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่านักเรียนมีความสำคัญที่สุด” ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้คำนึงถึงประโยชน์สูงสุดแก่นักเรียนโดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุดได้เรียนรู้จาก

ประสบการณ์จริง ได้คิดเอง ปฏิบัติเองและมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลหรือแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายจนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตได้ (กรมวิชาการ, 2544, หน้า 62-63) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยปัจจัยต่างๆ มาเชื่อมโยงกันที่สำคัญ คือ องค์ความรู้กระบวนการเรียนรู้ที่จะให้บุคคลเข้าถึงแก่นแท้ของความรู้นั้นๆ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่จะต้องเกิดขึ้นควบคู่กับการเรียนรู้ตลอดจนเทคนิควิธีการที่จะบูรณาการความรู้ต่างสาขาเข้าไปตามความเหมาะสมตามวุฒิภาวะและธรรมชาติของนักเรียน

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นกลุ่มสาระหลักในการสร้างหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 94) เน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมหลากหลาย การจัดการศึกษาที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลายสอดคล้องกับความถนัด ความสนใจและความแตกต่างระหว่างบุคคล นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดสาระที่จะเรียนรู้ทำกิจกรรมและปฏิบัติจริงจนค้นพบความรู้และวิธีการปฏิบัติด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย การจัดการเรียนรู้ในลักษณะนี้จึงต้องเลือกใช้รูปแบบการสอน วิธีการสอนและเทคนิคการสอนที่เหมาะสมอย่างหลากหลายประกอบกันโดยไม่สามารถยึดถือเฉพาะรูปแบบวิธีการหรือเทคนิคการสอนอย่างหนึ่งอย่างใดเท่านั้น (ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง, 2545, หน้า 10-11)

จากการรายงานผลการทดสอบระดับชาติ ปีการศึกษา 2557 (O-NET) พบว่าเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้คะแนนเฉลี่ย 29.62 ต่ำกว่าปี 2556 ก่อนหน้านี้ ซึ่งมีระดับคะแนนการพัฒนาดุลบ เมื่อพิจารณาตามมาตรฐานการเรียนรู้ พบว่ามาตรฐาน ว 3.1 สารและสมบัติของสารมีคะแนนเฉลี่ย 31.73 ซึ่งต่ำกว่าระดับประเทศ (รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา, 2557, หน้า 5) และเมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2557 มีคะแนนเฉลี่ย 65.43 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ผู้วิจัยจึงได้หาสาเหตุพบว่าการเรียนการสอนของครูยังใช้การสอนแบบเดิมบรรยาย บอกคำตอบ สรุปผลการทดลองให้นักเรียนฟัง โดยไม่มีสื่อ การเรียนการสอน ขาดกระบวนการให้นักเรียนปฏิบัติจริง กระบวนการสืบค้นหาความรู้ด้วยตนเอง การทดลองสรุปผลโดยตนเอง ครูขาดเทคนิควิธีการสอนที่เหมาะสมกับรายวิชาวิทยาศาสตร์ ขาดสื่อการสอนที่หลากหลาย การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนไม่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล กระบวนการหาความรู้ด้วยตนเอง ขาดความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ จากการประเมินผลคุณภาพภายนอกสถานศึกษา

ผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาดังกล่าวและมุ่งหวังที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จึงได้ศึกษาค้นคว้ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนสามารถแสวงหาความรู้ กระบวนการปฏิบัติค้นหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถนำความรู้ไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยครูผู้สอนจะเป็นผู้จัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ต่างๆ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงออกซึ่งศักยภาพหรือความรู้ความสามารถของตนด้วยการเรียนรู้จากการปฏิบัติของตนเอง (Learning by Doing) แล้วสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติด้วยตนเอง นอกจากนี้ครูผู้สอนควรใช้วิธีการจัดกิจกรรมหรือใช้สื่อประกอบให้นักเรียนเกิดความอยากรู้ในการแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ อย่างกว้างขวาง ฝึกให้คิดตั้งคำถามและแสวงหาคำตอบอย่างมีเหตุผล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546)

บทเรียนสำเร็จรูปเป็นสื่อประเภทหนึ่ง ที่นำเสนอความรู้ในเนื้อหาวิชาด้วยรูปแบบให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคล โดยเนื้อหาจะแบ่งเป็นขั้นย่อยๆ เรียกว่า “กรอบ” หรือ “เฟรม” แต่ละกรอบจะบรรจุคำอธิบาย เนื้อหา กิจกรรมและคำถามต่อเนื่องกันไปเริ่มจากง่ายไปหายากขึ้นตามลำดับและจะมีค่าเฉลยอยู่ในกรอบถัดไป ซึ่งนักเรียนสามารถประเมินผลความก้าวหน้าของตนเองได้ทันที นับว่าเป็นการเสริมแรงให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนด้วยตนเองได้ดีที่สุด (สุนันท์ สังข์อ่อนง, 2547, หน้า 8-9) ตลอดจนบทเรียนสำเร็จรูปสามารถสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามเอกลักษณ์ของตน เช่น ความสนใจ สติปัญญา วุฒิภาวะ นักเรียนสามารถศึกษาบทเรียนในเวลาใด เมื่อไรก็ได้ตามความพอใจของนักเรียนเอง นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง นักเรียนได้เรียนรู้เป็นขั้นตอนทีละน้อย และได้ทราบผลการเรียนรู้ของตนทุกขั้นตอน จึงเกิดแรงเสริมต่อการเรียนรู้ในเนื้อหานั้นๆ (ธีระชัย ปุรณโชติ, 2549, หน้า 47-48)

นอกจากนี้บทเรียนสำเร็จรูปจัดเป็นสื่อการสอนที่ครูสามารถใช้ประกอบการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากสามารถดำเนินการตามขั้นตอน และหลักการที่กำหนดไว้ เพราะบทเรียนสำเร็จรูปเป็นสื่อการสอนที่มีกระบวนการผลิตและใช้อย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอนทำให้บทเรียนมีความหมาย และน่าสนใจมากขึ้นกว่าการสอนปกติ ดังที่ เบ็ร็อง กุมุท (2547, หน้า 78) ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับบทเรียนสำเร็จรูปว่า ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครู ช่วยลดภาระและช่วยสร้างความพร้อม และความมั่นใจให้แก่ครู เพราะบทเรียนสำเร็จรูปผลิตไว้เป็นหมวดหมู่สามารถนำไปใช้ได้ทันที ที่ฝึกให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้บทเรียนสำเร็จรูปเป็นรูปแบบของการสื่อการสอนที่ประกอบด้วยคำแนะนำที่ให้

นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้จนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้ การรวบรวมเนื้อหาที่นำมาสร้างเป็นบทเรียนสำเร็จรูปนั้นได้มาจากขอบข่ายของความรู้ที่หลักสูตรต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ เนื้อหาที่มีความชัดเจนที่จะสื่อความหมายให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของหลักสูตรกำหนดไว้ (ชาญชัย อินทรสุมานนท์, 2549, หน้า 94) รวมทั้งบทเรียนสำเร็จรูปช่วยให้ผู้สอนมีความมั่นใจในการดำเนินการสอนเพราะลดเวลาในการเตรียมล่วงหน้า ช่วยแก้ไขปัญหาในการขาดแคลนครู สามารถถ่ายทอดประสบการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองและมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างแท้จริงจากบทเรียนสำเร็จรูปทั้งเป็นรายบุคคลและกลุ่ม ช่วยสนับสนุนการจัดการศึกษานอกระบบ เพราะบทเรียนสำเร็จรูปยืดหยุ่นต่อการใช้ในแง่เวลาและสถานที่ มีสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้มีมากที่บูรณาการเป็นอย่างดี จึงทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงสุด (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2547, หน้า 267) สอดคล้องกับแนวคิดของประหยัด จิระวรพงศ์ (2550, หน้า 118) ที่กล่าวสนับสนุนว่า บทเรียนสำเร็จรูปมีองค์ประกอบที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอน คือ มีความสะดวกในการใช้ ครอบคลุมจำนวนนักเรียนและนักเรียนได้เรียนรู้ตามกระบวนการจริง มีความยืดหยุ่นเวลาที่ใช้กับเด็กแต่ละคนหรือส่งเสริมความแตกต่างระหว่างบุคคล และเป็นการบูรณาการสื่อการสอนหลายๆ อย่างที่สัมพันธ์และสอดคล้องกับเนื้อหา สามารถประเมินผลได้ทั้งแบบอิงเกณฑ์และแบบอิงกลุ่มตามเป้าหมายของหลักสูตร

นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้ให้ได้ประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลนั้นต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process) ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเองโดยผ่านกระบวนการคิดและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น คือ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation) 2) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 3) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 4) ขั้นอธิบาย/สร้างแนวความคิด (Explanation) 5) ขั้นขยายแนวความคิด (Elaboration) 6) ขั้นประเมินผล (Evaluation) 7) ขั้นนำความคิดไปใช้ (Extension) นั้นมีเป้าหมายกระตุ้นให้เด็กได้มีความสนใจและสนุกกับการเรียนและยังสามารถปรับประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนรู้ไปสู่การสร้างประสบการณ์ของตนเองการสอนตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้ และให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูละเลยไม่ได้ และการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของเด็ก ให้ครูค้นพบว่านักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อน ที่จะเรียนรู้เนื้อหา

บทเรียนนั้นๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (ประสาธน์ เนิ่งเฉลิม, 2550, หน้า 25-29)

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ยังเป็นกระบวนการที่จะนำไปสู่การแสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยผ่านกิจกรรมการสังเกต การตั้งคำถาม การวางแผนเพื่อการทดลองหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์หรือวิธีการอื่นๆ เช่น การสำรวจ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การทดลอง การสร้างแบบจำลอง การสืบค้นข้อมูล กิจกรรมต่างๆ จะต้องเน้นบทบาทของนักเรียนตั้งแต่แรกเริ่มคือร่วมวางแผนการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผลและต้องคำนึงว่ากิจกรรมการเรียนนั้นเน้นการพัฒนากระบวนการคิด วางแผน ลงมือปฏิบัติ สืบค้นข้อมูล รวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่างๆ จากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย ตรวจสอบข้อมูล การแก้ปัญหา นอกจากนี้การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ครูผู้สอนจะเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดคำถาม เกิดความคิดและลงมือแสวงหาความรู้เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง (ทีศนา เขมมณี, 2550, หน้า 141) มุ่งส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ คำตอบด้วยตนเอง จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัย เห็นว่ารูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญแบบหนึ่งที่เหมาะให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการสืบเสาะหาคำตอบ รู้จักใช้กระบวนการคิด แก้ปัญหา มีส่วนร่วมในกิจกรรมมีความกระตือรือร้น กระตือรือร้นในการที่จะเรียน มีความอยากรู้อยากเห็น และแสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยการปฏิบัติ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สามารถแก้ปัญหาคำถามการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้ และยังสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 94)

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยเห็นว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7 ขั้น ประกอบสื่อการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความอยากรู้อย่างเรียน สามารถแก้ปัญหาคำถามในการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเป็นการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพดังที่กล่าวมาข้างต้น และนำผลที่ได้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้น่าสนใจและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะ ดังนี้

1. เพื่อสร้างและประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีวัตถุประสงค์ย่อยดังนี้
 - 2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป
 - 2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปกับเกณฑ์ร้อยละ 75
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้นวัตกรรมที่เป็นบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งได้นำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กับนักเรียนไว้เป็นต้นแบบในการสร้างนวัตกรรมที่ส่งเสริมให้กับครู อาจารย์ที่มีความสนใจ ได้นำไปศึกษาพัฒนาผลงานทางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่อไป
2. นักเรียนมีโอกาสได้ศึกษาหาความรู้จากบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และสามารถฝึกปฏิบัติได้ด้วยตนเอง และส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ

3. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอน ผู้บริหาร ศึกษานิเทศก์ และผู้ที่สนใจใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ หรือในระดับชั้นอื่นอีกต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ได้ดำเนินการตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75

1. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1.1 ผู้ให้ข้อมูลในการตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียนสำเร็จรูป ประกอบด้วย

1.1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและประเมินผลการศึกษา จำนวน 2 ท่าน

1.1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน

1.2 ผู้ให้ข้อมูลในการหาตรวจสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มเดี่ยว (1:1) เพื่อหาความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ เวลาในการจัดกิจกรรม เนื้อหาของกิจกรรม ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสระหลวงพิทยาคมที่กำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2557 จำนวน 3 คน จำแนกเป็น นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน

1.3 ผู้ให้ข้อมูลในการตรวจสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก (1:3) ของบทเรียนสำเร็จรูปตามเกณฑ์ 75 /75 ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสระหลวงพิทยาคมที่กำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2557 จำนวน 9 คน ที่มีผลการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน

1.4 ผู้ให้ข้อมูลในการตรวจสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มใหญ่ (1:10) ของบทเรียนสำเร็จรูปตามเกณฑ์ 75 /75 ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสระหลวงพิทยาคมที่กำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2557 จำนวน 30 คน ที่มีผลการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 10 คน

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐานที่ 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีขบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3. ขอบเขตด้านตัวแปร

3.1 ความเหมาะสมของบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

3.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 41 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนสระหลวงพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 54 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ขั้นตอนการทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยมุ่งศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังใช้บทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองกับเกณฑ์ร้อยละ 75

3. ขอบเขตด้านตัวแปร

3.1 ตัวแปรต้น (Independent Variable) ได้แก่ การเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนสระหลวงพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 54 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่ม เดียวกับที่ทดลองใช้ บทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ผู้วิจัยมุ่งศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปโดย ใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบ่งเป็น 3 ด้าน ดังนี้

ตอนที่ 1 ด้านปัจจัยนำเข้า (Input Evaluation)

ตอนที่ 2 ด้านกระบวนการ (Process Evaluation)

ตอนที่ 3 ด้านผลผลิต (Product Evaluation)

3. ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่ ความพึงพอใจของนักเรียนต่อบทเรียน สำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

นิยามศัพท์เฉพาะ

เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน ผู้วิจัยขอกำหนดความหมายของคำศัพท์เฉพาะบางคำ ในการรายงานครั้งนี้ ดังต่อไปนี้

1. บทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐานที่ 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีชบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ผู้วิจัยกำหนดรายละเอียดของบทเรียนสำเร็จรูป ดังนี้

เล่มที่ 1 เรื่อง การเกิดพันธะเคมี

เล่มที่ 2 เรื่อง พันธะไอออนิก

เล่มที่ 3 เรื่อง พันธะโคเวเลนต์

เล่มที่ 4 เรื่อง พันธะโลหะ

2. ความเหมาะสม หมายถึง ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่แสดงถึงความสอดคล้องของบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วัดได้จากแบบประเมินความเหมาะสมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถด้านการเรียนของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป วัดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

4. ประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งกำหนดเกณฑ์ 75/75 กล่าวคือ

75 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนรวมเฉลี่ยของนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ 75

75 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนรวมเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 คิดเป็นร้อยละ 75

5. ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป หมายถึง ความรู้สึก หรือความคิดเห็นในทางที่ดี หรือ ทางบวก ของผู้เรียนต่อการเรียนโดยบทเรียนสำเร็จรูปที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รูปแบบบทเรียนสำเร็จรูป ภาษา การทดลอง เวลา ทักษะกระบวนการ ทักษะคิด ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้น ซึ่งประเมินปัจจัย 3 ด้าน ได้แก่ ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต

ด้านปัจจัยนำเข้า หมายถึง การตรวจสอบระดับความพึงพอใจของผู้เรียนเพื่อให้ได้สารสนเทศในการตัดสินคุณค่าของบทเรียนสำเร็จรูป โดยพิจารณาจากปัจจัยด้านเวลา ภาษา เนื้อหา และลักษณะรูปลักษณ์ ของบทเรียนสำเร็จรูป

ด้านกระบวนการ หมายถึง การตรวจสอบระดับความพึงพอใจของผู้เรียน เพื่อให้ได้สารสนเทศในการตัดสินคุณค่าของบทเรียนสำเร็จรูป โดยพิจารณาจากการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป

ด้านผลผลิต หมายถึง การตรวจสอบระดับความพึงพอใจของผู้เรียน เพื่อให้ได้สารสนเทศในการตัดสินคุณค่าของบทเรียนสำเร็จรูป โดยพิจารณาจากผลที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป

สมมติฐานการพัฒนา

1. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ศึกษาหาความรู้จากเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ใช้เป็นแนวในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
4. การจัดการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น
5. บทเรียนสำเร็จรูป
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
6. งานวิจัยภายในประเทศ
6. งานวิจัยต่างประเทศ
7. กรอบแนวคิดการวิจัย

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลโลกยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิตโดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 4)

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล (กระทรวงศึกษาธิการ 2551 หน้า 4)
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชนที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา สุขุมมีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 5)

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า, 6-7)

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อมและการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีในด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 7)

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 8)

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์
4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
5. สุขศึกษาและพลศึกษา
6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. ภาษาต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนั้นมาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญ ในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่า

ต้องการอะไร จะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอนและเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ 2551 หน้า 9)

1. ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาคบังคับ(ประถมศึกษาปีที่ 1- มัธยมศึกษาปีที่ 3)
2. ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4-6)

จากการศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ผู้วิจัยได้มาใช้เพื่อสร้างแบบทดสอบและบทเรียนสำเร็จรูปให้มีความตรงกับหลักการ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และตัวชี้วัดช่วงชั้นตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ให้ผู้เรียนเกิดประสิทธิภาพการเรียนรู้และมีผลสัมฤทธิ์ที่ดี

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิสัยทัศน์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัยและมีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (K : Knowledge-based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและ

เทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 92)

เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอนมีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 92-93)

สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพการถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่างๆ

สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงแยัดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนแปลงสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแม่ดึงดูด แรงแม่ผลัก การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสงเสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณีสมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรี ยนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการ การสืบเสาะหาความรู้ สื่อสาร สิ่งที่เรี ยนรู้และ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรี ยนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และ จิตวิทยาศาสตร์การสื่อสารสิ่งที่เรี ยนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรี ยนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและ สิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

จากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำสาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร ตรงกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่ ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยว

ระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรารู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ใช้เป็นแนวในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

การพัฒนาการเรียนการสอนตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน อยู่บนพื้นฐานของการศึกษาในส่วนของเนื้อหาและหลักการทางด้านวิทยาศาสตร์โดยตรง ประกอบหลักการทางด้านจิตวิทยา พัฒนาการที่สัมพันธ์กับการเรียนรู้ ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับแล้วว่า พัฒนาการทางสมองของมนุษย์ในวัยต่างๆ เป็นหัวใจสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อการเรียนรู้ ดังนั้นจึงต้องนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 144-146) ทฤษฎีการเรียนรู้ที่สำคัญที่ได้นำมาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาและทฤษฎีการเรียนรู้ และกระบวนการเรียนรู้ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา

พัฒนาการ เป็นผลสืบเนื่องมาจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงไปสู่วุฒิภาวะอันเนื่องมาจากความเจริญทางด้านร่างกาย และการเปลี่ยนแปลงที่ได้รับจากประสบการณ์ เด็กแต่ละคนมีอัตราความเจริญของงามแตกต่างกัน พร้อมการเรียนรู้ก็แตกต่างกัน เมื่อกล่าวถึงพัฒนาการ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงก็คือความพร้อม ซึ่งถือว่าสำคัญมากต่อการเรียนรู้ พัฒนาการที่สำคัญคือพัฒนาการทางสติปัญญา อารมณ์ สังคม และทางร่างกาย ในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในเรื่อง การพัฒนาการทางสติปัญญาซึ่งผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการประกอบการศึกษาวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ทฤษฎีพัฒนาการของบรูเนอร์ และทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของออสเชเบล ซึ่งแต่ละทฤษฎีมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์

พรอณิ ช. เจนจิต (2538, อ้างอิงใน ทศนีย์ ประธานและคณะ 2546, หน้า 18) ได้สรุปทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา และความคิดของเพียเจต์ว่า เป็นทฤษฎีที่ศึกษาถึงกระบวนการคิดทางด้านสติปัญญา ของเด็กแรกเกิดจนถึงวัยรุ่น ความคิดของเพียเจต์ มีอิทธิพลต่อจิตวิทยาพัฒนาการอย่างมาก เพียเจต์ได้กระตุ้นให้คนสนใจเกี่ยวกับขั้นตอนของพัฒนาการโดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับด้านความรู้และความเข้าใจ โดยมีความเชื่อว่าเป้าหมายของการพัฒนาการนั้นคือ ความสามารถที่จะคิดอย่างมีเหตุผลกับสิ่งที่เป็นนามธรรม ความสามารถที่จะคิดตั้งสมมติฐานอย่างสมเหตุ สมผลและความสามารถที่จะตั้งเกณฑ์และการแก้ปัญหา

นอกจากนี้ เพียเจต์ ยังได้แบ่งขั้นตอนของการพัฒนาการทางสติปัญญาออกเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (ช่วงอายุ 0 – 2 ปี) พฤติกรรมของเด็กในวัยนี้ ขึ้นอยู่กับการเคลื่อนไหวเป็นส่วนใหญ่เช่น การไขว่คว้า การมอง การดูด ลักษณะเด่นๆ ของการพัฒนาการของเด็กในช่วงนี้ ถือว่าเป็นระยะของการยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง ซึ่งเด็กยังไม่สามารถแยกตนออกจากสิ่งแวดล้อม การพัฒนาการเรียนรู้ในช่วงนี้ สามารถสังเกตได้จาก การรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 มีปฏิริยาสะท้อนกลับ และแสดงความสามารถในการเคลื่อนไหวเพื่อจุดมุ่งหมายเฉพาะหน้าในระยะเวลาสั้นๆ มีพัฒนาการเรื่องการใช้อวัยวะต่างๆ สัมผัสกับสิ่งของและปรากฏการณ์ในสิ่งแวดล้อม เริ่มใช้ภาษาสื่อสารได้ แต่ไม่สามารถพูดสื่อสารเป็นประโยคยาวๆ ได้ และพัฒนาการเล่น จากเล่นคนเดียวมาเล่นเป็นกลุ่มได้

2. ขั้นก่อนปฏิบัติการ (ช่วงอายุ 2 – 7 ปี) ลักษณะสำคัญของการพัฒนาการในช่วงนี้ มีดังนี้

2.1 ใช้จินตนาการ และภาษาของตนเอง เป็นเครื่องมือในการสื่อสารและแสดงออกถึงความรู้สึกนึกคิดอย่างง่าย ๆ

2.2 มีความคิดทางเดียวแปรกลับไปมาไม่ได้

2.3 มีเหตุผลที่ขึ้นอยู่กับความต้องการ และความพอใจของตนผู้เดียวไม่สามารถเข้าใจในเหตุผลของบุคคลอื่นๆ

2.4 แก้ปัญหาโดยการลองผิดลองถูก

2.5 ทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรเดียว

2.6 ไม่สามารถเชื่อมโยงเหตุการณ์ต่างๆ เข้าด้วยกันได้

2.7 เข้าใจเรื่องปัจจุบันได้ดี เรื่องอดีตได้บ้าง และเชื่อมโยงกันได้บางครั้ง แต่ไม่สามารถเชื่อมโยงไปถึงอนาคตได้

2.8 ชอบเลียนแบบและเล่นเกมสมมุติ

2.9 เริ่มที่จะแยกประเภท หรือเรียงลำดับเหตุการณ์ต่างๆ ได้บ้าง แต่เป็นไปในลักษณะที่ขึ้นอยู่กับตัวแปรเดียวที่ตนเองพึงพอใจ

3. ขั้นปฏิบัติการรูปธรรม (ช่วงอายุ 7 – 11 ปี) ความสามารถของเด็กในวัยนี้จะมีพัฒนาการจนอยู่ในขั้นที่สามารถใช้สมองคิดอย่างมีเหตุผล อีกทั้งรู้จักการแก้ปัญหากับสิ่งต่างๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ลักษณะสำคัญของการพัฒนาการในช่วงนี้ มีดังนี้

3.1 สามารถรับรู้ และเข้าใจเหตุการณ์ สิ่งของที่มีตัวตน สัมผัสจับต้องได้

3.2 ทำกิจกรรมเกี่ยวข้องกับตัวแปร 2 ตัวได้

3.3 มีความสามารถขั้นต้น ในการรับรู้ระดับปฏิบัติการ ได้แก่ การมีความสามารถในการนับ การจำแนก การเรียงลำดับในเรื่องของมวล ความยาว น้ำหนัก พื้นที่ และมีความสามารถในการอนุรักษ์ได้บ้าง

4. ขั้นปฏิบัติการนามธรรม (ช่วง 11 – 15 ปี) เด็กในวัยนี้จะมีพัฒนาการทางด้านความรู้ความเข้าใจ ถึงระดับสูงสุด และมีความสามารถในการที่จะคิดอย่างมีเหตุผล มีผล กับปัญหาทุกชนิดลักษณะสำคัญของการพัฒนาการในช่วงนี้ มีดังนี้

- 4.1 สามารถแก้ปัญหาอย่างมีระบบระเบียบ
- 4.2 สามารถคิดถึงตัวแปรต่างๆ ในเวลาเดียวกัน
- 4.3 สามารถนำหลักการไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ได้
- 4.4 เริ่มมีความคิดแบบผู้ใหญ สามารถคิดค้นเหตุผล นอกเหนือจากข้อมูลที่มีอยู่
- 4.5 มีความพึงพอใจที่จะคิดถึงสิ่งที่ไม่มีตัวตนมองไม่เห็นหรือสิ่งที่เป็นนามธรรมได้มีลักษณะการคิดแบบตั้งสมมติฐานขึ้นมาแล้วหาข้อสรุป

2. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์

บรูเนอร์ เป็นบุคคลสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการสอน แบบการค้นพบ ความคิดของบรูเนอร์เกี่ยวกับการสอนคือ ในการสอนมุ่งหวังที่จะสอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการต่างๆ ที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ สอนวิชาเนื้อหา แต่มีใจเพื่อให้ท่องจำ สอนเพื่อจะช่วยให้คิดอย่างมีเหตุผลให้ได้มีส่วนร่วมในการแสวงหาความรู้ ความรู้เป็นกระบวนการ มิได้เป็นผลผลิต (พรอณี ช. เจนจิต 2538, หน้า 25) แนวคิดของบรูเนอร์เกี่ยวกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญามีส่วนที่คล้ายกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ บรูเนอร์ได้เสนอว่าพัฒนาการทางสติปัญญาของคนแบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นดังนี้

2.1 การเรียนรู้โดยกระทำ ขั้นนี้เปรียบได้กับขั้นประสาทสัมผัส และการเคลื่อนไหวของเพียเจต์ ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่เด็กแรกเกิดจนถึงอายุประมาณ 2 ปี เป็นช่วงที่เด็กแสดงให้เห็นถึงความมีสติปัญญาของตนเองด้วยการกระทำ เป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นโดยการกระทำ เป็นลักษณะของการถ่ายทอดประสบการณ์ด้วยการกระทำซึ่งเป็นกระบวนการที่จะต้องดำเนินการต่อไปตลอดชีวิต มิได้หยุดอยู่เพียงในช่วงอายุใดอายุหนึ่ง และถือว่าคนจะใช้วิธีการเรียนรู้โดยการกระทำและนำไปใช้ในช่วงใดช่วงหนึ่งของชีวิตก็ได้

2.2 การเรียนรู้โดยการรับรู้เป็นภาพในใจ ขั้นนี้เปรียบได้กับขั้นก่อนปฏิบัติการของเพียเจต์ เด็กสามารถใช้จินตนาการและสร้างภาพในใจ โดยไม่มีการกระทำ เด็กสามารถนำสิ่งที่เห็นในโลกภายนอก และสิ่งที่อยู่ในใจของเขามาผสมผสาน และจัดลำดับให้เป็นระเบียบเข้าด้วยกันเด็กอายุประมาณ 2 – 7 ปี สามารถใช้จินตนาการ และสร้างภาพในใจตามระดับความสามารถโดย

นี้ถึงรูปภาพหรือสิ่งของที่มีความสำคัญ มีความหมายเกิดภายในใจ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความรู้ความเข้าใจนั้นจะพัฒนาเพิ่มขึ้นตามอายุจนถึงอายุประมาณ 7 ปี จะมีการพัฒนาได้สูงสุด

2.3 การเรียนรู้ โดยการสื่อความหมายทางสัญลักษณ์ ชั้นเปรียบได้กับชั้นปฏิบัติการ รูปธรรมของเพียเจต์ เด็กสามารถถ่ายทอดประสบการณ์หรือเหตุการณ์ต่างๆ โดยการใช้นิพจน์สัญลักษณ์หรือภาษา ซึ่งภาษาเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงความนึกคิด บรูเนอร์ ถือว่า ชั้นนี้เป็นขั้นที่สูงสุดของการพัฒนาการทางความรู้ ความเข้าใจ เด็กสามารถคิดหาเหตุผล และในที่สุดก็จะเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ และสามารถแก้ปัญหาได้

3. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของออสซูเบล

ออสซูเบล อธิบายว่า การเรียนรู้อย่างมีความหมายจะเกิดขึ้นได้หากการเรียนรู้นั้นสามารถเชื่อมโยงกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่มีมาก่อน ดังนั้นการให้กรอบความคิดแก่ผู้เรียนก่อน การสอนเนื้อหาสาระใด จะช่วยเป็นสะพาน หรือโครงสร้างที่ผู้เรียนสามารถนำเนื้อหาสาระ หรือสิ่งที่เรียนใหม่ไปเชื่อมโยงยึดเกาะได้ ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความหมาย (ทิสนา แซมมณี, 2541, หน้า 48) นอกจากนี้ ออสซูเบล ยังได้เสนอว่า พัฒนาการทางสติปัญญาของคน แบ่งออกได้เป็น 3 ชั้น ดังนี้

3.1 ชั้นความคิดก่อนปฏิบัติการ เป็นความสามารถในการเรียนรู้ของเด็กในระดับนามธรรมขั้นต้น เด็กอายุระหว่าง 2 - 7 ปี ชั้นนี้เปรียบได้กับขั้นก่อนปฏิบัติการของ เพียเจต์เด็กสามารถมีมโนคติในเรื่องต่างๆ แล้ว แต่ยังไม่สมบูรณ์อยู่ในขั้นมีความคิด รับรู้มโนคติเบื้องต้น ความคิดและความเข้าใจของเด็กในวัยนี้ และเด็กก็มีปฏิริยาตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้นใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการคิด ความคิดความเข้าใจขึ้นอยู่กับสิ่งที่รับรู้จากภายนอกเป็นขั้นที่เด็กคิดในใจเอง

3.2 ชั้นการคิดเชิงเหตุผลอาศัยรูปธรรม เป็นความสามารถในการเรียนรู้ของเด็กระดับนามธรรมขั้นสูงขึ้น เด็กสามารถสร้างมโนคติ เป็นภาพในใจตามคำอธิบายได้ เพียงแต่ให้ตัวอย่างเป็นรูปธรรม เด็กก็สามารถคิดอย่างมีเหตุผล และเข้าใจได้เช่น เด็กเกิดมโนคติคำว่า “สามเหลี่ยมหน้าจั่ว” ด้วยคำอธิบายและตัวอย่าง แต่เด็กในระยษนี้ยังไม่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหา

3.3 ชั้นการคิดเชิงเหตุผลเป็นนามธรรม เริ่มตั้งแต่อายุประมาณ 11 ปีขึ้นไปเด็กเรียนอยู่ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เด็กไม่จำเป็นต้องพึ่งวัตถุ ที่เป็นรูปธรรมช่วยให้เข้าใจ เด็กเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างนามธรรมได้ โดยไม่ต้องอาศัยรูปธรรม แทนที่จะคิดหาเหตุผลจากข้อมูลเด็กอาจจะสร้างและทดสอบสมมติฐานได้ มโนคติที่เป็นข้อสรุปหรือหลักเกณฑ์ อาจไม่ได้จากข้อมูลโดยตรง แต่ได้มาจากข้อสรุปจากข้อมูลอีกต่อหนึ่ง การทำเช่นนี้ช่วยให้มีการดูซึมมโนคติได้ เพราะไม่ต้องอาศัยรูปธรรม ไม่ต้องอาศัยการทดลอง เพียงแต่ทำความเข้าใจมโนคติ เมื่อได้รับเป็นถ้อยคำหรือข้อความ (ภพ เลหาไพบูลย์, 2540 อ้างถึงใน ทศนีย์ ประธาน และคณะ 2546, หน้า 22 - 23)

ทฤษฎีการเรียนรู้และกระบวนการเรียนรู้

การเรียนรู้ เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การพัฒนาการคิด และความสามารถโดยอาศัยประสบการณ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและสิ่งแวดล้อม การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ซับซ้อนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างครบถ้วน จึงไม่เป็นเรื่องง่ายนักปรีชาญาณและนักจิตวิทยาการศึกษาหลายคนได้พยายามคิดค้นทฤษฎีและกระบวนการเกี่ยวกับการเรียนรู้มานานแล้ว เช่น การเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Learning by Doing) ของ John Dewey การเรียนรู้ด้วยการค้นพบ (Discovery Learning) ของ Jeron S. Bruner เป็นต้น

ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่กล่าวถึงกันมากในปัจจุบันนี้ก็คือ ทฤษฎีการสร้างเสริมความรู้ ซึ่งเชื่อว่านักเรียนทุกคนมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างมาแล้วไม่มากก็น้อยก่อนที่จะครูจะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ โดยเน้นว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นด้วยตัวของนักเรียนเอง และการเรียนรู้เรื่องใหม่จะมีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม ดังนั้นประสบการณ์เดิมของนักเรียน จึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง กระบวนการเรียนรู้ที่แท้จริงของนักเรียนจึงไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของครูหรือนักเรียน เพียงแต่จดจำแนวคิดต่างๆ ที่มีผู้บอกให้เท่านั้น แต่การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างเสริมความรู้ เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องมีการสืบค้นเสาะหา สืบตรวจตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนานจนสามารถนำมาใช้ได้ เมื่อมีสถานการณ์ใดๆ มาเผชิญหน้า ดังนั้นการที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้นั้น ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 145 – 146)

จากทฤษฎีและแนวคิดการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่าการที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุขและมีผลสัมฤทธิ์ที่ดีนั้น ก่อนที่จะสอนควรสำรวจความรู้เดิมของผู้เรียนก่อน คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เรียนจากง่ายไปหายาก และควรมีการเสริมแรงเข้ามาร่วมด้วย

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ความหมายของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ (2544, หน้า 56) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ ก็เป็นวิธีการหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยเน้นการปฏิบัติจริงมากที่สุด วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้นี้เป็น ที่รู้จักกันหลายชื่อ เช่น การสอนแบบสืบสวนสอบสวน ให้นักเรียนค้นหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิด การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การสอนแบบค้นพบ การสอนแบบ

แก้ปัญหา การสอนแบบสืบเรื่องราว วิธีสืบเสาะหาความรู้ดังกล่าว เป็นกลวิธีการสอนที่สำคัญต่อการเรียนการสอน ซึ่งวิธีนี้อยู่บนพื้นฐานของแนว Constructivism เป็นแนวคิดที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่สิ่งประดิษฐ์ใหม่ด้วยตนเอง ความรู้ที่ได้จะคงถาวรอยู่ในความจำระยะยาวครูไม่สามารถสร้างได้ แต่ครูเป็นเพียงผู้มีประสบการณ์เรียนรู้ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยวิธีให้นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก เพื่อให้ นักเรียนบรรลุเป้าหมาย วิธีสืบเสาะหาความรู้จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของการเรียน

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 137) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ คือ กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ โดยผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผลจนค้นพบความรู้สึก หรือแนวทางในการแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง สรุปเป็นหลักการกฎเกณฑ์ หรือวิธีการในการแก้ปัญหา และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการควบคุม ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 45) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึงกิจกรรมต่างๆที่นำไปสู่การแก้ปัญหา และเป็นผลให้เกิดความเข้าใจและสามารถนำไปประยุกต์ได้

กล่าวโดยสรุป การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ คือ นักเรียนเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง วางแผน ปฏิบัติการทดลอง การแก้ปัญหา เพื่อหาคำตอบ หรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก เพื่อให้ นักเรียนบรรลุเป้าหมาย

องค์ประกอบสำคัญของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544, หน้า 57) ครู มีบทบาทสำคัญ คือ เป็นผู้อำนวยความสะดวก(Facilitation) มีบทบาทสำคัญ ดังนี้

1. เป็นผู้กระตุ้น (Catalyst) ให้นักเรียนคิดโดยกำหนดปัญหาแล้วให้นักเรียนวางแผนหาคำตอบเอง หรือกระตุ้นให้นักเรียนกำหนดปัญหา และวางแผนหาคำตอบเอง
2. เป็นผู้ให้การเสริมแรง (Rein forcer) โดยการให้รางวัลกล่าวชม เพื่อให้กำลังใจเพื่อให้เกิดพฤติกรรมการเรียนอย่างต่อเนื่อง
3. เป็นผู้ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback Actor) โดยการบอกข้อดี ข้อบกพร่องแก่นักเรียน

4. เป็นผู้แนะนำและกำกับ (Guide and Director) เป็นผู้แนะนำเพื่อให้เกิดความคิดและกำกับควบคุมมิให้ออกนอกกรอบนอกทาง

5. เป็นผู้จัดระเบียบ (Organizer) เป็นผู้จัดบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมรวมทั้งอุปกรณ์การเรียนการสอนแก่นักเรียน

องค์ประกอบที่สำคัญของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (สุวิทย์ มูลคำ และ อรุณทัย มูลคำ, 2545, หน้า 137)

1. สถานการณ์ที่เป็นปัญหา
2. กระบวนการแก้ปัญหาหรือวิธีการเรียนรู้
3. สรุปผลการเรียนรู้ที่เป็นหลักการ กฎเกณฑ์ หรือแนวทางในการแก้ปัญหา
4. การนำผลการเรียนไปประยุกต์ใช้

บทบาทของครูในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ในการสอนแบบนี้ครูคือผู้ชี้แนะแนวทาง คอยช่วยเหลือนักเรียนและสร้างสถานการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ฉะนั้นครูควรมีบทบาท 3 ประการ

1. ป้อนคำถามนักเรียนเพื่อนำไปสู่การค้นคว้า ครูจะต้องฝึกป้อนคำถาม จะต้องรู้ว่าถามอย่างไรนักเรียนจึงจะเกิดความคิด
2. เมื่อได้ตัวปัญหาแล้วให้นักเรียนทั้งชั้นอภิปรายวางแผนแก้ปัญหา กำหนดวิธีการแก้ปัญหาเอง
3. ถ้ามปัญหาใดยากเกินไป นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ครูกับนักเรียนอาจจะร่วมกันหาทางแก้ปัญหาต่อไป

สรุปได้ว่าองค์ประกอบที่สำคัญของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ คือ ครู และนักเรียน ร่วมกันจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ดำเนินไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางแผนไว้ให้บรรลุเป้าหมาย

ขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การสอนแบบสืบเสาะที่อาศัยการทำปฏิบัติการอย่างมีประสิทธิภาพนั้น จำเป็นต้องมีการพิจารณาในเรื่องวิธีการจัดการเรียนการสอน การสอนสืบเสาะในรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ (Learning Cycle) ซึ่งเป็นการสอนสืบเสาะรูปแบบหนึ่งที่นักการศึกษาให้ความสนใจ ที่เชื่อมโยงเกี่ยวข้องกับแนวคิดของ John Dewey และปรัชญากลุ่มก้าวหน้าหรือพัฒนาการนิยม (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม, 2545, หน้า 133) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่นักวิทยาศาสตร์ศึกษาได้คิดค้นขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นพบความรู้หรือประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมาย มีพื้นฐานจากแนวทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivism) (พรทิพา ศรีดาคุณ, 2547, หน้า 5 อ้างอิงใน

Lawson, 1955 as cited in Karplus and Their, 1967) ระยะเวลาแรกได้พัฒนามาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget ซึ่งมีอยู่ 2 ขั้นตอน คือ ขั้นสำรวจ (Exploration) และขั้นอธิบาย (Explanation) ต่อมาโครงการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ (Biological Science Curriculum Improvement Study Program หรือ SCIS) ได้เพิ่มเป็น 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1. ขั้นสำรวจ (Exploration)
2. ขั้นสร้างแนวความคิด (Invention)
3. ขั้นค้นพบ (Discovery)

ในปี ค. ศ. 1990 (Carin, 1993 as cited in Barman, 1990) ได้ดัดแปลงและพัฒนาวัฏจักรการเรียนรู้เป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นสำรวจ (Exploration Phase)
2. ขั้นแนะนำแนวคิด (Concept Introduction Phase)
3. ขั้นประยุกต์ใช้แนวคิด (Concept Application Phase)
4. ขั้นประเมินผลและอภิปรายผล (Evaluation and Discussion Phase)

ต่อมานักการศึกษาในกลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) (นันทิยา บุญเคลือบ, 2540, หน้า 13-14) ได้นำเสนอขั้นตอนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้คือ

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement)
2. ขั้นสำรวจ (Exploration)
3. ขั้นการอธิบาย (Explanation)
4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)
5. ขั้นประเมินผล (Evaluation)

กระบวนการเรียนการสอนทั้ง 5 ขั้นตอนเกิดต่อเนื่องกันไปในลักษณะของวัฏจักร (Cycle) และต่อมาได้มีการเพิ่มเป็น 7 ขั้นตอน (ประสาท เนื่องเฉลิม, 2550, หน้า 25-30 อ้างอิงใน Eisenkraft, 2003, p. 57) ประกอบด้วย

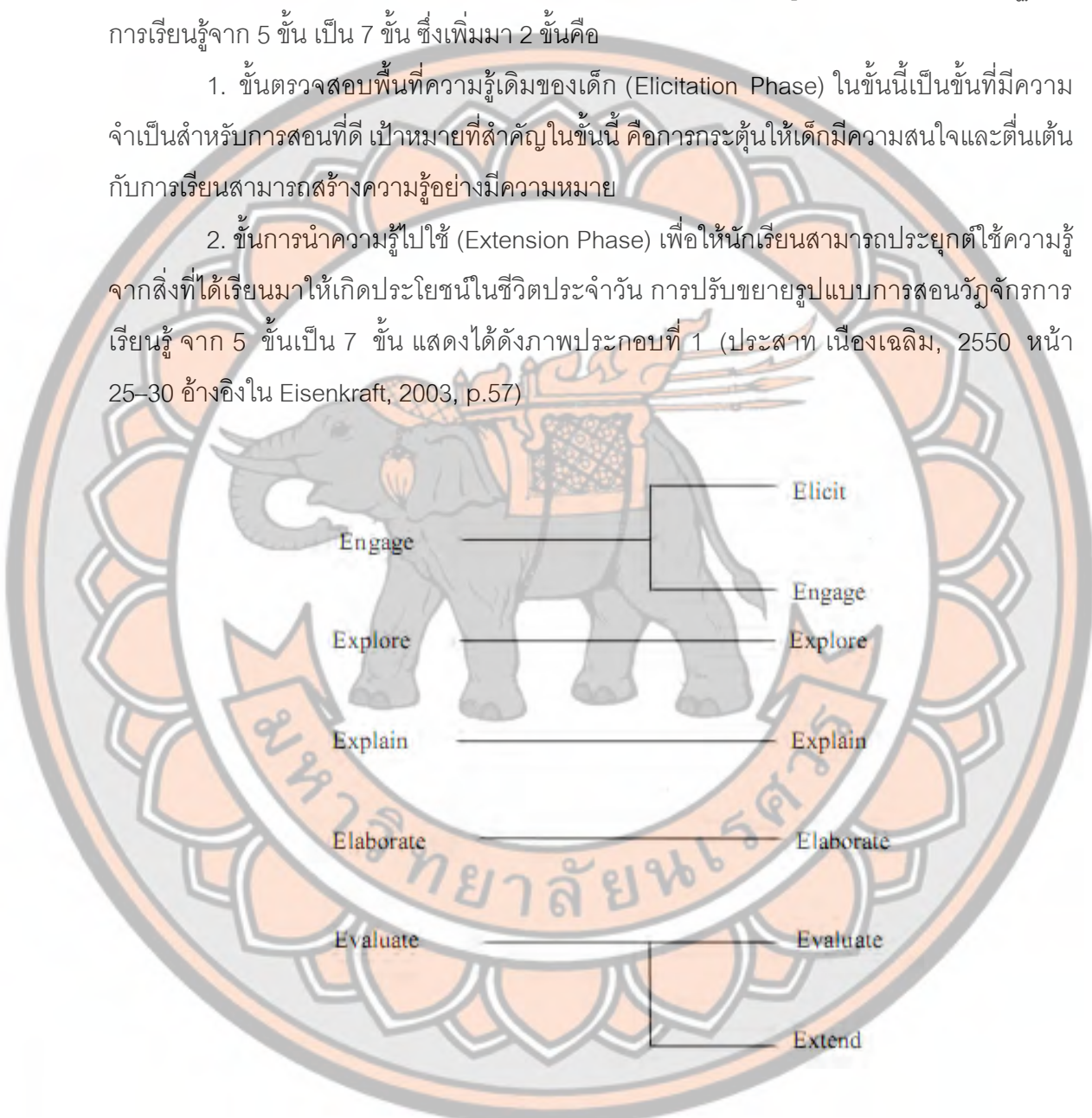
1. ขั้นตรวจสอบพื้นที่ความเดิม (Elicitation Phase)
2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)
3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
4. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
5. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

- 6. ขั้นประเมิน (Evaluation)
- 7.-ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)

ในปี ค.ศ. 2003 Eisenkraft (2003, pp.57-59) ได้ขยายรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้จาก 5 ขั้น เป็น 7 ขั้น ซึ่งเพิ่มมา 2 ขั้นคือ

1. ขั้นตรวจสอบพื้นที่ความรู้เดิมของเด็ก (Elicitation Phase) ในขั้นนี้เป็นขั้นที่มีความจำเป็นสำหรับการสอนที่ดี เป้าหมายที่สำคัญในขั้นนี้ คือการกระตุ้นให้เด็กมีความสนใจและตื่นตัวกับการเรียนสามารถสร้างความรู้ที่มีความหมาย

2. ขั้นการนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) เพื่อให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้จากสิ่งที่ได้เรียนมาให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน การปรับขยายรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ จาก 5 ขั้นเป็น 7 ขั้น แสดงได้ดังภาพประกอบที่ 1 (ประสาท เนื่องเฉลิม, 2550 หน้า 25-30 อ้างอิงใน Eisenkraft, 2003, p.57)



ภาพ 1 The Proposed 7E Learning Cycle and 1

สรุปได้ว่าการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีขั้นตอนการสอนต่างๆ และสาระสำคัญในแต่ละขั้น ดังนี้ (ประสาธน์ เนื่องเฉลิม, 2550, หน้า 25 – 30)

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ในขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ครูจะตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมออกมา เพื่อครูจะได้รู้ว่า เด็กแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้เดิมเท่าไร จะได้วางแผนการสอนได้ถูกต้องและครูได้รู้ว่านักเรียนควรจะเรียนเนื้อหาใดก่อนที่จะเรียนในเนื้อหาขั้นนี้ๆ

2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้นหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กเพิ่มเรียนรู้มาแล้ว ครูเป็นคนกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษาในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ หรือ เป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา

3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) ในขั้นนี้จะต่อเนื่องจากขั้นสร้างความสนใจ ซึ่งเมื่อนักเรียนทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

4. ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) ในขั้นนี้ เมื่อนักเรียนได้ข้อมูลมาอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อเสนอแนะที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ ได้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

5. **ขั้นขยายความรู้ (Expansion Phase / Elaboration Phase)** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวความคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องราวต่างและทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

6. **ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)** ในขั้นนี้เป็น การประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ

7. **ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)** ในขั้นนี้เป็นขั้นที่ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนเพื่อให้นักเรียนได้นำสิ่งที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในวิถีประจำวัน ครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปสร้างเป็นความรู้ใหม่ที่เรียกว่า “การถ่ายโอนการเรียนรู้” (Thorndike, 1923, pp.165-167) จากขั้นตอนต่างๆ ในรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จะเห็นได้ว่ารูปแบบ การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จะเน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็กซึ่งเป็นสิ่งที่ครูไม่ควรจะละเลย หรือละทิ้ง เนื่องจาก การตรวจสอบพื้นความรู้เดิมของเด็กจะทำให้ครูได้ค้นพบว่านักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหาเหล่านั้นๆ นักเรียนจะสร้างความรู้จากความรู้เดิมที่เด็กมี ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและไม่เกิดแนวคิดที่ผิดพลาด การละเลยหรือเพิกเฉยในขั้นนี้จะทำให้ยากแก่การพัฒนาแนวความคิดของเด็กซึ่งจะไม่เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ครูวางไว้ (Bransford and others, 2000, pp.132-134) นอกจากนี้ยังเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

การนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่นๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัดซึ่งจะก่อให้เกิดเป็นประเด็นหรือคำถามหรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ จึงเรียกว่า Inquiry Cycle กระบวนการสืบเสาะหาความรู้จึงช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาหลักและหลักการ ทฤษฎี ตลอดจนการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป

บทเรียนสำเร็จรูป

ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูป

ทิตนา แชมมณี (2544, หน้า 101) ได้ให้ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูปว่า หมายถึง การให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนสำเร็จรูปด้วยตนเอง ซึ่งมีลักษณะพิเศษที่แตกต่างไปจากบทเรียนปกติ กล่าวคือเป็นบทเรียนที่นำเนื้อหาสาระที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแตกเป็นหน่วยย่อย (Small Steps) เพื่อให้ง่ายแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ และนำเสนอแก่ผู้เรียนในลักษณะที่ให้ผู้เรียนสามารถตอบสนอง

ต่อสิ่งที่เรียนและตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเองได้ทันที (Immediate Feedback) ว่าผิดหรือถูก ผู้เรียนสามารถใช้เวลาเรียนได้มากน้อยตามความสามารถ ตรวจสอบผลการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

ศิริวรรณ วรรณสุทธิ (2545, หน้า 19) ได้ให้ความหมายไว้ว่า บทเรียนสำเร็จรูป เป็นเครื่องช่วยสอนอย่างหนึ่งที่น่าเสนอความรู้ในเนื้อหาวิชาหนึ่ง เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคล โดยเนื้อหาในบทเรียนจะมีลักษณะเป็นขั้นย่อยๆ สั้นๆ ซึ่งเรียกว่า “กรอบ” หรือ “เฟรม” แต่ละกรอบจะบรรจุคำอธิบายเนื้อหา กิจกรรม และคำถาม ต่อเนื่องกันไป เริ่มจากง่ายไปหายากตามลำดับ คำถามอาจจะเป็นแบบเติมคำ ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้อง หรือเป็นแบบถูกผิดก็ได้ และจะมีคำเฉลยอยู่กรอบถัดไป นักเรียนสามารถประเมินผลความก้าวหน้าของตนเองได้ทันที เป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนมีกำลังใจในการเรียน

นวลจันทร์ วิเศษ (2546, หน้า 31) ได้ให้ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ว่า บทเรียนสำเร็จรูปเป็นสื่อการเรียนที่สามารถเรียนด้วยตนเอง จะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับความสามารถของบุคคลสาระที่เรียนถูกแบ่งเป็นกรอบ (Frames) ที่จัดลำดับสาระจากง่ายไปหายาก แต่ละกรอบจะมีความสมบูรณ์ในตัว คือ มีสาระ กิจกรรม คำถามสำหรับให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเอง โดยมีการเฉลยไว้ในกรอบถัดไป

ถวัลย์ มาศจรัส และคณะ (2546, หน้า 17) ได้ให้ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ว่าบทเรียนสำเร็จรูป หรือบทเรียนแบบโปรแกรม คือ บทเรียนที่ผู้สอนจัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ในแต่ละสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในบทเรียนแต่ละบทเรียนด้วยตนเอง โดยเริ่มจากเนื้อหาที่ง่าย ๆ ไปสู่นเนื้อหาที่ยากขึ้นไปตามลำดับเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นโดยกำหนดเนื้อหา วัตถุประสงค์ วิธีการ และสื่อการเรียนการสอนไว้ล่วงหน้าผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้า และประเมินผลการเรียนด้วยตนเองตามขั้นตอนที่กำหนดไว้

จากความหมายของบทเรียนสำเร็จรูปที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าบทเรียนสำเร็จรูปเป็นสื่อการสอนที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตัวเอง โดยมีวิธีการเสนอเนื้อหาออกเป็นลำดับขั้นตอนย่อยๆ เรียกว่า กรอบ โดยมีลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก แต่ละกรอบจะมีคำถามให้นักเรียนได้ตอบ นักเรียนสามารถประเมินผลความก้าวหน้าของตนเองได้ทันที เป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนมีกำลังใจในการเรียน ผู้เรียนสามารถใช้เวลาในการเรียนเวลาใดก็ได้ เลือกเรียนเรื่องที่จะเรียนด้วยตนเองตามความสนใจและความสามารถของผู้เรียน

ลักษณะสำคัญของบทเรียนสำเร็จรูป

ได้มีผู้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของบทเรียนสำเร็จรูปไว้หลายท่าน เช่น แสงทอง ภักดีแก้ว (2543, หน้า 17); จารุวรรณ ภูศรีอ่อน (2543, หน้า 24); ศิริวรรณ วรรณสุทธิ (2545, หน้า 20); นवलจันทร์วิเศษ (2546, หน้า 31); ถวัลย์ มาศจรัส และคณะ (2546, หน้า 20) สรุปได้ดังนี้

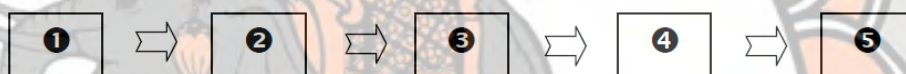
1. เนื้อหาวิชาถูกแบ่งออกเป็นตอนย่อยๆ เรียกว่า “กรอบ” (Frame) และกรอบเหล่านี้จะเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก โดยมีขนาดต่างจากกันตั้งแต่ประโยคหนึ่งจนถึงข้อความเป็นตอนๆ เพื่อผู้เรียนได้เรียนไปที่ละน้อย จากสิ่งที่รู้แล้วไปสู่ความรู้ใหม่ เป็นการสร้างความสนใจไปในตัว
2. ภายในกรอบแต่ละกรอบจะต้องให้ผู้เรียนมีการตอบสนอง เช่น ตอบคำถามหรือเติมข้อความลงในช่องว่าง ทำให้นักเรียนแต่ละคนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่ได้จากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ของบทเรียน
3. การจัดลำดับหน่วยย่อยๆ ของบทเรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับจากง่ายไปหายากการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละกรอบ ควรลำดับขั้นตอนเรื่องให้ชัดเจน เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจ และให้ผู้เรียนตอบสนองเองนั้นโดยตรง
4. นักเรียนได้รับการเสริมแรงย้อนกลับทันที คือ จะได้ทราบคำตอบที่ถูกต้องทันทีซึ่งทำให้นักเรียนทราบว่าคำตอบของตนถูกหรือผิด และแก้ความเข้าใจผิดของตนเองได้ทันที
5. ผู้เรียนปฏิบัติหรือตอบคำถามแต่ละกรอบไปตามวิธีที่กำหนดให้
6. ผู้เรียนค่อยๆ เรียนเพิ่มเติมขึ้นเรื่อยๆ ทีละขั้น
7. ผู้เรียนมีโอกาสเรียนด้วยตนเองโดยไม่จำกัดเวลา การใช้เวลาศึกษาบทเรียนนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียน
8. บทเรียนสำเร็จรูปได้ตั้งจุดมุ่งหมายเฉพาะไว้แล้ว มีผลทำให้สามารถวัดได้ว่าบทเรียนนั้นๆ ได้บรรลุเป้าหมายหรือไม่
9. บทเรียนสำเร็จรูปยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง คือ ต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นเกณฑ์จะต้องเอาบทเรียนที่เขียนแล้ว ไปทดลองใช้กับผู้ที่สามารถใช้บทเรียนนั้นได้ เพื่อแก้ไขจุดบกพร่องและปรับปรุงให้สมบูรณ์ก่อนที่จะนำไปใช้จริง
10. การออกแบบเนื้อหาและสาระการเรียนรู้ออกเป็นกรอบ (Frame) ซึ่งเนื้อหาและสาระการเรียนรู้ดังกล่าวนั้น จะนำมาจัดเป็นหน่วยการเรียนรู้ย่อยๆ แล้วบรรจุเนื้อหาสาระการเรียนรู้หน่วยย่อยๆ ดังกล่าวลงในกรอบแต่ละกรอบให้มีความสัมพันธ์ และเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก

สรุปได้ว่า ลักษณะสำคัญของบทเรียนสำเร็จรูปคือ แบ่งเนื้อหาออกเป็นกรอบ แต่ละกรอบมีคำถามและเฉลยอยู่ในกรอบถัดไป ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

ประเภทของบทเรียนสำเร็จรูป

ธีระชัย ปุณณโชติ (2539, หน้า 11-20) แบ่งบทเรียนโปรแกรมออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. บทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรง (Linear Programming) เป็นบทเรียนแบบเส้นตรงที่นำเสนอทีละน้อยบรรลุลงในกรอบหรือเฟรมต่อเนื่องกันตามลำดับ จากกรอบที่หนึ่งไปยังกรอบที่สองจนถึงกรอบสุดท้ายตามลำดับ โดยเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก สิ่งที่ยากกว่าที่ย่อยหรือกรอบแรกๆ จะเป็นพื้นฐานสำหรับกรอบถัดไป ผู้เรียนจะต้องเรียงตามลำดับที่ละกรอบต่อเนื่องกันไปตั้งแต่กรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้าย โดยไม่ข้ามกรอบใดกรอบหนึ่งเลย แผนผังบทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรง มีลักษณะดังภาพที่ 1



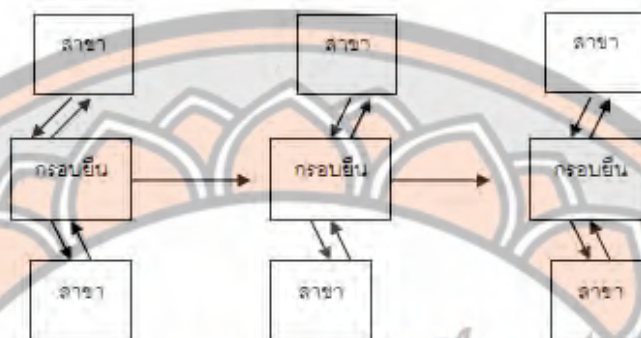
ภาพ 2 แผนผังบทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรง

ที่มา: ธีระชัย ปุณณโชติ, 2539, หน้า 11-20

2. บทเรียนสำเร็จรูปแบบแตกกิ่งหรือสาขา (Branching Programming) การสร้างบทเรียนชนิดนี้มีลำดับการเขียนเช่นเดียวกับบทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรง แต่จะมีการอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติมในบางกรอบ เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนที่ยังไม่เข้าใจให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น การเขียนโปรแกรมแบบสาขานี้จะอาศัยการตอบของผู้เรียนเป็นเกณฑ์ กล่าวคือ ผู้เรียนตอบคำถามได้ถูกต้อง ผู้เรียนก็จะได้ข้ามไปหน่วยต่อไปได้ แต่ถ้าตอบไม่ถูกต้องอาจจะได้รับคำสั่งให้ย้อนกลับไปข้อความย่อยต่างๆ เพิ่มเติมก่อนที่จะเรียนกรอบต่อไป

บทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขา ประกอบด้วย กรอบปียิน (Home Pages) ซึ่งเป็นลำดับที่แท้จริงของบทเรียนแต่ละกรอบ ถ้านักเรียนตอบถูกต้อง นักเรียนก็จะเดินไปตลอดกรอบปียิน โดยไม่แวะออกนอกทาง ส่วนสาขานั้นใช้สำหรับอธิบายว่า ที่ผิดนั้นทำไมจึงผิด หลังจากอธิบายแล้ว ก็ส่งนักเรียนย้อนกลับหน้าที่ผ่านมาและพยายามเลือกคำตอบใหม่ การเรียนบทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขาตามแนวของ นอร์แมน คราวเดอร์ (Norman Crowder) ความพร้อมของนักเรียนจะเกิดขึ้นตามมาเมื่อได้รับการซ่อมเสริมในสาขาทุกครั้งที่เขาตอบสนองผิด และก้าวต่อไปเมื่อแก้ไข

ข้อผิดพลาดหรือได้เข้าใจแล้ว การเรียนจะไม่ดำเนินไปตามลำดับขั้นต่อไป แผนผังบทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขา มีลักษณะดังภาพ 2



ภาพ 3 แผนผังบทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขา

ที่มา: ชีระชัย ปุรณโชติ, 2539, หน้า 11-20

3. บทเรียนสำเร็จรูปแบบผสม (Combination Programmed) เป็นบทเรียนที่ให้โอกาสตอบสนองของนักเรียน โดยมีทั้งแบบเส้นตรง และแบบต่อกิ่งหรือแบบสาขาในบทเรียนเดียวกันโดยพิจารณาในแต่ละแบบ แต่ละตอนตามความเหมาะสม จะเสนอเนื้อหาที่ละน้อยตามลำดับขั้นมีคำถามและเฉลย หรือแนวในการตอบคำถามไว้ให้ตรวจสอบทันทีเพื่อเป็นข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนว่าคำตอบของตนเองถูกหรือผิด

จากลักษณะของบทเรียนสำเร็จรูปที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าบทเรียนสำเร็จรูป แต่ละชนิดจะมีลักษณะแตกต่างกันออกไป ซึ่งผู้สร้างสามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกใช้บทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรง เพราะเหมาะสมกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา เนื้อหาจะเรียนจากง่ายไปหายาก ผู้เรียนจะเรียนไปตามลำดับจะข้ามกรอบใดกรอบหนึ่งไม่ได้

หลักการทางจิตวิทยาที่นำมาใช้กับบทเรียนสำเร็จรูป

หลักการเบื้องต้นทางจิตวิทยาที่นำมาเป็นพื้นฐานของการเรียนการสอนกับบทเรียนสำเร็จรูปนั้น มีผู้กล่าวถึงทฤษฎีทางจิตวิทยาที่นำมาเป็นพื้นฐานของบทเรียนสำเร็จรูปไว้มากมาย อาทิ เบรื่อง กุมุท (2519, หน้า 2-11) กล่าวว่า หลักจิตวิทยาที่มีบทบาทสำคัญต่อการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป คือ สกินเนอร์ (Skinner) โดยมีหลักการสำคัญ ดังนี้

1. เงื่อนไขการตอบสนอง (Operant Conditioning) พฤติกรรมที่แสดงส่วนมากของมนุษย์ประกอบด้วย การตอบสนองที่แสดงออกมา พฤติกรรมเหล่านี้จะเกิดขึ้นบ่อยเพียงไรด้วยความถี่ที่เรียกว่า อัตราการตอบสนอง หรืออัตราที่แสดงออกของพฤติกรรมการเรียนรู้ จำเป็นต่อการทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลง การตอบสนอง และการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นได้เพราะการเสริมแรง

2. การเสริมแรง (Reinforcement) เมื่อสิ่งมีชีวิตเกิดการเปลี่ยนแปลง ผู้ฝึกสามารถให้สิ่งเร้าใหม่ ซึ่งอาจทำให้เกิดการตอบสนองเปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้นได้เพราะการเสริมแรง

3. การเสริมแรงทันทีทันใด (Immediate of Reinforcement) สิ่งเร้าที่ดี ตัวเสริมแรงจะเกิดขึ้นทันทีหลังจากที่มีการตอบสนองหรือไม่ได้คำตอบ

4. พฤติกรรมการตอบสนอง (Extinction) ถ้าการตอบสนองนั้นเกิดการเสริมแรงแล้วและมีการตอบสนองในอัตราที่สูง เราอาจลดอัตราการตอบสนองลงมาสู่ในระดับเดิมของมันได้โดยไม่มี การเสริมแรงต่อการตอบสนองนั้น

5. การวัดรูปแบบพฤติกรรม (Shaping) พฤติกรรมการเรียนรู้บางอย่างที่ซับซ้อนมากจะประกอบด้วยขั้นต่างๆ ต่อเนื่องกันไป ซึ่งการเรียนรู้จะบรรลุผลได้ดี เพราะการทำมาเป็นขั้นๆ

ถวัลย์ มาศจรัส และคณะ (2546, หน้า 18-19) กล่าวว่า หลักการทางจิตวิทยาที่มีบทบาทสำคัญต่อการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป คือ

1. ทฤษฎีสัมพันธเชื่อมโยงของธอร์นไดค์ (S-R Bond Theory) ซึ่งเน้นและให้ความสำคัญระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง (Response) ธอร์นไดค์ (Edward L. Thorndike) เป็นนักการศึกษา และนักจิตวิทยาชาวอเมริกัน ได้ศึกษาค้นคว้าเรื่องการเรียนรู้โดยอาศัยวิธีการวิทยาศาสตร์ จนค้นพบและสรุปเป็นทฤษฎีสัมพันธเชื่อมโยง เป็นความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า (Stimulus) กับการตอบสนอง (Response)

1.1 กฎแห่งความพร้อม (Law of Leadiness) กฎแห่งความพร้อมเป็นความสำคัญของการตั้งใจและสนใจในการเรียนรู้ เช่น การเตรียมตัวผู้เรียน การเตรียมบทเรียน มนุษย์ จะทำงานได้ดีเมื่อมีความพร้อม เรื่องของความพร้อม ถ้าผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียนรู้ เมื่อเขาได้เรียนรู้ก็จะมีคามพึงพอใจ สุขใจ ความพร้อมทำให้การเรียนรู้ มีความสุข และเกิดผลสัมฤทธิ์ที่ดี

1.2 กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) กฎแห่งการฝึกหัด ได้แก่ การกระทำซ้ำๆ ทำบ่อยๆ ซึ่งจะก่อให้เกิดทักษะความชำนาญ การฝึกปฏิบัติซ้ำๆ จะทำให้เกิดการเรียนรู้ และเกิดทักษะที่แม่นยำ ชัดเจน และมีทักษะคล่องแคล่ว

1.3 กฎแห่งผล (Law of Effect) กฎแห่งผล หรือผลลัพธ์ที่ได้ ได้แก่ รางวัล หรือความสมหวัง จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีกำลังใจในการเรียนมากขึ้น เป็นกฎที่เกี่ยวกับการเชื่อมโยง

ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองที่สร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้เรียน ซึ่งได้มาจากแรงเสริม เช่น การที่ผู้เรียนตอบคำถามได้ถูกต้อง จะทำให้มีความรู้สึกภาคภูมิใจ กระตือรือร้นที่จะศึกษา เนื้อหาสาระอื่นๆ ต่อไป หรือการได้รับรางวัลจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ก็เป็นแรงเสริมที่สำคัญ ให้ผู้เรียนเกิดการใฝ่รู้ ใฝ่เรียน

1.4 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) เป็นความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน แต่ทุกคนมีโอกาสแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง สมองจะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับศักยภาพ และความสามารถในการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล

2. ทฤษฎีของสกินเนอร์ (B.F. Skinner) สกินเนอร์ แห่งมหาวิทยาลัยฮาเวิร์ด สนใจศึกษาเรื่องราวพฤติกรรมของมนุษย์ โดยอาศัยพื้นฐานทางธรรมชาติ และลักษณะของมนุษย์เสริมต่อจากทฤษฎี S-R ของ ธอร์นไดค์ ไว้ 3 เรื่องด้วยกัน ได้แก่ เงื่อนไขของการตอบสนอง การเสริมแรง ความแตกต่างระหว่างบุคคลจุดเด่นของทฤษฎีสกินเนอร์ ที่นำมาใช้ในบทเรียนสำเร็จรูปที่สำคัญ 3 ประการ ได้แก่

2.1 เงื่อนไขของการตอบสนอง (Operant Conditioning) ได้แก่ พฤติกรรมของมนุษย์ที่แสดงออก จะเกิดขึ้นบ่อยแค่ไหนนั้นขึ้นอยู่กับ การตอบสนองอัตราการแสดงออกของพฤติกรรม

2.2 การเสริมแรง (Reinforcement) ได้แก่ สิ่งเร้าที่ทำให้อัตราการแสดงออกของพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ต้องการ และตัดหรือกำจัดพฤติกรรมบางอย่างออกไปได้ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะศึกษาเรียนรู้ด้วยความตั้งใจ

2.3 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้เร็ว สามารถนำเวลาที่เหลือไปทำกิจกรรมอื่นโดยไม่ต้องรอผู้ที่เรียนรู้ได้ช้า ในขณะที่ผู้เรียนที่เรียนรู้ได้ช้าก็สามารถเรียนรู้เรื่องต่างๆ จากบทเรียนสำเร็จรูปได้ตามศักยภาพของตนเอง โดยไม่ต้องถูกบีบคั้นว่าจะต้องเรียนจนจบเนื้อหาสาระที่ผู้สอนกำหนดพร้อมกับผู้เรียนได้เร็ว โดยที่ตนเองไม่เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง

สรุปได้ว่า ทฤษฎีที่นิยมนำมาใช้กับบทเรียนสำเร็จรูป ได้แก่ ทฤษฎีของสกินเนอร์และทฤษฎีสัมพันธ์เชื่อมโยงของธอร์นไดค์ ที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคลและการเสริมแรง

วิธีดำเนินการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป

ในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปนั้น มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้ (ธีระชัย ปุณณโชติ, 2539, หน้า 27-37)

1. ศึกษาวิธีเขียนบทเรียนสำเร็จรูปแบบต่างๆ จนเข้าใจแจ่มแจ้ง ทั้งศึกษาจากตำราและสอบถามจากผู้รู้

2. กำหนดและเลือกวิธีที่เขียน และลำดับชั้นสำหรับที่จะใช้บทเรียนสำเร็จรูป
3. เลือกหน่วยการเรียนรู้ที่จะเขียนในเรื่องใด
4. กำหนดหัวข้อต่างๆ ที่จะเขียน โดยศึกษาจากหลักสูตรประมวลการสอน โครงการสอน คู่มือครู และหนังสือเรียน ว่าหลักสูตรกำหนดให้นักเรียนเรียนอะไรบ้าง แล้วเลือกหัวเรื่องที่จะเขียน
5. ศึกษาลักษณะของผู้เรียน ได้แก่ อายุ ระดับชั้น พื้นฐานความรู้เดิม และทักษะที่นักเรียนได้รับการฝึกฝนมาก่อน ทั้งนี้เพราะบทเรียนสำเร็จรูปมีหลักการสอนของความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนในด้านต่างๆ
6. ตั้งจุดมุ่งหมายสำหรับบทเรียนสำเร็จรูปที่เขียน โดยจะต้องตั้งจุดมุ่งหมายทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายเฉพาะ อันเป็นแนวทางในการเขียนกรอบต่างๆ ในบทเรียน เป็นอย่างดี และยังเป็นประโยชน์ต่อการสร้างแบบทดสอบซึ่งจะใช้ทดสอบนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน การเขียนวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน ควรแยกเป็นข้อๆ เพื่อให้วัตถุประสงค์เด่นชัดขึ้น และต้องบรรยายด้วยถ้อยคำที่ดี สื่อความหมายได้ชัดเจน รัดกุม สามารถมองเห็นการแสดงออกของผู้เรียนได้ เช่น เขียน บอก อธิบาย จำแนก เปรียบเทียบ ทดลอง เป็นต้น
7. วางโครงเรื่องที่จะเขียนเป็นลำดับเรื่องราวก่อนหลังจากย้ายไปหายาก ทั้งนี้เพราะบทเรียนสำเร็จรูปจะต้องแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอนๆ ย่อยๆ และแต่ละตอนจะต้องต่อเนื่องสัมพันธ์กัน
8. ลงมือเขียนบทเรียนสำเร็จรูปตามจุดหมายที่วางไว้ โดยแบ่งบทเรียนออกเป็นตอนๆ หรือบท ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการเรียนรู้ เป็นการแบ่งหมวดหมู่เพื่อนักเรียนจะได้เข้าใจและจดจำได้ง่ายแล้วดำเนินการเขียนกรอบต่างๆ ในบทเรียนตามหลักการเขียนบทเรียนสำเร็จรูป การเขียนกรอบในบทเรียนจะเริ่มต้นด้วยกรอบให้ความรู้ แล้วติดตามด้วยกรอบแบบฝึกหัด และกรอบทดสอบเป็นตอนๆ ไปจำนวนกรอบจะมากหรือน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับผู้เรียน ถ้าบทเรียนสำหรับเด็ก เก่ง จำนวนกรอบอาจน้อยกว่าบทเรียนสำหรับเด็กเรียนอ่อนก็ได้
9. นำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบและแนะนำแก้ไขควรนำบทเรียนสำเร็จรูปที่เขียนแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญอ่าน และให้ข้อติชม เพื่อนำมาแก้ไข ปรับปรุงกรอบรูปภาพ และภาษาที่ใช้ในบทเรียนสำเร็จรูปให้ดียิ่งขึ้น
10. นำบทเรียนสำเร็จรูปที่ปรับปรุงจนเห็นว่าเรียบร้อยดีแล้วมาพิมพ์ โดยยังไม่ใส่คำตอบของคำถามต่างๆ เพื่อที่จะนำบทเรียนนี้ไปทดลองใช้กับนักเรียน 3 คน ในชั้นทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง คือเลือกนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน
11. นำบทเรียนสำเร็จรูปที่เขียนเสร็จตามข้อ 10 ไปทดลองใช้กับนักเรียน 9 คน โดยเลือกเอานักเรียนที่เรียนอ่อน 3 คน นักเรียนที่เรียนปานกลาง 3 คน นักเรียนเก่ง 3 คน โดยให้เริ่มทำ

แบบทดสอบก่อนเรียน แล้วจับเวลาไว้เพื่อจะได้ทราบว่าแบบทดสอบดังกล่าวนักเรียนสามารถทำได้ เสร็จภายในเวลาประมาณกี่นาที โดยผู้สอนจะต้องอธิบายให้นักเรียนเข้าใจความมุ่งหมายและวิธี เรียนเสียก่อน นักเรียนจะต้องอ่านบทเรียนไปที่ละกรอบ ทีละตอน และตอบคำถามไปที่ละคำถาม เมื่อนักเรียนตอบแต่ละคำถาม ผู้สอนจะเฉลยคำตอบที่ถูกต้องให้ทันที ผู้สอนจะอธิบายกับนักเรียนเพื่อ หาทางปรับปรุงแก้ไขบทเรียนในกรอบนั้น หรือปรับปรุงคำถามให้ดีขึ้น แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ภายหลัง หลังจากเรียนบทเรียนสำเร็จรูปแล้วก็ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อ เปรียบเทียบคะแนนจากการทำแบบทดสอบทั้งสองครั้งว่า นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้น หรือไม่ ผล การเปรียบเทียบควรแสดงให้นักเรียนเห็นว่ามีความก้าวหน้าขึ้นหลังจากเรียนบทเรียน คะแนนเฉลี่ย (ของนักเรียน 9 คน) ของการทำแบบทดสอบหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 90

12. การทดลองภาคสนาม โดยนำบทเรียนที่ผ่านการทดลองในชั้นกลุ่มเล็ก และปรับปรุง แก้ไขแล้ว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจะทราบว่า บทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นนี้มีประสิทธิภาพตาม เกณฑ์มาตรฐาน

สรุปได้ว่า ในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปจะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของวัยผู้เรียนเป็น เป็นสำคัญ เพราะบทเรียนสำเร็จรูปต้องตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล มีการกำหนด เนื้อหาและวางโครงเรื่องที่เหมาะสม และจะต้องนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพด้วย

ส่วนประกอบของบทเรียนสำเร็จรูป

จุฑาทิพย์ จันทรสุวรรณ (2541, หน้า 36-37) และสมนึก สุวรรณมูล (2542, หน้า 27-28) กล่าวถึง บทเรียนสำเร็จรูป ซึ่งประกอบด้วยกรอบต่างๆ 4 กรอบ ดังนี้

1. กรอบตั้งต้น (Set Frame) คือ กรอบใดๆ ก็ตามที่มีอยู่ตอนหนึ่งให้นักเรียนสร้างการ ตอบสนองลงไป การตอบสนองจะเป็นอะไรนั้นนักเรียนสามารถทำได้จากข้อมูลในกรอบเดียวกัน โดยนักเรียนไม่จำเป็นต้องมีความรู้สำหรับใช้ตอบมาก่อน

2. กรอบการฝึก (Practice Frame) เป็นกรอบที่นักเรียนได้ใช้ฝึกหัดเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียน มาแล้วจากกรอบตั้งต้น หลักการสำคัญคือจะต้องให้นักเรียนได้ฝึกหัดเฉพาะสิ่งที่เขาได้รับจาก กรอบตั้งต้นเท่านั้น

3. กรอบสรุปหรือกรอบส่งท้าย (Terminal Frame) กรอบนี้นักเรียนจะต้องรวบรวม ความรู้ที่ได้จากกรอบต้นๆ แล้วเขียนตอบสนองออกมาเอง นักเรียนจะพบว่า มีการชี้ช่องไว้บ้าง หรือไม่มีเลย

4. กรอบรองส่งท้าย (Sup terminal Frame) เป็นกรอบที่ให้ความรู้ที่จำเป็น แก่นักเรียน เพื่อให้นักเรียนสนองตอบกรอบสรุปได้ถูกต้อง กรอบรองส่งท้ายแรกควรจะมีข้อมูลอยู่ส่วนหนึ่งที่จะ

นำไปใช้ในกรอบส่งท้าย กรอบส่งท้ายจะอยู่ถัดไป จะสะสมความรู้เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งผู้เรียนบรรลุถึงความสามารถที่จะตอบสนองในกรอบส่งท้ายได้อย่างถูกต้อง การสร้างบทเรียนสำเร็จรูปจึงมักส่งท้ายหรือกรอบสรุปก่อนกรอบรองท้าย

ธีระชัย ปุณณโชติ (2539, หน้า 11-12) กล่าวถึง ส่วนสำคัญของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ 3 ประการดังนี้

1. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) หมายถึง วัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้เป็นเกณฑ์สำหรับพฤติกรรมของนักเรียน หลังจากที่เรียนเนื้อหาวิชาจนจบแล้วว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพียงใด

2. เนื้อหาวิชาถูกแบ่งออกเป็นแต่ละสังกับ ซึ่งเรียกว่า “บท” แต่ละบทจะถูกแบ่งออกเป็นชั้นเล็กๆ ตามลำดับ เรียกว่า “กรอบ” (Frame) แต่ละกรอบจะมีคำอธิบายเนื้อหา ตัวอย่างและมีคำถามให้นักเรียนตอบ เมื่อนักเรียนตอบเสร็จแล้วก็ตรวจคำตอบได้จากเฉลยที่มีอยู่ในกรอบถัดไป

3. แบบทดสอบท้ายบท เป็นแบบทดสอบที่ใช้สอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเมื่อนักเรียนได้เรียนเนื้อหาวิชานั้นในแต่ละบทแล้ว นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชามากน้อยเพียงใด นักเรียนได้บรรลุตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือไม่

จากลักษณะส่วนประกอบของบทเรียนสำเร็จรูปที่กล่าวมา สรุปได้ว่าส่วนประกอบที่สำคัญของบทเรียนสำเร็จรูปจะต้องมี คือ กรอบตั้งต้น กรอบการฝึก กรอบสรุปหรือกรอบส่งท้าย และกรอบรองส่งท้าย

ข้อดีข้อจำกัดของบทเรียนสำเร็จรูป

ข้อดีของบทเรียนสำเร็จรูป

บุญเกื้อ คอรรหาเวช (2542, หน้า 27) กล่าวถึงข้อดีของบทเรียนสำเร็จรูป พอสรุปได้ดังนี้

1. ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ด้วยตนเอง และดำเนินไปตามความสามารถของตนเองเป็นการตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นอย่างดี
2. ช่วยประหยัดเวลาในการสอนของคุณ ทำให้ครูมีโอกาสให้ความสนใจ ดูแลผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้มากขึ้น
3. ส่งเสริมผู้เรียนให้รู้จักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
4. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้
5. ผู้เรียนได้เรียนรู้เป็นขั้นตอนทีละน้อย และทราบผลการเรียนรู้ของตนเองทุกขั้นตอน
6. ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนเวลาใดก็ได้ตามความพอใจ
7. ผู้เรียนสามารถแก้ไขความเข้าใจผิดของตนเองได้ จากการดูคำตอบในบทเรียน

8. ผู้เรียนที่ขาดเรียนมีโอกาสเรียนด้วยตนเอง เพื่อให้ตามผู้อื่นได้ทัน
 ทิศนา แชมมณี (2544, หน้า 104) ได้กล่าวถึงข้อดีของการสอนโดยใช้บทเรียนแบบ
 โปรแกรมไว้ดังนี้

1. เป็นวิธีสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง
2. เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนเป็นรายบุคคล สามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถ
 ของตน เป็นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
3. เป็นวิธีสอนที่ช่วยลดภาระครู และช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู
 ข้อจำกัดของบทเรียนสำเร็จรูป

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542, หน้า 45) กล่าวถึง ข้อจำกัดของบทเรียนสำเร็จรูป พอสรุปได้ดังนี้

1. การใช้บทเรียนสำเร็จรูปอย่างเดียวยกตลอด ทำให้ผู้เรียนขาดการติดต่อ ซึ่งกันและกันไม่
 ส่งเสริมการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน
2. บทเรียนสำเร็จรูปเหมาะสำหรับเนื้อหาที่เป็นความจริง หรือความรู้พื้นฐานมากกว่าที่
 ต้องการความคิดเห็น และความคิดริเริ่ม
3. ทำให้ผู้เรียนขาดทักษะในการเขียนหนังสือ เพราะผู้เรียนจะเขียนเฉพาะคำตอบเท่านั้น
4. การใช้บทเรียนสำเร็จรูปในชั้นเรียน มีลักษณะเป็นผู้ช่วยครูมากกว่าที่จะใช้แทนครู
5. ภาษาที่ใช้เป็นปัญหาในบางท้องถิ่น
6. มีส่วนทำให้เด็กเรียนเก่งเบื่อง่าย โดยเฉพาะบทเรียนสำเร็จรูปแบบเชิงเส้นตรง
7. การใช้บทเรียนสำเร็จรูปในชั้นเรียน ผู้ที่เรียนได้เร็วจะเสร็จก่อน และมีเวลาว่างซึ่งอาจ
 มีพฤติกรรมที่รบกวนผู้อื่น ส่วนผู้ที่เรียนช้าบางคนอาจทำไม่เสร็จต้องให้ทำนอกเวลา หรือให้ไปทำ
 ต่อที่บ้าน ยากแก่การควบคุม
8. เด็กที่ขาดความซื่อสัตย์ต่อตนเอง อาจเป็นการฝึกให้มีนิสัยที่ไม่ดีบางอย่างได้ เช่นการ
 โก่งตัวเอง ฯลฯ

ทิศนา แชมมณี (2544, หน้า 104) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของวิธีสอนโดยใช้บทเรียน
 สำเร็จรูปไว้ว่า

1. เป็นวิธีสอนที่พึ่งบทเรียนสำเร็จรูป หากไม่มีบทเรียน หรือบทเรียนไม่มีคุณภาพก็ย่อม
 ส่งผลต่อการเรียนของผู้เรียน
2. การสร้างบทเรียนสำเร็จรูปให้มีคุณภาพที่ดี เป็นเรื่องที่ต้องใช้เวลา และมีความยุ่งยาก
 ในการจัดทำ ผู้สร้างจำเป็นต้องมีความเข้าใจในการสร้างบทเรียน

3. บทเรียนสำเร็จรูปที่ดียังมีปริมาณน้อย บทเรียนสำเร็จรูปที่มีคุณภาพไม่ดีพอจะไม่น่าสนใจ และจะไม่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่ายได้

จากลักษณะข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนสำเร็จรูปที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้นำมาสร้างและพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ขึ้น โดยยึดหลักที่ว่า บทเรียนสำเร็จรูป ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนได้เรียนเป็นขั้นตอนทีละน้อย และทราบผลการเรียนรู้ของตนเองทุกขั้นตอน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป

การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ มีนักการศึกษาและหน่วยงานต่างๆ ได้กล่าวถึงความหมายของการหาประสิทธิภาพ ความสำคัญของการหาประสิทธิภาพ แนวทางการประเมินคุณภาพขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ และการยอมรับประสิทธิภาพไว้ดังนี้

ความหมายของการหาประสิทธิภาพ

นักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของการหาประสิทธิภาพ ไว้ดังนี้

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2533, หน้า 127) กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพเครื่องมือว่าเป็นการประเมินหรือพิจารณาคุณค่าด้านต่างๆของสื่อต่างๆเพื่อจะได้แก้ไขปรับปรุงให้ได้ผลตามจุดมุ่งหมายก่อนที่จะนำสื่อไปใช้ในระบบกระบวนการเรียนการสอนและเผยแพร่ต่อไป

อิทธิพร ศรียมก (2537, หน้า 879) กล่าวถึงการประเมินสื่อการสอนว่า คือ การตรวจสอบคุณภาพของสื่อการสอนนั้นๆว่ามีคุณภาพเพียงใดช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ถ้าไม่เป็นเพราะเหตุใด ข้อมูลที่ได้จากการประเมินสื่อการเรียนการสอนจะสามารถนำมาปรับปรุงสื่อการสอนให้มีคุณภาพต่อไป

ฐิติพร ทองสุข (2541, หน้า 22) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพเครื่องมือเป็นกระบวนการตรวจสอบและพิจารณาคุณค่าของสื่ออย่างมีระบบ ก่อนนำสื่อไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ

จากที่มีผู้ให้ความหมายดังกล่าว จึงพอสรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพเครื่องมือเป็นการประเมินสื่อหรือพิจารณาคุณค่าด้านต่างๆของสื่ออย่างมีระบบว่ามีคุณภาพหรือมีคุณค่าหรือไม่ก่อนนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ความสำคัญของการหาประสิทธิภาพ

ความสำคัญของการหาประสิทธิภาพ มีผู้กล่าวได้ดังนี้

ฉลงชัย สุวัฒน์บุรณ์ (2528, หน้า 214) กล่าวถึงความสำคัญของการหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนที่ผลิตได้ว่า สื่อที่ผลิตได้แล้วจำเป็นต้องนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพของสื่อเพื่อเป็นหลักประกันว่า สื่อนั้นมีประสิทธิผลในการเรียนการสอน โดยจะต้องมีเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อสำหรับพิจารณา

อติพร ศรียมก (2537, หน้า 879) กล่าวถึงความสำคัญของการหาประสิทธิภาพสื่อว่า สื่อที่จัดทำขึ้นนั้นมีความมั่นใจว่ามีคุณภาพหรือไม่ มีความแน่ใจว่าสื่อนั้นสามารถทำให้การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์ได้อย่างแท้จริงหรือไม่ และถ้าผลิตสื่อออกมาเป็นจำนวนมากการทดสอบหาประสิทธิภาพจะเป็นหลักประกันว่า ผลิตออกมาแล้วใช้ได้ มิฉะนั้นจะเสียเงินเสียเวลาเปล่า เพราะผลิตออกมาแล้วใช้ประโยชน์อะไรไม่ได้

ฐิติพร ทองสุข (2541, หน้า 23) กล่าวถึงความสำคัญของการหาประสิทธิภาพเครื่องมือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญของการผลิตเครื่องมือ ทำให้ทราบว่าเครื่องมือนั้นมีคุณภาพเพียงใด มีจุดเด่นจุดด้อยอย่างไร ช่วยให้ผู้บรรลุจุดประสงค์ของการสอนมากน้อยเพียงใด ทั้งนี้เพื่อจะได้นำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพต่อไป

จากที่มีผู้ให้ความสำคัญดังกล่าว จึงสรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพเครื่องมือ เป็นขั้นตอนที่สำคัญซึ่งจะทำให้เป็นหลักประกันได้ว่า สื่อที่ผลิตได้นั้นมีคุณภาพและแน่ใจ เมื่อนำไปใช้สามารถทำให้การเรียนการสอนสัมฤทธิ์ผลตามต้องการ

แนวทางการประเมินคุณภาพ

แนวทางการประเมินคุณภาพของเครื่องมือ มีนักการศึกษาได้กล่าวไว้ดังนี้

ฉลงชัย สุวัฒน์บุรณ์ (2528, หน้า 213) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อจะต้องมีเกณฑ์ของประสิทธิภาพซึ่งทำได้จากการประเมินผลของพฤติกรรมต่อเนื่องซึ่งเป็นกระบวนการต่อเนื่องกับพฤติกรรมขั้นสุดท้ายซึ่งเป็นผลลัพธ์ โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพของสื่อเป็น E1/E2 ซึ่งหมายความว่า จะต้องกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนน การทำงานหรือการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด(E₁) ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอนหลังเรียนทั้งหมด(E₂)

บุญชม ศรีสะอาด (2533, หน้า 25 - 29) ได้จำแนกวิธีประเมินสื่อการเรียนการสอนเป็น 3 วิธี คือ

1. การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญหรือครู โดยจะใช้แบบประเมินผลให้ผู้เชี่ยวชาญหรือครูพิจารณาทั้งด้านคุณภาพ เนื้อหาสาระ และเทคนิคการจัดทำสื่อประเภทนั้น แบบประเมินอาจเป็น

มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) หรือเป็นแบบเห็นด้วย ไม่เห็นด้วย สรุปผลเป็นความถี่แล้ว อาจทดสอบความแตกต่างระหว่างความถี่ด้วยไคสแควร์

2. การประเมินโดยผู้เรียน มีลักษณะเช่นเดียวกับการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญหรือครูแต่ เน้นการรับรู้คุณค่าเป็นสำคัญ

3. การประเมินผลโดยการตรวจสอบผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน เป็นการหาประสิทธิภาพสื่อ การสอนที่มีความเที่ยงตรงที่จะพิสูจน์คุณภาพ และคุณค่าของสื่อการสอนนั้นๆ โดยจะวัดว่าผู้เรียน เกิดการเรียนรู้อะไรบ้าง เป็นการวัดเฉพาะที่เป็นจุดประสงค์ของการสอนโดยใช้สื่อ นั้นอาจจำแนก เป็น 2 วิธี คือ

3.1 กำหนดเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำไว้ เช่น เกณฑ์ 80/80 หรือ 90/90

3.2 ไม่ได้กำหนดมาตรฐานไว้ล่วงหน้า แต่พิจารณาจากการเปรียบเทียบผลการสอน หลังเรียนว่า สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ หรือเปรียบเทียบว่าผลสัมฤทธิ์จากการเรียน ด้วยสื่อ นั้นสูงกว่า หรือเท่ากับสื่อหรือเทคนิคการสอนอย่างอื่นหรือไม่ โดยใช้สถิติทดสอบ t-test

จากแนวทางการประเมินสื่อการสอนดังกล่าว สรุปได้ว่าการตรวจสอบหาประสิทธิภาพ ของเครื่องมือ สามารถทำได้หลายวิธี แต่วิธีที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย คือการกำหนดเกณฑ์ มาตรฐานไว้ล่วงหน้า อาจจะเป็นเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 หรือ 90/90 ซึ่งเป็นการหาความสัมพันธ์ ของคะแนนที่เกิดขึ้นภายหลังจากที่เรียนโดยใช้สื่อ นั้นแล้ว

ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ มี ขั้นตอนต่อไปนี้

1. การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 1-3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบ กิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าองุ่น หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ ประเมินการ เรียนจากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงาน ที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณ หา ประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระกิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลัง เรียน ให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพ แบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่า เกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมากก่อนนำไปทดสอบ ประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ทั้งนี้ E_1 / E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

2. การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คนทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 6-10 คน (คณะผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางกับ อ่อน) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบ กิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน

ว่าหงุดหงิด ทำหน้าหงอน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจาก ทดสอบประสิทธิภาพให้ประเมิน การเรียนจาก กระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบ ให้ทำและประเมินผลลัพธ์คือการ ทดสอบหลังเรียน และงานสุดท้ายที่มอบให้นักเรียนทำส่งก่อนสอบ ประจำหน่วยให้นำคะแนนมา คำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรม ระหว่างเรียนและ แบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนน ของผู้เรียน จะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ย จะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1 / E_2 ที่ได้ จะมี ค่าประมาณ 70/70

3. การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:30) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คนทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน ทั้งชั้นระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับ เวลาใน การประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ว่า หงุดหงิด ทำหน้าหงอน หรือทำท่าทาง ไม่เข้าใจ หรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามแล้ว ให้ประเมินการเรียนจาก กระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมา คำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและ แบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น แล้วนำไปทดสอบ ประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่ม อาก ทดสอบประสิทธิภาพ 2-3 ครั้ง จนได้ค่าประสิทธิภาพ ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำถ้าปกติไม่น่าจะทดสอบ ประสิทธิภาพ เกินสามครั้ง ด้วยเหตุนี้ชั้นทดสอบประสิทธิภาพ ภาคสนามจึงแทนด้วย 1:30

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วย บทเรียนสำเร็จรูป จากนักวิชาการศึกษาหลายท่าน ดังนี้

นิชา ศรีพรหมทอง (2557) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ยีนและโครโมโซม ที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป และแบบสืบเสาะหา ความรู้ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย บุรีรัมย์ ภาค เรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 47 คน ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป มีค่าเท่ากับ 84.78/83.04 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป มีค่าเท่ากับ 0.6588 นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

.01 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปอยู่ในระดับมากที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63

ยาใจ เจริญพงษ์ (2555, หน้า 117-118) ได้พัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนสมเด็จพระญาณสังวร สังเกตสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 28 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย พบว่าบทเรียนสำเร็จรูป เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.78/84.19 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาชีววิทยา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุदारัตน์ โต้ชาลี (2555, หน้า 72-77) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา เรื่อง ระบบไหลเวียนเลือดของมนุษย์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการเรียนแบบปกติ ศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนสำเร็จรูป เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปกับนักเรียนที่เรียนในชั้นเรียนปกติ และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป มีค่าเท่ากับ 86.40/84.33 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนสำเร็จรูป มีค่าเท่ากับ 0.6730 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนในชั้นเรียนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป เฉลี่ยเท่ากับ 4.89 อยู่ในระดับมากที่สุด

กฤษณา ชำนินอก (2549) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปเรื่อง การรักษาสมดุลยภาพในร่างกายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนสำเร็จรูปเรื่อง การรักษาดุลยภาพในร่างกาย รายวิชา ว 40243 ชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 85.92/80.77 ซึ่งสูงกว่า เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง การรักษาคุณภาพในร่างกาย รายวิชา ว 40243 ชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปิยนุช โอสถ (2555) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนสำเร็จรูป ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วันวิสา ภูมิประเสริฐ (2555) ได้ทำการศึกษาเรื่องเปรียบเทียบการวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา เคมี เรื่อง สมดุลเคมี นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้กับการใช้บทเรียนสำเร็จรูป ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปมีค่าเท่ากับ $88.83/75.19$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ $75/75$ ที่กำหนด นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

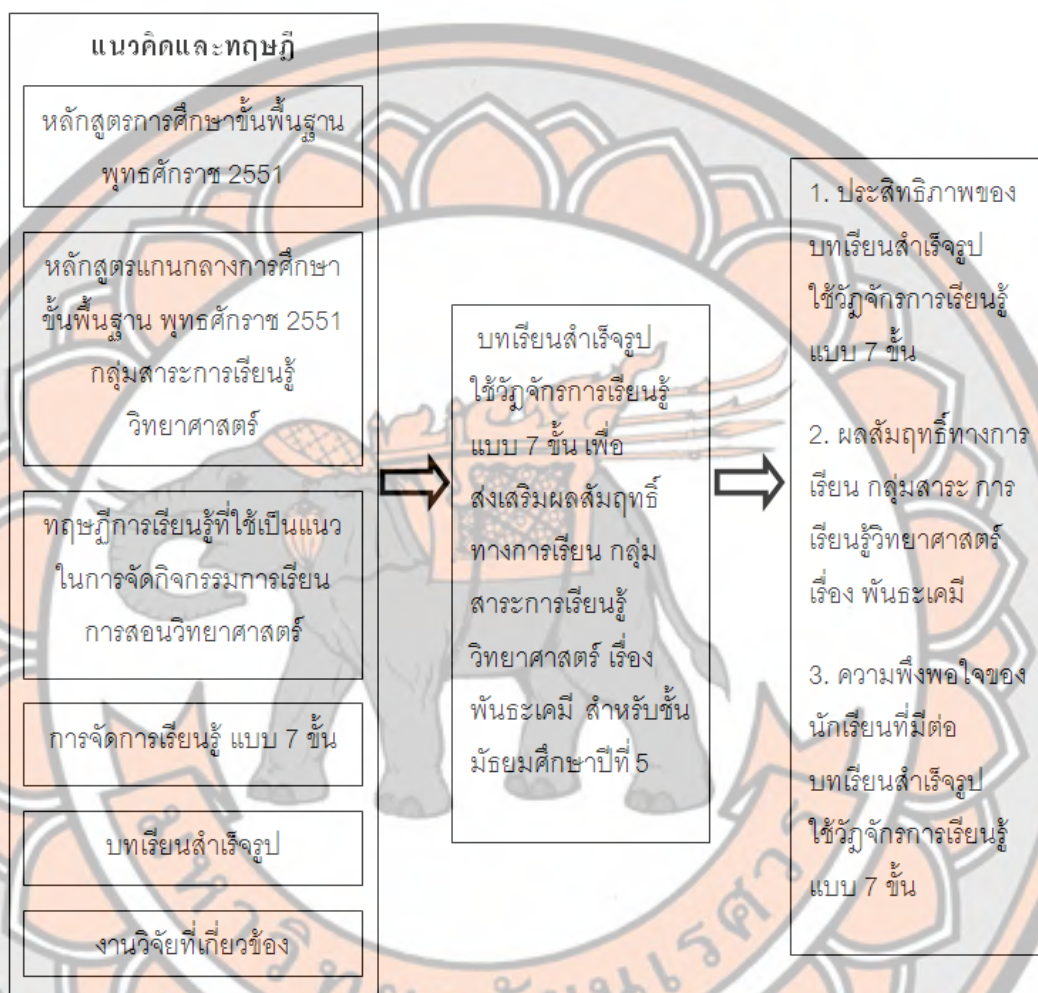
งานวิจัยต่างประเทศ

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในต่างประเทศ ดังนี้

Kurbanoglu, et al., (2006, p.13) ได้ศึกษาการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปและการสอนแบบปกติ เรื่อง Stereochemistry โดยการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูเคมีฝึกสอน จำนวน 40 คน ซึ่งอยู่ในสาขาวิชาเคมีศึกษา ของมหาวิทยาลัยซาคายา ทางตะวันออกของตุรกี ได้เริ่มทำการค้นคว้า โดยครูเคมีฝึกสอนทั้งหมด ถูกแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน แต่ละกลุ่มจะเป็นชาย 10 คน หญิง 10 คน กลุ่มควบคุมถูกสอนโดยการบรรยายแบบปกติ ครั้งละ 50 นาที เป็นจำนวน 16 ครั้ง และ กลุ่มทดลองได้รับการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง Stereochemistry พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกัน โดยกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการบรรยายแบบปกติ และพบว่า ผู้หญิงมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าผู้ชาย

Uhumuavbi และ Mamudu (2009, pp.658-668) ได้ทำการศึกษาผลของบทเรียนโปรแกรมและการเรียนรู้ด้วยวิธีการสาธิต โดยศึกษาผลการเรียนของนักเรียนในด้านวิทยาศาสตร์ รัฐเอโดะ โดยใช้เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง เพื่อเลือกสองโรงเรียนเพื่อใช้ศึกษา โดยเลือกโรงเรียนละ 50คนรวม 100 คน เป็นหญิง 50 คน เป็นชาย 50 คน เครื่องมือที่ใช้ทดสอบ คือ การทดสอบระดับผลการดำเนินงานในด้านวิทยาศาสตร์ (TOPLIS) เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพการทำงานของนักเรียนในด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งทุกกลุ่มที่ได้รับการทดสอบก่อนและหลังเรียนโดยใช้ข้อสอบปรนัย 20 ข้อ และจากผลการทดสอบด้วย TOPLIS พบว่า นักเรียนที่ได้เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม

การทำงานของนักเรียนในด้านวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น และนักเรียนหญิงจะมีผลการเรียนในการเรียนด้วยวิธีการสาธิตดีกว่านักเรียนชาย



ภาพ 4 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วีดิทัศน์การเรียนรู้อยู่แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นี้ เป็นการดำเนินการตามกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วีดิทัศน์การเรียนรู้อยู่แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75



ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วีดิทัศน์การเรียนรู้อยู่แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วีดิทัศน์การเรียนรู้อยู่แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาพ 5 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนที่ 1

การสร้างและประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้นเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและประสิทธิภาพบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

แหล่งข้อมูล

ในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4 เล่มและได้ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของบทเรียนสำเร็จรูปและหาประสิทธิภาพกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งประกอบด้วยบุคคลดังต่อไปนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน และผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผลการศึกษา ดังนี้

1.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิษณุ ธงชัย อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม (ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน)

1.2 ดร.ยุทธศักดิ์ แซ่มม่วย อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม (ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน)

1.3 นางนิศารัตน์ ยกให้ ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนสระหลวงพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 (ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผลการศึกษา)

1.4 นางเพลินพิศ ทองกวอด ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนแคมป์สนพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 (ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน)

1.5 นางเครือมาศ คำเขียน ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสระหลวงพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 (ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผลการศึกษา)

2. ผู้ให้ข้อมูลในการตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ เวลาในการจัดกิจกรรม และเนื้อหาของบทเรียนสำเร็จรูปผู้วิจัยได้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนสระหลวงพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 3 คน จำแนกเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียน เก่ง ปานกลาง และต่ำ

2.1 นักเรียนที่มีผลการเรียนสูง ต้องเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.50 และมีผลการเรียนเฉลี่ยในวิชาวิทยาศาสตร์ สูงกว่า 3.75

2.2 นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง ต้องเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมระหว่าง 2.00 – 3.50 และมีผลการเรียนเฉลี่ยในวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่าง 2.50 – 3.75

2.3 นักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ ต้องเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.00 และมีผลการเรียนเฉลี่ยในวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำกว่า 2.50

3. ผู้ให้ข้อมูลในการตรวจสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก(แบบหนึ่งต่อสาม) ของบทเรียนสำเร็จรูป ตามเกณฑ์ 75/75 ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสระหลวงพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 9 คน จำแนกเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 3 คน มีเกณฑ์ในการเลือกเช่นเดียวกับผู้ให้ข้อมูลในการตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น

4. ผู้ให้ข้อมูลในการตรวจสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มใหญ่ (แบบหนึ่งต่อสิบ) ของบทเรียนสำเร็จรูป ตามเกณฑ์ 75/75 ได้แก่ โรงเรียนสระหลวงพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 30 คน จำแนกเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนสูงปานกลาง และต่ำ อย่างละ 10 คน มีเกณฑ์ในการเลือกเช่นเดียวกับผู้ให้ข้อมูลในการตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. บทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2. แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบประเมินค่าความเหมาะสม 5 ระดับ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ

1. บทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างดังนี้

1.1 ผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีความสอดคล้องกับปัญหาจากรายงานผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนพบว่านักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยต่ำ และจากการเรียนการสอนในระดับชั้นเรียนพบว่า นักเรียนขาดทักษะในการสืบเสาะหาความรู้และการคิดวิเคราะห์ วิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐานที่ 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีขอบข่ายการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรารู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ผู้วิจัยจึงเลือกเนื้อหา แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค เรื่อง พันธะเคมี มาสร้างบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1.2 วิเคราะห์หลักสูตรและสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คู่มือการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แนวทางการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ วารสาร บทความ และเอกสารอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์ และหลักสูตรของสถานศึกษา

1.3 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดำเนินการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปตามองค์ประกอบ เรื่อง พันธะเคมี ผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปไว้ 4 เรื่อง คือ

เรื่องที่ 1 การเกิดพันธะเคมี

เรื่องที่ 2 พันธะไอออนิก

เรื่องที่ 3 พันธะโคเวเลนต์

เรื่องที่ 4 พันธะโลหะ

ในแต่ละเล่มประกอบด้วยส่วนประกอบดังต่อไปนี้ 1) คำนำ 2) คำแนะนำสำหรับครู 3) คำแนะนำนักเรียน 4) เนื้อหา 5) การประเมินผล

1.4 ตรวจสอบเบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ และการสะกดคำ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

1.5 นำบทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำที่ยังบกพร่อง และนำมาแก้ไข

1.6 นำบทเรียนสำเร็จรูปที่ได้ปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียนสำเร็จรูป แล้วนำผลการประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อพิจารณาความเหมาะสม โดยเกณฑ์ที่กำหนด คือ ค่าเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 จึงจะถือว่าบทเรียนสำเร็จรูปมีความเหมาะสม พบว่า บทเรียนสำเร็จรูปมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 และนำไปปรับปรุง แก้ไขในส่วนที่บกพร่องตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (ภาคผนวก จ)

1.7 นำบทเรียนสำเร็จรูปที่ได้ไปหาประสิทธิภาพ ดังนี้

1.7.1 การหาประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก (แบบ 1:1) นำบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสระหลวงพิทยาคม จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา เนื้อหาและการใช้เวลาในการศึกษา แล้วนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข

1.7.2 หาประสิทธิภาพแบบกลุ่มย่อย (แบบ 1:3) นำบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสระหลวงพิทยาคม ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน โดยอธิบายวัตถุประสงค์และวิธีการใช้บทเรียนสำเร็จรูปให้นักเรียนทราบ เก็บคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และเก็บคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำไปวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย เปรียบเทียบกับเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75

1.7.3 หาประสิทธิภาพแบบกลุ่มใหญ่ (แบบ 1:10) นำบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสระหลวงพิทยาคม ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยอธิบายวัตถุประสงค์และวิธีการใช้บทเรียนสำเร็จรูปให้นักเรียนทราบ เก็บคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และเก็บคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำไปวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย เปรียบเทียบกับเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75

2. แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาหลักการ ทฤษฎีและเทคนิควิธีการประเมิน รูปแบบการสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนสำเร็จรูป จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.2 กำหนดประเด็นเนื้อหาในการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนสำเร็จรูป

2.3 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนสำเร็จรูป ซึ่งมีลักษณะเป็นการให้คะแนนแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

2.4 จัดพิมพ์แบบประเมินความเหมาะสม เสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อหาความตรงเชิงเนื้อหาโดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินความเหมาะสม (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ผลการพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.60 – 1.00

2.5 จัดพิมพ์แบบประเมินความเหมาะสมฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นำมากำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วจัดทำโครงสร้างแบบทดสอบ กำหนดสัดส่วน ความสำคัญและจำนวนข้อสอบในแต่ละกิจกรรมตามเนื้อหาและเวลาเรียนของบทเรียนสำเร็จรูป

3.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกับวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลประเมินผล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3.3 จัดทำร่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 50 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก และนำไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่ยังบกพร่อง และนำไปปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น จำนวน 50 ข้อ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยการตรวจสอบด้วยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.60-1.00 (ภาคผนวก ซ)

3.5 ปรับข้อคำถามและความถูกต้องตามหลักภาษาให้เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.6 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบ (Try out) กับนักเรียน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสระหลวงพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 41 จำนวน 40 คนที่เคยเรียนเรื่อง พันธะเคมีมาแล้ว เพื่อหาคุณภาพของข้อสอบ และนำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยให้ข้อถูกได้ 1 คะแนน ข้อที่ผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

3.7 รวมคะแนนของแต่ละคนแล้ววิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (B) ตามวิธีของเบรนนอน (Brennan) โดยคัดเลือกข้อคำตอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

3.8 จากแบบทดสอบที่สร้างขึ้นทั้งหมด จำนวน 50 ข้อ ที่มีคุณภาพทั้งค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก มาคัดเลือกข้อสอบไว้ จำนวน 40 ข้อ ให้ได้ตามโครงสร้าง ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งได้อำนาจจำแนก(B) อยู่ระหว่าง 0.25-0.72 (ภาคผนวก ฉ)

3.9 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ จำนวน 40 ข้อมาหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับตามวิธีของโลเวต (Lovett) ได้ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.89 (ภาคผนวก ฉ)

3.10 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับจริงเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้อย่าง 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญได้ดำเนินการดังนี้

- 1.1 นัดหมายผู้เชี่ยวชาญในการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนสำเร็จรูป
- 1.2 ส่งบทเรียนสำเร็จรูปและแบบประเมินความเหมาะสมให้ผู้เชี่ยวชาญ
- 1.3 รับบทเรียนสำเร็จรูปไปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และแบบประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปดำเนินการดังนี้

- 2.1 ดำเนินการจัดการเรียนการสอน และการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน หาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ (E_1)
- 2.2 การทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

1. การคำนวณหาค่าความเหมาะสมของบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยดำเนินการดังนี้

- 1.1 แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนสำเร็จรูปที่ผู้เชี่ยวชาญได้ตอบมาตรวจให้คะแนนจากการพิจารณารายการประเมินในแต่ละข้อ

- 1.2 นำผลการให้คะแนนของแบบประเมินมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยพิจารณาความเหมาะสมบทเรียนสำเร็จรูป ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาดม, 2545. หน้า 103)

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00	หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49	หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49	หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49	หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49	หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ได้กำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำในการพิจารณาว่าบทเรียนสำเร็จรูปที่มีความเหมาะสม คือ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.5 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน

2. หาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 E_1/E_2 ได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1 หาค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนเฉลี่ยรวมที่นักเรียนทำได้จากการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละหน่วยของบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อหาค่า 75 ตัวแรก

2.2 หาค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนเฉลี่ยรวมที่นักเรียนทำได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อหาค่า 75 ตัวหลัง

ขั้นตอนที่ 2

การทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมีสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ขั้นการทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนโดยใช้ บทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

แหล่งข้อมูล

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 41 ปีการศึกษา 2558

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนสระหลวงพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 54 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

มีเกณฑ์ในการเลือกโรงเรียนที่ใช้ในการทดลอง ดังนี้

1. เป็นนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41
2. ผู้บริหารและคณะครูมีการส่งเสริมสนับสนุน เห็นความสำคัญของการวิจัยให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

แบบแผนการวิจัย

ในการทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนหลัง (One Group Pretest – Posttest Design) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 240)

ตาราง 1 แสดงรูปแบบการทดลองใช้บทเรียนสำเร็จ

กลุ่มทดลอง	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
G	O ₁	T	O ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

G คือ กลุ่มทดลอง

O₁ คือ การทดสอบก่อนการได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป

O₂ คือ การทดสอบหลังการได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป

T คือ การสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป

การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองโดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา เคมี เรื่อง พันธะเคมี ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
2. ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยแนะนำ และควบคุมดูแล การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เป็นกลุ่มทดลองด้วยตนเอง ใช้เวลาเรียน 12 ชั่วโมง ดังตารางที่ 2

3. เมื่อสอนจบบทเรียนแล้วทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมี ฉบับเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

ตาราง 2 กำหนดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การใช้บทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

วัน	เดือน	ปี	เรื่อง	เวลา
16	ธันวาคม	2558	ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน	1 ชั่วโมง
17	ธันวาคม	2558	เล่มที่ 1 การเกิดพันธะเคมี	2 ชั่วโมง
21	ธันวาคม	2558	เล่มที่ 1 การเกิดพันธะเคมี	1 ชั่วโมง
24	ธันวาคม	2558	เล่มที่ 2 พันธะไอออนิก	2 ชั่วโมง
28	ธันวาคม	2558	เล่มที่ 2 พันธะไอออนิก	1 ชั่วโมง
4	มกราคม	2559	เล่มที่ 3 พันธะโคเวเลนต์	2 ชั่วโมง
7	มกราคม	2559	เล่มที่ 3 พันธะโคเวเลนต์	1 ชั่วโมง
11	มกราคม	2559	เล่มที่ 4 พันธะโลหะ	2 ชั่วโมง
14	มกราคม	2559	เล่มที่ 4 พันธะโลหะ	1 ชั่วโมง
16	มกราคม	2559	ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน	1 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ บทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (เสนอวิธีการสร้างไว้ในขั้นตอนที่ 1)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมี (เสนอวิธีการสร้างไว้ในขั้นตอนที่ 1)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลในชั้นการวิจัยทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มาตรวจให้คะแนนดังนี้

1.1 นำกระดาษคำตอบของนักเรียนมาตรวจให้คะแนน โดยให้ 1 คะแนน สำหรับข้อถูก ให้ 0 คะแนน สำหรับข้อผิด

1.2 นำคะแนนของนักเรียนทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบก่อนทดลองและหลังการทดลอง โดยใช้สูตร t-test แบบ Dependent

1.4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่ได้จากคะแนนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้สูตร One Sample t – test

ขั้นตอนที่ 3

การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดังนี้

แหล่งข้อมูล

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสระหลวงพิทยาคม จำนวน 54 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มเดียวกับการทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ด้านปัจจัยนำเข้า (Input Evaluation)

ตอนที่ 2 ด้านกระบวนการ (Process Evaluation)

ตอนที่ 3 ด้านผลผลิต (Product Evaluation)

แบบสอบถามทั้ง 3 ตอนนี้มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ

1. ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนสำเร็จรูปและศึกษาแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูป

2. ศึกษาวิธีการสร้างศึกษาเอกสารการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 17 ข้อ ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert. อ้างอิงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 183- 184)

4. นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างเสร็จแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา พิจารณาตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

5. นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พิจารณาประเด็นคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการประเมินหรือไม่ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยพิจารณาการให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามแบบสอบถามมีความสอดคล้อง

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามแบบสอบถามมีความสอดคล้อง

ให้คะแนน - 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามแบบสอบถามไม่มีความสอดคล้อง

แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง สูตร IOC (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป, หน้า108) และพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีค่าตามเกณฑ์ตั้งแต่ 0. 50 ขึ้นไป พบว่าได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.60-1.00 (ภาคผนวก สฐ)

6. นำแบบสอบถามความพึงพอใจมาปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่อง ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่แก้ไขแล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ กำหนดค่าเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า(Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปในระดับมาก
- 3 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปในระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปในระดับน้อยที่สุด

7. นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนสระหลวงพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 จำนวน 40 คน เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบถามโดยการหาคุณภาพของแบบสอบถามดังนี้

หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนแบบสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach method) พบว่าแบบสอบถามความพึงพอใจมีความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.91

8. จัดพิมพ์เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. หลังจากการทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปมาตรวจให้คะแนน เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล มาตรวจนับคะแนนเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล และเทียบเกณฑ์เพื่อตัดสินผลการประเมินตามรายด้านที่กำหนดไว้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากการกรอก แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูป มีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปมาตรวจให้คะแนน

2. นำผลการให้คะแนนมาวิเคราะห์ข้อมูลเป็นรายด้าน โดยการหาค่าเฉลี่ย \bar{x} และหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. โดยกำหนดค่าเฉลี่ยไว้ 5 ระดับ ในการแปรความหมายของค่าเฉลี่ย กำหนดเกณฑ์ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 105-106)

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป

มากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป

ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป

น้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป

น้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป

สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป E_1/E_2 โดยใช้สูตรดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2534, หน้า 139-140)

$$E_1 = \frac{\sum X_1 / N}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum X_2 / N}{B} \times 100$$

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในบทเรียนสำเร็จรูป

E_2 แทน ประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักเรียน

$\sum X_1$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนจากการทำแบบฝึกหัดและการทดสอบย่อย

$\sum X_2$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบย่อย

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

2. สถิติเพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตรดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 117)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC แทน ความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนพิจารณาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การหาอำนาจจำแนก (B) โดยใช้วิธีของเบรนนอน (Brennan) ซึ่งมีสูตรดังนี้ (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, 2539, หน้า 210)

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

U แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์

L แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์

n_1 แทน จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ทั้งหมด

n_2 แทน จำนวนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด

2.3 การหาความเที่ยง (Reliability) โดยใช้วิธีของโลเวต (Lovett) ซึ่งมีสูตรดังนี้ (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, 2539, หน้า 199)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum x_i - \sum x_i^2}{(k-1) \sum (x_i - C)^2}$$

r_{cc} แทน ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ

k แทน จำนวนข้อสอบ

x_i แทน คะแนนของแต่ละคน

C แทน คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบ

2.4 การวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถาม โดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ซึ่งมีสูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 218)

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right)$$

α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
K	แทน	จำนวนข้อของแบบวัด
$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนในแต่ละข้อ
S^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนรวม

3. สถิติบรรยาย

3.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) โดยใช้สูตรดังนี้ (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไทย, 2539, หน้า 48-49)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

3.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) โดยใช้สูตรดังนี้ (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไทย, 2539, หน้า 81)

$$S.D = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

4. สถิติอ้างอิง

4.1 สถิติเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป โดยใช้สถิติทดสอบที (t- test dependent) (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, 2539, หน้า 159-160)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

t	แทน	ผลการทดสอบที (t- test dependent)
D	แทน	ผลต่างของคะแนนระหว่างก่อนและหลังเรียนแต่ละคู่
n	แทน	จำนวนคู่

4.2 สถิติเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้สถิติทดสอบที (t- test One Sample) (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, 2539 หน้า. 142)

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{s / \sqrt{n}}$$

t	แทน	ผลการทดสอบที (t- test One Sample)
\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง (ค่าเฉลี่ยร้อยละ)
μ	แทน	เกณฑ์ร้อยละ 75
S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและการหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1

การสร้างและการหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1. ผลการพิจารณาความเหมาะสมของบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยบทเรียนสำเร็จรูปที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีองค์ประกอบดังนี้ 1) คำนำ 2) คำแนะนำสำหรับครู 3) คำแนะนำนักเรียน 4) เนื้อหา 5) การประเมินผล เมื่อพิจารณาความเหมาะสมตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ปรากฏผลดังนี้

ตาราง 3 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	ผลการประเมินความเหมาะสม		
	\bar{X}	S.D	ระดับความเหมาะสม
ด้านรูปเล่ม			
1. ขนาดของเล่มเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	3.40	0.55	ปานกลาง
2. ออกแบบสวยงามดึงดูดความสนใจ	4.40	0.89	มาก
3. ขนาดความหนา จำนวนหน้าเหมาะสม	4.20	0.45	มาก
4. ใช้กระดาษที่มีคุณภาพ คงทน ถาวร	4.20	0.84	มาก
5. ปกและการเข้าเล่มแข็งแรง	4.20	0.45	มาก
6. ภาพประกอบปกสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง	4.40	0.55	มาก
7. มีคำนำ คำแนะนำครู นักเรียนเนื้อหา แบบทดสอบแบบประเมินครบถ้วน	4.80	0.45	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยด้านรูปเล่ม	4.23	0.22	มาก
ด้านการจัดภาพ			
8. ภาพประกอบมีความเหมาะสม สวยงาม	4.20	0.45	มาก
9. ขนาดของภาพ ตัวละครเหมาะสม	4.20	0.45	มาก
10. ภาพสอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อเรื่อง	4.20	0.84	มาก
11. ภาพแต่ละตอนต่อเนื่อง สัมพันธ์กัน	4.00	1.00	มาก
12. การจัดภาพเป็นระเบียบ เรียบร้อย	4.40	0.89	มาก
13. บุคลิกของตัวละครเหมาะสม	4.00	0.71	มาก
14. ภาพประกอบช่วยให้ เข้าใจเนื้อหาดีขึ้น	4.20	0.45	มาก
15. การจัดวางภาพประกอบและข้อความ	3.20	0.45	ปานกลาง
16. ภาพประกอบส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์	4.80	0.45	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยด้านจัดภาพ	4.13	0.14	มาก

ตาราง 3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมินความเหมาะสม		
	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
ด้านการดำเนินเรื่อง			
17. การดำเนินเรื่องมีความต่อเนื่องเหมาะสม	4.80	0.45	มากที่สุด
18. ตัวละครมีความเหมาะสมกับเนื้อเรื่อง	4.40	0.55	มาก
19. การดำเนินเรื่องชวนติดตามโดยตลอด	3.40	0.55	ปานกลาง
20. การลำดับภาพมีความต่อเนื่อง	4.00	0.71	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านดำเนินเรื่อง	4.15	0.34	มาก
ด้านเนื้อหา			
21. เนื้อหาเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
22. เนื้อหา มีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน	3.40	0.55	ปานกลาง
23. สาระของเรื่องมีประโยชน์ต่อผู้เรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
24. ข้อคิดของเรื่องส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม	4.20	0.45	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหา	4.25	0.25	มาก
ด้านภาษา			
25. ขนาดตัวอักษรเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.00	0.71	มาก
26. ชื่อเรื่องมีความสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง	4.20	0.84	มาก
27. สำนวนภาษาสุภาพ เหมาะสมกับวัยผู้เรียน	3.80	0.84	มาก
28. ตัวอักษรมีความชัดเจน อ่านง่าย	4.60	0.55	มากที่สุด
29. ความยาวของเนื้อเรื่องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	3.40	0.55	ปานกลาง
30. ประเภทคำเชิงวิทยาศาสตร์ เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยด้านภาษา	4.10	0.32	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.17	0.44	มาก

จากตาราง 3 พบว่า ผลการพิจารณาความเหมาะสมของบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.44 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า

ด้านรูปเล่มมีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X} = 4.23$, S.D = 0.22) ข้อที่มีความเหมาะสมมากที่สุดคือ บทเรียนสำเร็จรูปมีคำนำ คำแนะนำครู นักเรียนเนื้อหา แบบทดสอบแบบประเมินครบถ้วน และข้อที่มีความเหมาะสมน้อยที่สุดคือ ขนาดของเล่มเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

ด้านการจัดภาพ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X} = 4.13$, S.D = 0.14) ข้อที่มีความเหมาะสมมากที่สุดคือ ภาพประกอบส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และข้อที่มีความเหมาะสมน้อยที่สุดคือ การจัดวางภาพประกอบและข้อความ

ด้านการดำเนินเรื่อง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X} = 4.15$, S.D = 0.34) ข้อที่มีความเหมาะสมมากที่สุดคือ การดำเนินเรื่องมีความต่อเนื่องเหมาะสมและข้อที่มีความเหมาะสมน้อยที่สุดคือ การดำเนินเรื่องชวนติดตามโดยตลอด

ด้านเนื้อหา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X} = 4.25$, S.D = 0.25) ข้อที่มีความเหมาะสมมากที่สุดคือ เนื้อหาเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนและข้อที่มีความเหมาะสมน้อยที่สุดคือ เนื้อหามีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน

ด้านภาษา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X} = 4.10$, S.D = 0.32) ข้อที่มีความเหมาะสมมากที่สุดคือ ตัวอักษรมีความชัดเจน อ่านง่าย และประเภทคำเชิงวิทยาศาสตร์ เหมาะสมกับวัยของผู้เรียนและข้อที่มีความเหมาะสมน้อยที่สุดคือ ความยาวของเนื้อเรื่องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

ซึ่งแสดงว่าบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีความเหมาะสมสำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอน ตามเกณฑ์ ค่าเฉลี่ยมากกว่า 3.50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

2. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2.1 จากการทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสระหลวงพิทยาคม ที่ศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2557 จำนวน 3 คน โดยให้นักเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อปรับปรุงด้านการใช้ภาษาและเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรม พบว่า เนื้อหาบางตอนมีความยาวเกินไป ระยะเวลา

ในการทำกิจกรรมน้อยเกินไป มีการพิมพ์ผิดเป็นบางคำ ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงให้เนื้อหา มีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนดในแต่ละกิจกรรม และการแก้ไขคำที่พิมพ์ผิด

2.2 ผลการพิจารณาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ครั้งที่ 1 โดยนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสระหลวงพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 9 คน โดยใช้นักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 3 คน ซึ่งปรากฏผล ดังนี้

ตาราง 4 แสดงผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 จำนวน 9 คน

คนที่	คะแนนผลระหว่างการเข้าบทเรียน สำเร็จรูป				รวม คะแนนระหว่าง เรียน (40 คะแนน)	ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียน (40 คะแนน)
	เล่มที่ 1 (10)	เล่มที่ 2 (10)	เล่มที่ 3 (10)	เล่มที่ 4 (10)		
1	6	7	7	6	26	27
2	7	6	7	7	27	27
3	7	7	6	6	26	28
4	8	9	8	6	31	30
5	7	8	7	7	29	29
6	7	8	8	8	31	34
7	9	9	8	8	34	33
8	9	8	9	8	34	34
9	9	10	9	9	37	36
	รวม				275	278
	เฉลี่ย				30.56	30.89
	ค่าเฉลี่ยร้อยละ				(E_1) 76.39	(E_1) =77.22

จากตาราง 4 พบว่า บทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยระหว่างการใช้บทเรียนสำเร็จรูป (E_1) คิดเป็นร้อยละ 76.39 และค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังการใช้บทเรียนสำเร็จรูป (E_2) คิดเป็นร้อยละ 77.22 ซึ่งถือได้ว่า บทเรียนสำเร็จรูป ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.39/77.22 เป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

2.3 ผลการพิจารณาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ครั้งที่ 2 โดยนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสระหลวงพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 30 คน ซึ่งปรากฏผล ดังนี้

ตาราง 5 แสดงผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 จำนวน 30 คน

คนที่	คะแนนผลระหว่างการใช้บทเรียนสำเร็จรูป				รวม คะแนนระหว่างเรียน (40 คะแนน)	ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียน (40 คะแนน)
	เล่มที่ 1 (10)	เล่มที่ 2 (10)	เล่มที่ 3 (10)	เล่มที่ 4 (10)		
1	7	8	7	7	29	33
2	7	8	7	8	30	29
3	6	6	7	6	25	25
4	7	7	8	9	31	32
5	7	6	8	7	28	37
6	8	9	8	7	32	34
7	8	9	8	8	33	35
8	9	8	7	7	31	28
9	6	7	7	7	27	28
10	7	9	9	9	34	28
11	9	9	9	10	37	35

ตาราง 5 (ต่อ)

คนที่	คะแนนผลระหว่างการใช้บทเรียนสำเร็จรูป				รวม คะแนนระหว่างเรียน (40 คะแนน)	ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียน (40 คะแนน)
	เล่มที่ 1 (10)	เล่มที่ 2 (10)	เล่มที่ 3 (10)	เล่มที่ 4 (10)		
12	9	9	10	9	37	36
13	7	7	7	7	28	26
14	7	8	8	8	31	29
15	7	7	6	6	26	26
16	7	9	9	10	35	36
17	7	9	8	8	32	32
18	8	9	8	8	33	30
19	8	9	9	9	35	29
20	8	9	9	9	35	29
21	8	9	9	9	35	32
22	6	9	7	6	28	31
23	7	6	7	7	27	32
24	7	7	6	6	26	28
25	8	7	7	7	29	36
26	7	7	6	7	27	28
27	6	7	6	7	26	28
28	7	7	7	7	28	29
29	9	8	9	8	34	32
30	9	10	10	9	38	36
	รวม				927	929
	เฉลี่ย				30.90	30.97
	ค่าเฉลี่ยร้อยละ				(\square_1)= 77.25	(\square_2)=77.42

จากตาราง 5 พบว่า บทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยระหว่างการใช้บทเรียนสำเร็จรูป (\square_1) คิดเป็นร้อยละ 77.25 และค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังการใช้บทเรียนสำเร็จรูป (\square_2) คิดเป็นร้อยละ 77.42 ซึ่งถือได้ว่า บทเรียนสำเร็จรูป ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.25/77.42 เป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

ขั้นตอนที่ 2

การทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

การทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

จากการนำบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนสระหลวงพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ปีการศึกษา 2558 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 54 คน ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าเฉลี่ยผลต่างระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน

ตาราง 6 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการทดลองใช้
บทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 5

การทดลอง	\bar{X}	S.D	\bar{d}	S.D.	t	Sig
ก่อนทดลอง	19.48	4.18	11.50	3.44	24.56**	.000
หลังทดลอง	30.98	3.52				

** P < .01

จากตาราง 6 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการ
เรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังใช้บทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการ
เรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง
พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 19.48 และ 30.98 ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยของ
คะแนนความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนและหลังทดลอง เท่ากับ 11.50 คะแนน เมื่อทำการ
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติทดสอบที (t-test Dependent) พบว่า ค่าเฉลี่ย ของคะแนนวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองหลังการ
ทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าสูงกว่าก่อน
การใช้บทเรียนสำเร็จรูป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนที่เรียนโดยบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏ
จักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ ร้อยละ 75

ตาราง 7 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ ร้อยละ 75

การทดลอง	n	คะแนน เต็ม	เกณฑ์ ร้อยละ	\bar{X}	S.D	ค่าเฉลี่ย ร้อยละ	t	Sig
หลังทดลอง	43	40	75	30.98	3.52	76.30	2.05*	0.05

* P < .05

จากตาราง 7 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง หลังการใช้บทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 30.98 คิดเป็นร้อยละ 76.30 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองหลังการทดลองใช้กับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่า ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขั้นตอนที่ 3

ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบในการประเมินไว้ 3 ด้าน คือ ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการและด้านผลผลิต ปรากฏผลดังนี้

ตาราง 8 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูปใช้วีดิทัศน์ การเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านปัจจัยนำเข้า			
1.1 เวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนมีความเหมาะสม	4.15	0.68	มาก
1.2 ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสม	4.39	0.71	มาก
1.3 รูปแบบเนื้อหาที่น่าสนใจ	4.39	0.60	มาก
1.4 เนื้อหาสาระทำความเข้าใจได้ง่าย	4.20	0.49	มาก
1.5 เรียงลำดับกระบวนฝึกอย่างเหมาะสม	4.02	0.69	มาก
1.6 ขนาดตัวอักษรเหมาะกับสายตานักเรียน	3.87	0.70	มาก
1.7 ภาพประกอบการนำเสนอชัดเจน	3.94	0.49	มาก
เฉลี่ย	4.14	0.34	มาก
2. ด้านกระบวนการ			
2.1 กิจกรรมมีความหลากหลายน่าสนใจ	4.11	0.69	มาก
2.2 กิจกรรมมีความยากง่ายเหมาะสม	4.13	0.67	มาก
2.3 นักเรียนได้เข้าร่วมกลุ่มในการฝึกทักษะโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป	4.35	0.78	มาก
2.4 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทุกขั้นตอน	4.37	0.78	มาก
2.5 นักเรียนได้ฝึกทักษะคิดอย่างมีระบบมากยิ่งขึ้น	4.31	0.75	มาก
เฉลี่ย	4.26	0.47	มาก
3. ด้านผลผลิต			
3.1 นักเรียนมีความสุข สนุกกับการเรียน	4.22	0.77	มาก
3.2 นักเรียนสามารถนำความรู้จากการเรียนไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	3.93	0.70	มาก
3.3 บทเรียนสำเร็จรูปทำให้นักเรียนสนใจเรียนมากขึ้น	4.00	0.70	มาก
3.4 บทเรียนสำเร็จรูปทำให้นักเรียนกล้าคิดอย่างมีกระบวนการเชิงวิทยาศาสตร์มากขึ้น	3.85	0.63	มาก
3.5 บทเรียนสำเร็จรูปทำให้นักเรียนมีทักษะในการเรียนวิชาเคมีมากขึ้น	3.80	0.71	มาก
เฉลี่ย	3.96	0.41	มาก
เฉลี่ยรวม	4.12	0.31	มาก

จากตาราง 8 พบว่า ผลการประเมินบทเรียนสำเร็จรูปใช้วีดิทัศน์การเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยภาพรวม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.12$, S.D = 0.31)

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ปรากฏว่า ด้านกระบวนการ นักเรียนมีความพึงพอใจสูงสุด มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.26$, S.D = 0.47) รองลงมาคือ ด้านปัจจัยนำเข้า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.14$, $\bar{X} = 0.34$) และด้านผลผลิตมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.96$, S.D = 0.41) ตามลำดับ



บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีขั้นตอนการวิจัยและผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัยในครั้งนี้ คณะผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์หลักคือ การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

โดยมีวัตถุประสงค์ย่อยดังนี้

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
 - 2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
 - 2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้แบ่ง เป็น 3 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

การดำเนินการในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามสภาพปัญหา แล้วนำบทเรียนสำเร็จรูปที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และวิจัยและประเมินผลการศึกษา จำนวน 5 ท่าน พิจารณาด้านความเหมาะสมของบทเรียนสำเร็จรูป แล้วทำการปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสระหลวงพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มแรกจำนวน 3 คน เพื่อปรับปรุงด้านการใช้ภาษาและเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรม หลังจากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียน จำนวน 3 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป ครั้งที่ 1 หลังจากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มใหญ่ จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป ครั้งที่ 2

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนสระหลวงพิทยาคม ปีการศึกษา 2558 จำนวน 54 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ

1. บทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนสระหลวงพิทยาคม ปีการศึกษา 2558 ที่ได้รับการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 54 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน คือ แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิเคราะห์โดย การหาค่าความเหมาะสมของบทเรียนสำเร็จรูป ด้วยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการหาค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ย (E_1/E_2)
2. การทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ของคะแนนสอบของนักเรียน ทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป โดยใช้สถิติทดสอบ t-test แบบ Dependent และทำการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้สถิติทดสอบ t-test แบบ one Sample t-test
3. การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

สรุปผลการวิจัย

1. การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลปรากฏ ดังนี้

1.1 ผลการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏว่าได้ บทเรียนสำเร็จรูป จำนวน 4 เล่ม ดังนี้

เรื่องที่ 1 การเกิดพันธะเคมี

เรื่องที่ 2 พันธะไอออนิก

เรื่องที่ 3 พันธะโคเวเลนต์

เรื่องที่ 4 พันธะโลหะ

1.2 พิจารณาความเหมาะสมของบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พบว่า บทเรียนสำเร็จรูปมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.44

1.3 บทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เมื่อทดลองใช้กับนักเรียน 9 คน พบว่า บทเรียนสำเร็จรูป มีประสิทธิภาพ 76.39/77.22

1.4 บทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เมื่อทดลองใช้กับนักเรียน 30 คน พบว่า บทเรียนสำเร็จรูป มีประสิทธิภาพ 77.25/77.42

2. การทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลปรากฏ ดังนี้

2.1 ค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2 ค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระ

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.12, S.D. = 0.31$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าทุกด้านมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและระเบียบวิธีการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผลการศึกษา จำนวน 5 ท่าน ได้ตรวจสอบและให้ความเห็นต่อบทเรียนสำเร็จรูปที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก บทเรียนสำเร็จรูป ได้ผ่านกระบวนการสร้างอย่างเป็นระบบ และได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นบุคลากรทางการศึกษาทั้งใน ระดับโรงเรียนและระดับเขตพื้นที่การศึกษา และอาจารย์มหาวิทยาลัย ซึ่งมีความเชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอน เนื้อหาและหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังได้ศึกษาจากหนังสือ หลักสูตร คู่มือการสอน เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป โดยทดลองใช้กับกลุ่มย่อย จำนวน 9 คน พบว่า บทเรียนสำเร็จรูปที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 76.39/77.22 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ได้ทำการทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มใหญ่ จำนวน 30 คน พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป เท่ากับ 77.25/77.42 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้เช่นเดียวกัน สอดคล้องกับผลการวิจัยของ นิชา ศรีพรหมทอง (2557) ได้ทำการศึกษา เรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ยีนและโครโมโซม ที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป และ

แบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป มีค่าเท่ากับ 84.78/83.04 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของยาใจ เจริญพงษ์ (2555, หน้า 117-118) ได้พัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนสำเร็จรูป มีประสิทธิภาพ 85.78/84.19 และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ วันวิสา ภูมิประเสริฐ (2555) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา เคมี เรื่อง สมดุลเคมี นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้กับการใช้บทเรียนสำเร็จรูป ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปที่มีค่าเท่ากับ 88.83/75.19 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก บทเรียนสำเร็จรูปที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีการแก้ไขข้อบกพร่องตลอดเวลา ทั้งในการทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเล็กจำนวน 3 คน และตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษา และยังได้ศึกษาหลักการแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปของนักการศึกษาหลายท่าน ที่ได้ทำการศึกษาค้นคว้า วิจัยที่พบว่า บทเรียนสำเร็จรูปที่มีประสิทธิภาพ ควรพัฒนาอย่างเป็นขั้นตอน อาทิ ธีระชัย ปุรุณโชติ (2539, หน้า 27-37) จุฑาทิพย์ จันทรสุวรรณ (2541, หน้า 36-37) และสมนึก สุวรรณมูล (2542, หน้า 27-28) สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2545, หน้า 52-53) ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2543, หน้า 119-120) มาเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปและบทเรียนสำเร็จรูปได้รับการพิจารณาอย่างเป็นขั้นตอนและมีระบบโดยมีขั้นตอนหลักวิจัยและพัฒนา (The Research and Development) กล่าวคือ ก่อนที่จะลงมือสร้างบทเรียนสำเร็จรูป ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามหลักการดังกล่าว จึงทำให้บทเรียนสำเร็จรูปที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์สามารถนำไปทดลองใช้ได้

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย และยังสอดคล้องกับผลการศึกษาและงานวิจัยของนักการศึกษาอีกหลายท่าน ที่ได้ทำการสร้างและพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปในสาขาวิชาต่างๆ ดังเช่น สุดารัตน์ ไต้ชาลี (2555, หน้า 72-77) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา เรื่อง ระบบไหลเวียนเลือดของมนุษย์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนในชั้นเรียนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้

ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ยาใจ เจริญพงษ์ (2555, หน้า 117-118) ได้พัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาชีววิทยา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ กฤษณา ชำนินอก (2549) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง การรักษาสมดุลยภาพในร่างกายรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การรักษาดุลยภาพในร่างกาย รายวิชา ว 40243 ชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องจากบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้รับการพัฒนา โดยมีแนวคิดในด้านต่างๆ เป็นพื้นฐาน เช่น ความแตกต่างระหว่างบุคคล การใช้สื่อประสมในหลากหลายมาช่วยครู และกิจกรรมภายในบทเรียนสำเร็จรูปเป็นการกระตุ้นสร้างความสนใจให้กับเด็ก ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์กันระหว่างครูกับนักเรียน ดังที่ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2543, หน้า 119-120) และ เพ็ญศรี สร้อยเพชร (2542, หน้า 37-39) ได้เสนอแนวคิดไว้ ทำให้บทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้นตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเนื่องมาจาก วิธีการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้อาศัยหลักจิตวิทยาและทฤษฎีการเรียนรู้ หลายประการ อาทิเช่น ความสนใจในสิ่งแปลกใหม่ การเรียนรู้จากสิ่งที่ยากไปหายาก การตอบสนองต่อสิ่งเร้า และทฤษฎีการเสริมแรง ซึ่งบทเรียนสำเร็จรูป ได้ใช้สี และภาพ เป็นสิ่งเร้า นักเรียนมีความสนใจในการเรียน อยากรู้ อยากเรียน และการเชื่อมโยงของเนื้อหาให้เรียนได้เรียนจากสิ่งที่ยากไปหายาก และเป็นการเรียนการสอนที่แปลกใหม่กว่าการเรียนการสอนปกติที่ครูสอน จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ที่กำหนดไว้ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ปิยนุช ไชยสาร (2555) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ เรื่องพลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนสำเร็จรูป ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทั้งด้านปัจจัยนำเข้า กระบวนการและผลผลิต มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับผลการวิจัยของ วันวิสา ภูมิประเสริฐ (2555) ได้ทำการศึกษาเรื่องเปรียบเทียบการวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี เรื่อง สมดุลเคมี นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้กับการใช้บทเรียนสำเร็จรูป ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ที่ปรากฏผลเช่นนี้ เนื่องจาก บทเรียนสำเร็จรูปมีเนื้อหาที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน สามารถเชื่อมโยงกับชีวิตจริงของผู้เรียน สื่อและกิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายน่าสนใจ นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกขั้นตอน สนุกกับการเรียนและสามารถนำความรู้จากการเรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิต อีกทั้งบทเรียนสำเร็จรูป ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ดำเนินการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปตามขั้นตอนการสร้าง ดังที่ ธีระชัย ปุรณโชติ (2539, หน้า 27-37) จุฑาทิพย์ จันทร์สุวรรณ (2541, หน้า 36-37) (บุญเกื้อ ควรหาเวช 2542, หน้า 97-99) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปไว้ว่า ต้องมีการกำหนดหมวดหมู่ เนื้อหาและประสบการณ์ หน่วยการสอน หัวเรื่อง มโนทัศน์ หลักการ กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้เหมาะสมกับหัวเรื่อง กำหนดกิจกรรมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดแบบประเมินผล เลือกลงและผลิตสื่อการสอน เตรียมวัสดุอุปกรณ์ และหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป ก่อนนำบทเรียนสำเร็จรูปไปใช้

จากการอภิปรายข้างต้น พอสรุปได้ว่า บทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นบทเรียนสำเร็จรูปที่ผ่านขั้นตอนการสร้างอย่างเป็นระบบ ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างครบสมบูรณ์ เต็มตามศักยภาพของผู้เรียน โดยการสร้างความสนใจ ของนักเรียนให้มีการกระตือรือร้นในการเรียน จากสื่อต่างๆ และกิจกรรมที่หลากหลาย สามารถ พัฒนาผู้เรียนจนเกิดความเข้าใจตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของบทเรียนสำเร็จรูปที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ยังปลูกฝังให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ อันจะเป็นพื้นฐานใน การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการดำรงชีวิตและการ เรียนในระดับสูงต่อไป เป็นผลทำให้บทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อ ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด สามารถนำไปใช้ในการพัฒนานักเรียนได้ ต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ครูผู้สอนที่จะนำบทเรียนสำเร็จรูปนี้ไปใช้ควรเตรียมตัวให้พร้อม โดยศึกษาคู่มือการใช้ และตรวจสอบ สื่อการสอนให้พร้อม ก่อนทำกิจกรรมการเรียนการสอนทุกครั้ง เพื่อให้การปฏิบัติ กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปตามลำดับขั้นตอนและบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้
2. ครูผู้สอนควรบันทึกสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น และข้อสงสัยของนักเรียนอย่างละเอียดทุก ครั้ง เพราะถึงแม้บทเรียนสำเร็จรูป จะผ่านการปรับปรุงมาแล้วหลายครั้ง แต่อาจจะมีข้อบกพร่องที่ ยังไม่พบ จึงควรติดตามผลการใช้ เพื่อจะนำข้อมูลไปปรับปรุงให้เกิดผลดี มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นใน การนำไปใช้ครั้งต่อไป
3. กิจกรรมบางกิจกรรมจำเป็นต้องใช้เวลาในการเรียนและการปฏิบัติควรปรับเวลาให้ ยืดหยุ่นเหมาะสมตามศักยภาพของนักเรียน
4. ในขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนบางคนยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรม ในช่วงแรกๆ ครูควรอธิบายขั้นตอนการเรียนให้นักเรียนเข้าใจก่อนดำเนินกิจกรรม

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการศึกษาครั้งต่อไปควรพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปประกอบสื่อการเรียนการสอนอื่น เช่น สื่อภาพยนตร์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์
2. ควรมีการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาทักษะและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับวิธีการสอนอื่นๆ ที่ส่งผลกระทบต่อพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์





บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2544). **การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กฤษณา อานินอก. (2549). **การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปเรื่องการรักษาคุณภาพในร่างกายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติมชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์คศ.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, อุบลราชธานี.
- การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. (2545). กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- การวิจัยเบื้องต้น**. (2533). กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- จากรุวรรณ ภูศรีอ่อน. (2543). **การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปประกอบการ์ตูนเรื่องสำนวนสุภาษิตและคำพังเพย วิชาภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**. รายงานการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองคศ.ม., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- จุฑาทิพย์ จันทร์สุวรรณ. (2541). **บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนเรื่องดินกลุ่มสร้างเสริม ประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์ คศ.ม., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ฉลองชัย สุวัฒน์บุรณ์. (2528). **การคัดเลือกใช้สื่อการสอน**. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2543). **กระบวนการผลิตสื่อสารการเรียนรู้การสอน**. ในเอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการสอน. นนทบุรี.
- ชาญชัย อินทรสุมานนท์. (2549). **ศูนย์การเรียนรู้และชุดการสอน**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2533). **เทคโนโลยีการศึกษาทฤษฎีและการวิจัย**. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ฐิติพร ทองสุข. (2541). **การพัฒนาชุดการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**. ศษ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง. (2545). **ผู้เรียนเป็นสำคัญและการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของครูมีอาชีพ**. กรุงเทพฯ: สถาพรบุ๊คส์.

ถวัลย์ มาศจรัส และคณะ. (2546). **นวัตกรรมการศึกษาชุดบทเรียนสำเร็จรูป**. กรุงเทพฯ :เซ็นต์จูรี.
ทัศนีย์ ประธาน และคณะ. (2546). **การสร้างชุดการสอนเพื่อฝึกทักษะกระบวนการทาง**

วิทยาศาสตร์ในระดับก่อนประถมถึงอุดมศึกษา. สงขลา: สถาบันราชภัฏสงขลา.

ทิตนา แหมมณี. (2544). **14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 3). (2533). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น

เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย. (2539). **ระเบียบวิธีวิจัย**. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ธีระชัย ปุณฺณโชติ. (2539). **การสร้างบทเรียนสำเร็จรูปเส้นทางสู่อาจารย์ 3**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์
แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นวลจันทร์ วิเศษ. (2546). **พัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปการบูรณาการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้
การสอนเรื่องการประหยัดกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,
มหาสารคาม.

นันทิยา บุญเคลือบ. (2540). การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด Constructivism.

วารสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 25(96), 13-14.

นิชา ศรีพรหมทอง. (2557). **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
เรื่อง ยีนและโครโมโซม ที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปและแบบสืบเสาะ
หาความรู้**. วิทยานิพนธ์ วท.ม. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

บุญเกื้อ ควรรหาเวช. (2542). **นวัตกรรมทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4)**. กรุงเทพฯ: เอสอาร์พรีนติ้ง.

บุญชม ศรีสะอาด. (2545). **การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7)**. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ประสาธ เนืองเฉลิม. (2550). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ 7 ชั้น. **วารสารวิชาการ**,
10(4), 25-30.

ประหยัด จิระวรพงศ์. (2550). **หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ:
ศิลปาบรรณาคาร.

ปิยนุช ไอสาร. (2555). **การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้
แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ เรื่อง
พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. สถาพรบุ๊คส์.

คณะศึกษาศาสตร์: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

เป็รื่อง กุมุท. (2519). **เทคนิคการเขียนบทเรียนสำเร็จรูป**. กรุงเทพฯ: วิทยาลัยวิชาการศึกษาระดับมัธยม.

- พรทิพา ศรีดาคุณ. (2547). ผลการสอนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่มีต่อทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.
การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พิมพันธ์ เดชคุปต์.(2545). นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้สำหรับครูนักปฏิบัติการศึกษา.
กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- ไพฑูริย์ สุขศรีงาม. (2546). การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์กับการพัฒนานักเรียน
ให้เป็นคนเก่ง คนดีและมีมีความสุข. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ยาใจ เจริญพงษ์. (2555). การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปเรื่องระบบต่อมไร้ท่อ รายวิชา
ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ กศ.ม, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี,
อุบลราชธานี.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4).
กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วันวิสา ภูมิประเสริฐ. (2555). เปรียบเทียบการวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาเคมี เรื่อง สมดุลเคมี นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้
กับการใช้บทเรียนสำเร็จรูป. นครพนม: มหาวิทยาลัยนครพนม.
- ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. (2550)
กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริวรรณ วรรณสุทธิ. (2545).การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรงเรื่องแรง
กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. รายงานการศึกษาค้นคว้า
อิสระ กศ.ม., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์.
กรุงเทพฯ: ศูนย์ลาดพร้าว.
- สมนึก สุวรรณมูล. (2542). การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน
เรื่องประชากรศึกษากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.
รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- สุดารัตน์ ไต้ชาลี. (2555). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบไหลเวียนเลือดของมนุษย์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีรูปแบบการเรียนต่างกัน. วิทยานิพนธ์ วท.ม.
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- สุนันท์ สังข์อ่อนง. (2547). สื่อการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). วิธีการจัดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

แสงทอง กักดีแก้ว. (2543).การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรงเรื่องสัตว์
กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. รายงานการศึกษาค้นคว้า
 อิศระ กศ.ม.มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

อธิพร ศรียมก. (2537). เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับมัธยมศึกษา
หน่วยที่ 8 – 15 (พิมพ์ครั้งที่ 8). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

Bransford, J. D., Brown, A. L. and Cocking, R.R. (2000). **How People Learn: Brain,
 Mind, Experience and School.** Washington, D.C.: National Academy Press.

Carin, Arthur A. (1993). **Teaching Modern Science.** 6th ed. New York: Merrill, an imprint of
 Macmillan Publishing Company.

Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E model. **The Science Teacher.** 70(6), 56-59.

Thorndike, E. L. (1923). **Educational Psychology, Vol. II: The Psychology of Learning.**
 New York: Teachers College, Columbia University.





ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏ

ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ จำนวน 5 ท่าน ดังนี้

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิษณุ ธงชัย อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม (ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน)
2. ดร.ยุทธศักดิ์ แซ่มม่วย อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม (ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน)
3. นางนิศารัตน์ ยกให้ ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนสระหลวงพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 (ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล การศึกษา)
4. นางเพลินพิศ ทองกวอด ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนแคมป์สนพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 (ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน)
5. นางเครือมาศ คำเขียน ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสระหลวงพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 (ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล การศึกษา)

ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ



ภาคผนวก ค หนังสือขอความร่วมมือเก็บข้อมูลเพื่อการค้นคว้าอิสระ



ภาคผนวก ง แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนสำเร็จรูป ใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง

ขอความกรุณาท่านได้พิจารณาให้คะแนนความเหมาะสมของ บทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นนี้มีความเหมาะสม ตามที่กำหนดหรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยใช้หลักเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

ความเหมาะสมของบทเรียนสำเร็จรูปใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

- 5 หมายถึง ความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง ความเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง ความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง ความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง ความเหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความ					หมายเหตุ
	เหมาะสม	5	4	3	2	
ด้านรูปเล่ม						
1. ขนาดของเล่มเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน						
2. ออกแบบสวยงามดึงดูดความสนใจ						
3. ขนาดความหนา จำนวนหน้าเหมาะสม						
4. ใช้กระดาษที่มีคุณภาพ คงทน ถาวร						
5. ปกและการเข้าเล่มแข็งแรง						
6. ภาพประกอบปกสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง						
7. มีคำนำ คำแนะนำครู นักเรียนเนื้อหา แบบทดสอบแบบประเมินครบถ้วน						
ด้านการจัดภาพ						
8. ภาพประกอบมีความเหมาะสม สวยงาม						
9. ขนาดของภาพ ตัวละครเหมาะสม						
10. ภาพสอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อเรื่อง						
11. ภาพแต่ละตอนต่อเนื่อง สัมพันธ์กัน						
12. การจัดภาพเป็นระเบียบ เรียบร้อย						
13. บุคลิกของตัวละครเหมาะสม						
14. ภาพประกอบช่วยให้ เข้าใจเนื้อหาดีขึ้น						
15. การจัดวางภาพประกอบและข้อความ						
16. ภาพประกอบส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์						
ด้านการดำเนินเรื่อง						
17. การดำเนินเรื่องมีความต่อเนื่องเหมาะสม						
18. ตัวละครมีความเหมาะสมกับเนื้อเรื่อง						
19. การดำเนินเรื่องชวนติดตามโดยตลอด						
20. การลำดับภาพมีความต่อเนื่อง						
ด้านเนื้อหา						
21. เนื้อหาเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน						
22. เนื้อหาสนุกสนาน เพลิดเพลิน						
23. สาระของเรื่องมีประโยชน์ต่อผู้เรียน						
24. ข้อคิดของเรื่องส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม						

รายการประเมิน	ระดับความ					หมายเหตุ
	เหมาะสม					
	5	4	3	2	1	
ด้านภาษา						
25. ขนาดตัวอักษรเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน						
26. ชื่อเรื่องมีความสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง						
27. สำนวนภาษาสุภาพ เหมาะสมกับวัยผู้เรียน						
28. ตัวอักษรมีความชัดเจน อ่านง่าย						
29. ความยาวของเนื้อเรื่องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน						
30. ประเภทคำเชิงวิทยาศาสตร์ เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน						

บันทึกความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

ผู้ประเมิน(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ภาคผนวก ๑ ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนสำเร็จรูป โดยใช้วิธีการ
การเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ผลการประเมินความเหมาะสม ของบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วิธีการการเรียนรู้แบบ
7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมีสำหรับ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5			
ด้านรูปเล่ม								
1. ขนาดของเล่มเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	3	3	3	4	4	3.40	0.55	ปานกลาง
2. ออกแบบสวยงามดึงดูดความสนใจ	4	5	3	5	5	4.40	0.89	มาก
3. ขนาดความหนา จำนวนหน้าเหมาะสม	5	4	4	4	4	4.20	0.45	มาก
4. ใช้กระดาษที่มีคุณภาพ คงทน ถาวร	5	3	4	5	4	4.20	0.84	มาก
5. ปกและการเข้าเล่มแข็งแรง	5	4	4	4	4	4.20	0.45	มาก
6. ภาพประกอบปกสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง	4	4	5	4	5	4.40	0.55	มาก
7. มีคำนำ คำแนะนำครู นักเรียน เนื้อหา แบบทดสอบแบบประเมินครบถ้วน	5	5	5	5	4	4.80	0.45	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยด้านรูปเล่ม						4.23	0.22	มาก
ด้านการจัดภาพ								
8. ภาพประกอบมีความเหมาะสม สวยงาม	4	4	5	4	4	4.20	0.45	มาก
9. ขนาดของภาพ ตัวละครเหมาะสม	5	4	4	4	4	4.20	0.45	มาก
10. ภาพสอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อเรื่อง	5	4	3	5	4	4.20	0.84	มาก
11. ภาพแต่ละตอนต่อเนื่อง สัมพันธ์กัน	3	3	5	4	5	4.00	1.00	มาก
12. การจัดภาพเป็นระเบียบ เรียบร้อย	5	4	5	5	3	4.40	0.89	มาก
13. บุคลิกของตัวละครเหมาะสม	5	4	4	4	3	4.00	0.71	มาก
14. ภาพประกอบช่วยให้ เข้าใจเนื้อหาดีขึ้น	4	5	4	4	4	4.20	0.45	มาก
15. การจัดวางภาพประกอบและข้อความ	3	3	3	3	4	3.20	0.45	ปานกลาง
16. ภาพประกอบส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยด้านจัดภาพ						4.13	0.14	มาก

ผลการประเมินความเหมาะสม ของบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมีสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	(คนที่)							
	1	2	3	4	5			
ด้านการดำเนินเรื่อง								
17. การดำเนินเรื่องมีความต่อเนื่องเหมาะสม	5	5	5	5	4	4.80	0.45	มากที่สุด
18. ตัวละครมีความเหมาะสมกับเนื้อเรื่อง	5	4	4	4	5	4.40	0.55	มาก
19. การดำเนินเรื่องชวนติดตามโดยตลอด	4	3	3	3	4	3.40	0.55	ปานกลาง
20. การลำดับภาพมีความต่อเนื่อง	5	4	4	4	3	4.00	0.71	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านดำเนินเรื่อง						4.15	0.34	มาก
ด้านเนื้อหา								
21. เนื้อหาเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
22. เนื้อหามีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน	3	3	4	3	4	3.40	0.55	ปานกลาง
23. สาระของเรื่องมีประโยชน์ต่อผู้เรียน	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
24. ข้อคิดของเรื่องส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม	5	4	4	4	4	4.20	0.45	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหา						4.25	0.25	มาก
ด้านภาษา								
25. ขนาดตัวอักษรเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	4	4	4	3	4.00	0.71	มาก
26. ชื่อเรื่องมีความสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง	5	4	3	5	4	4.20	0.84	มาก
27. สำนวนภาษาสุภาพ เหมาะสมกับวัยผู้เรียน	3	3	5	4	4	3.80	0.84	มาก
28. ตัวอักษรมีความชัดเจน อ่านง่าย	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
29. ความยาวของเนื้อเรื่องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	3	3	4	4	3	3.40	0.55	ปานกลาง
30. ประเภทคำเชิงวิทยาศาสตร์ เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	5	5	4	4	4.60	0.55	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยด้านภาษา						4.10	0.32	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม						4.17	0.44	มาก

ภาคผนวก ฉ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จำนวน.....40.....ข้อ

เวลา.....60.....นาที

คำชี้แจง

แบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง
ข้อเดียว

ข้อที่ 1) พันธะเคมีหมายถึงอะไร

ก. พลังงานที่ทำให้อะตอมสลายตัว

ข. การอยู่ร่วมกันของอะตอม

ค. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอม

ง. การอยู่ร่วมกันของโมเลกุล

ข้อที่ 2) จงพิจารณาข้อความใดถูกต้อง

ก. ในการเกิดสารประกอบอะตอมของธาตุทุกอะตอมจะรวมกัน เพื่อปรับให้มีเวเลนซ์

อิเล็กตรอนครบ 8

ข. ลักษณะสำคัญของพันธะโควาเลนต์ คือ เกิดแรงดึงดูดระหว่างนิวเคลียสของอะตอม
คู่สร้างพันธะ

ค. เมื่ออะตอมรวมกันเป็นโมเลกุลจะมีการคายพลังงาน จึงทำให้ระบบมีพลังงานสูงขึ้น

ง. อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะโควาเลนต์ ได้มาจากอะตอมคู่ที่สร้างพันธะต่อกัน

หรืออาจมาจากอะตอมใดอะตอมหนึ่งก็ได้

ข้อที่ 3) การที่อะตอมพยายามปรับตัวเองให้อยู่ในสภาพเสถียรโดยทำให้อิเล็กตรอนวงนอกสุด
เท่ากับ 8 เราเรียกกฎนี้ว่าอะไร

ก. กฎออกเตต

ข. กฎออกซิเดชัน

ค. กฎไอออนิก

ง. กฎโควาเลนต์

ข้อที่ 4) ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับพันธะเคมี

ก. ใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน

ข. ให้อิเล็กตรอนกับอะตอมอื่น

ค. แยกอิเล็กตรอนกับอะตอมอื่น

ง. รับอิเล็กตรอนจากอะตอมอื่น

- ข้อที่ 12) สารโคเวเลนต์ในข้อใดมีพันธะสามในโมเลกุล
- | | |
|--|--------------------------------------|
| ก. H_3O PH_3 | ข. N_2 C_2H |
| ค. CH_2O CO_2 | ง. COCl_2 CCl_4 |
- ข้อที่ 13) สารโคเวเลนต์ในข้อใดมีพันธะคู่ในโมเลกุล 1 พันธะ
- | | |
|-------------------|--------------------------|
| ก. CO_2 | ข. SiO_2 |
| ค. NBr_3 | ง. CH_2O |
- ข้อที่ 14) สารโคเวเลนต์ในข้อใดต่อไปนี้มีพันธะโคออร์ดิเนตโคเวเลนต์
- | | |
|------------------|--------------------------|
| ก. O_2 | ข. OF_2 |
| ค. SO_3 | ง. Cl_2O |
- ข้อที่ 15) การเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์ ข้อใดไม่ถูกต้อง
- | |
|---|
| ก. N_2O_3 ไนโตรเจนไตรออกไซด์ |
| ข. N_2O_4 ไดไนโตรเจนเตตระออกไซด์ |
| ค. N_2O_5 ไดไนโตรเจนเพนตะออกไซด์ |
| ง. P_4O_{10} เตตระฟอสฟอรัสเดคะออกไซด์ |
- ข้อที่ 16) สารโคเวเลนต์ที่มีชื่อ "ไดไฮโดรเจนมอนนอกไซด์" มีสูตรดังข้อใด
- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| ก. HO_2 | ข. H_2O |
| ค. N_2O | ง. H_2O_2 |
- ข้อที่ 17) ธาตุที่เกิดพันธะโคเวเลนต์กับออกซิเจนได้ดีที่สุด คือ
- | | |
|------------|---------------|
| ก. อาร์กอน | ข. คลอรีน |
| ค. เหล็ก | ง. เทลลูเรียม |
- ข้อที่ 18) ข้อใด ไม่ใช่ ลักษณะของสารประกอบโคเวเลนต์
- | |
|-------------------------------------|
| ก. เกิดจากธาตุอโลหะกับธาตุอโลหะ |
| ข. ใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน ตามกฎออกเตต |
| ค. ประกอบด้วยไอออนบวกและไอออนลบ |
| ง. สารประกอบจะไม่นำไฟฟ้าในทุกกรณี |
- ข้อที่ 19) คาร์บอนไดออกไซด์เป็นธาตุที่เกิดขึ้นมาจากพันธะโคเวเลนต์โดยจะเกิดพันธะแบบใด
- | | |
|----------------|--------------------|
| ก. พันธะเดี่ยว | ข. พันธะคู่ |
| ค. พันธะสาม | ง. ไม่เกิดพันธะใดๆ |

ข้อที่ 20) การอ่านชื่อสาร **ข้อใดผิด**

- | | |
|--------------------------------------|---|
| ก. SiS ₂ ซิลิคอนไดซัลไฟด์ | ข. F ₂ O ไดฟลูออรีนออกไซด์ |
| ค. BF ₃ โบรอนไตรฟลูออไรด์ | ง. N ₂ O ₃ ไดไนโตรเจนไตรออกไซด์ |

ข้อที่ 21) ข้อใดกล่าว **ไม่ถูกต้อง**เกี่ยวกับสมบัติของสารประกอบไอออนิก

- ก. นำไฟฟ้าได้ทุกสถานะ
 ข. เกิดจากการรวมตัวของไอออนบวกกับไอออนลบ
 ค. จัดเรียงตัวเป็นผลึก
 ง. มีผลรวมของประจุสุทธิ เป็น ศูนย์

ข้อที่ 22) กำหนดการจัดอิเล็กตรอนของธาตุให้ ดังนี้ A 2,8,2B 2,8,8,1C 2,8,7 D 2,8,18, 8
 ธาตุคู่ใดมีการเกิดเป็นสารประกอบไอออนิกได้

- | | |
|------------|------------|
| ก. A กับ D | ข. C กับ D |
| ค. B กับ C | ง. B กับ D |

ข้อที่ 23) ธาตุที่เกิดพันธะไอออนิกกับออกซิเจนได้ดีที่สุด คือ ข้อใด

- | | |
|------------|------------|
| ก. กำมะถัน | ข. คลอรีน |
| ค. ดีบุก | ง. โซเดียม |

ข้อที่ 24) การเกิดสารประกอบไอออนิกส่วนใหญ่จะเกิดจาก ธาตุประเภทใดมารวมตัวกัน

- | | |
|--------------------|-------------------|
| ก. เกิดได้ทั้งหมด | ข. โลหะ กับ โลหะ |
| ค. อโลหะ กับ อโลหะ | ง. โลหะ กับ อโลหะ |

ข้อที่ 25) อะตอมของธาตุที่มีการถ่ายประจุแล้วมีโปรตอนมากกว่าอิเล็กตรอนเราเรียกอะตอมของ
 ธาตุนั้นว่าเป็นไอออนชนิดใด

- | | |
|---------------|----------------|
| ก. ไอออนลบ | ข. ไอออนเสถียร |
| ค. ไอออนสมดุล | ง. ไอออนบวก |

ข้อที่ 26) อะตอมที่ให้หรือรับอิเล็กตรอน จะเกิดเป็นพันธะใด

- | | |
|-------------------|-----------------|
| ก. พันธะเคมี | ข. พันธะไอออนิก |
| ค. พันธะโคเวเลนต์ | ง. พันธะโลหะ |

ข้อที่ 27) พิสูจน์ได้ที่แสดงว่าผลึกโซเดียมคลอไรด์เป็นสารประกอบไอออนิก

- ก. ผลึกโซเดียมคลอไรด์ละลายน้ำ สารละลายที่ได้จะมีจุดเยือกแข็งลดลง
- ข. โซเดียมคลอไรด์ที่หลอมเหลวนำไฟฟ้าได้
- ค. โซเดียมคลอไรด์ละลายน้ำแล้วคายพลังงาน
- ง. โซเดียมคลอไรด์ละลายน้ำนำไฟฟ้าได้

ข้อที่ 28) การที่โลหะรวมกับบอโลหะแล้วโลหะจะให้อิเล็กตรอนแก่บอโลหะ เกิดไอออนบวกและไอออนลบ ดึงดูดกัน ด้วยแรงดึงดูดไฟฟ้าสถิต สร้างพันธะไอออนิกขึ้นในสารประกอบนั้น เพราะเหตุใด

- ก. โลหะมีขนาดอะตอมเล็กกว่าบอโลหะ
- ข. บอโลหะมีขนาดอะตอมใหญ่กว่าโลหะ
- ค. โลหะมีค่า IE ต่ำ จึงให้อิเล็กตรอนได้ง่าย เพื่อปรับเวเลนซ์อิเล็กตรอนแบบก๊าซเฉื่อย
- ง. โลหะมีค่า IE สูง จึงให้อิเล็กตรอนได้ง่าย เพื่อปรับเวเลนซ์อิเล็กตรอนแบบก๊าซเฉื่อย

ข้อที่ 29) ข้อความใดต่อไปนี้ ไม่ ถูกต้อง

- ก. พันธะโคเวเลนต์เป็นพันธะที่เกิดจากการใช้อิเล็กตรอนเป็นคู่ๆ
- ข. พันธะไอออนิกเป็นแรงดึงดูดระหว่างไอออนที่มีประจุต่างกัน
- ค. พันธะโลหะเป็นพันธะที่เกิดจากแรงดึงดูดระหว่างอะตอมของโลหะกับอิเล็กตรอนทั้งหมดที่มีอยู่ในโลหะ
- ง. พันธะไอออนิก ทำให้สารไอออนิกไม่มีสูตรโมเลกุลและมีจุดหลอมเหลวสูง

ข้อที่ 30) ตารางข้างล่างนี้แสดงจุดหลอมเหลว จุดเดือด และความสามารถในการนำไฟฟ้า เมื่อหลอมเหลวของสารประกอบคลอไรด์ A , B และ C สิ่งที่สามารถสรุปได้จากข้อมูลคือ

สารประกอบคลอไรด์	จุดหลอมเหลว	จุดเดือด	การนำไฟฟ้า
A	883	1650	ดีมาก
B	1148	2750	ดี
C	548	1005	ไม่ดี

สิ่งที่สรุปได้จากข้อมูลคือ

- ก. A และ B เป็นสารประกอบไอออนิก
- ข. A,B และ C เป็นสารประกอบไอออนิก
- ค. A เป็นสารประกอบไอออนิกเพียงสารเดียว
- ง. B เป็นสารประกอบไอออนิกเพียงสารเดียว

- ข้อที่ 31) ประเภทของพันธะหรือแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคในสารต่อไปนี้ เหล็ก, น้ำตาลกลูโคส, เกลือแกง ข้อใดต่อไปนี้เป็นกรรการเรียงลำดับอย่างถูกต้อง
- พันธะโลหะ, พันธะโคเวเลนต์, แรงลอนดอน
 - แรงลอนดอน, พันธะไอออนิก, พันธะโคเวเลนต์
 - พันธะไอออนิก, พันธะโคเวเลนต์, พันธะโลหะ
 - พันธะโลหะ, แรงลอนดอน, พันธะไอออนิก
- ข้อที่ 32) ข้อใดเกี่ยวข้องกับพันธะไอออนิก
- ให้และรับอิเล็กตรอนกับอะตอมอื่น
 - ใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน
 - ไม่รับอิเล็กตรอนจากอะตอมอื่น
 - แย่งอิเล็กตรอนกับอะตอมอื่น
- ข้อที่ 33) สารในข้อใดเกิดพันธะไอออนิกทุกตัว
- NaCl, Na₂S, HCl
 - CaO, AlCl₃, HgCl₂
 - CCl₄, CH₃OH, NaOH
 - BaSO₄, MgCl₂, HCl
- ข้อที่ 34) ข้อใดถูกเกี่ยวกับพันธะไอออนิก
- การใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน
 - เกิดจากแรงดึงดูดทางไฟฟ้า
 - จุดเดือดจุดหลอมเหลวต่ำมาก
 - หน่วยเล็กเรียกว่า "โมเลกุล"
- ข้อที่ 35) ธาตุโลหะส่วนใหญ่มักจะพบในหมู่ใดมากที่สุด
- หมู่ 1A-2A
 - หมู่ 3A-4A
 - หมู่ 5A-8A
 - หมู่ 8B
- ข้อที่ 36) โลหะเป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี เพราะเหตุใด
- อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ได้ง่าย
 - เวเลนซ์อิเล็กตรอนของอะตอมทั้งหมดในก้อนโลหะยึดอะตอมไว้อย่างเหนียวแน่น
 - เพราะมีกลุ่มเวเลนซ์อิเล็กตรอนทำหน้าที่ยึดอนุภาคให้เรียงกันไม่ขาดออกจากกัน
 - เพราะอิเล็กตรอนอิสระเคลื่อนที่ได้ทุกทิศทาง
- ข้อที่ 37) โลหะสามารถตีแผ่เป็นแผ่นบางๆได้ เพราะเหตุใด
- อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ได้ง่าย
 - เวเลนซ์อิเล็กตรอนของอะตอมทั้งหมดในก้อนโลหะยึดอะตอมไว้อย่างเหนียวแน่น
 - เพราะมีกลุ่มเวเลนซ์อิเล็กตรอนทำหน้าที่ยึดอนุภาคให้เรียงกันไม่ขาดออกจากกัน
 - เพราะอิเล็กตรอนอิสระเคลื่อนที่ได้ทุกทิศทาง

ข้อที่ 38) สารที่เป็นตัวนำไฟฟ้าได้ดี นำความร้อนได้ดี ดีแม่เป็นแผ่นหรือดึงออกเป็นเส้นได้ มีผิวเป็นมันวาว มีจุดหลอมเหลวสูง คือคุณสมบัติของสารที่เกิดพันธะใด

ก. พันธะโลหะ

ข. พันธะไอออนิก

ค. พันธะโควาเลนต์

ง. พันธะไฮโดรเจน

ข้อที่ 39) สมบัติของโลหะในข้อใดอธิบายการตีเป็นแผ่นของโลหะได้ดีที่สุด

ก. โลหะมีจุดเดือดจุดหลอมเหลวสูงมาก

ข. โลหะมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่ได้อิสระ

ค. อิเล็กตรอนในก้อนโลหะรับและกระจายคลื่นแสงได้

ง. ไอออนบวกและไอออนลบในก้อนโลหะสามารถเลื่อนไถลได้

ข้อที่ 40) ทฤษฎีใดที่ใช้อธิบายเกี่ยวกับพันธะโลหะ

ก. ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ

ข. แบบจำลองทะเลอิเล็กตรอน (electron sea model)

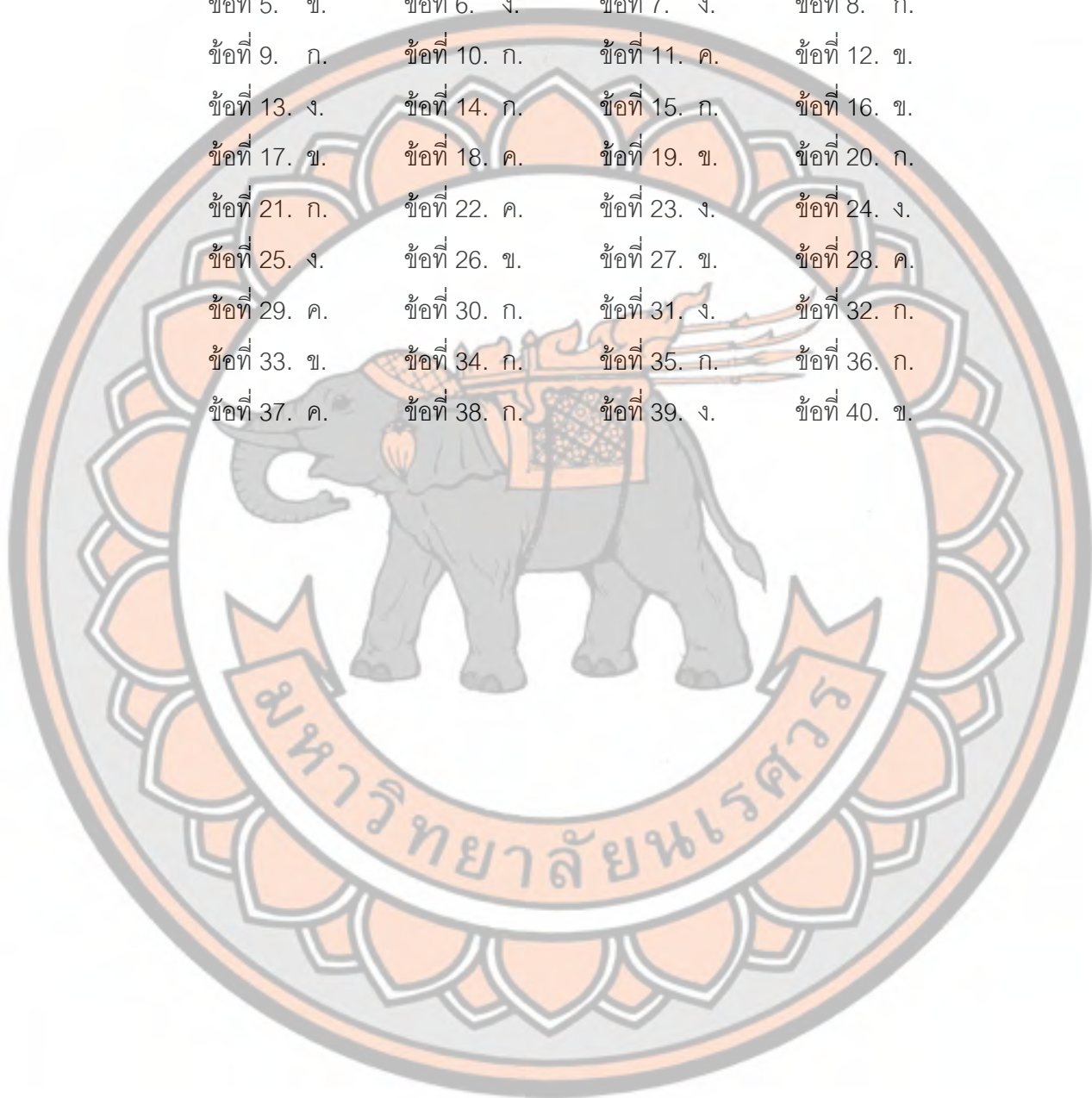
ค. กฎรวมก๊าซ

ง. ทฤษฎีการชน



เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- | | | | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|
| ข้อที่ 1. ค. | ข้อที่ 2. ก. | ข้อที่ 3. ก. | ข้อที่ 4. ค. |
| ข้อที่ 5. ข. | ข้อที่ 6. ง. | ข้อที่ 7. ง. | ข้อที่ 8. ก. |
| ข้อที่ 9. ก. | ข้อที่ 10. ก. | ข้อที่ 11. ค. | ข้อที่ 12. ข. |
| ข้อที่ 13. ง. | ข้อที่ 14. ก. | ข้อที่ 15. ก. | ข้อที่ 16. ข. |
| ข้อที่ 17. ข. | ข้อที่ 18. ค. | ข้อที่ 19. ข. | ข้อที่ 20. ก. |
| ข้อที่ 21. ก. | ข้อที่ 22. ค. | ข้อที่ 23. ง. | ข้อที่ 24. ง. |
| ข้อที่ 25. ง. | ข้อที่ 26. ข. | ข้อที่ 27. ข. | ข้อที่ 28. ค. |
| ข้อที่ 29. ค. | ข้อที่ 30. ก. | ข้อที่ 31. ง. | ข้อที่ 32. ก. |
| ข้อที่ 33. ข. | ข้อที่ 34. ก. | ข้อที่ 35. ก. | ข้อที่ 36. ก. |
| ข้อที่ 37. ค. | ข้อที่ 38. ก. | ข้อที่ 39. ง. | ข้อที่ 40. ข. |



ภาคผนวก ข แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนกับผลการเรียนรู้ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กับผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้ ต้องการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ขอความอนุเคราะห์ให้ผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดังกล่าว
และให้ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุง พัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ให้มีคุณภาพมากขึ้น

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับความสอดคล้อง ดังนี้

- | | | |
|-----|---------|--|
| + 1 | หมายถึง | เห็นด้วยกับความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 |
| 0 | หมายถึง | ไม่แน่ใจ กับความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 |
| - 1 | หมายถึง | ไม่เห็นด้วยกับความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 |

**แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กับผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	
		+1	0	-1	
บอกเหตุผลที่แสดงว่ามีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารหรือพันธะเคมีได้ (ความเข้าใจ)	พันธะเคมีหมายถึงอะไร ก. พลังงานที่ทำให้อะตอมสลายตัว ข. การอยู่ร่วมกันของอะตอม ค. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอม ง. การอยู่ร่วมกันของโมเลกุล				
อธิบายเกี่ยวกับกฎออกเตต การเกิดไอออน การเกิดพันธะเคมีได้ (ความเข้าใจ)	จงพิจารณาข้อความใดถูกต้อง ก. ในการเกิดสารประกอบอะตอมของธาตุทุกอะตอมจะรวมกัน เพื่อปรับให้มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนครบ 8 ข. ลักษณะสำคัญของพันธะโควาเลนต์ คือ เกิดแรงดึงดูดระหว่างนิวเคลียสของอะตอมคู่สร้างพันธะ ค. เมื่ออะตอมรวมกันเป็นโมเลกุลจะมีการคายพลังงาน จึงทำให้ระบบมีพลังงานสูงขึ้น ง. อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะโควาเลนต์ได้มาจากอะตอมคู่ที่สร้างพันธะต่อกัน หรืออาจมาจากอะตอมใดอะตอมหนึ่งก็ได้				

ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	
		+1	0	-1	
อธิบายเกี่ยวกับ กฎออกเตต การเกิด ไอออน การเกิดพันธะ เคมีได้ (ความเข้าใจ)	การที่อะตอมพยายามปรับตัวเองให้อยู่ ในสภาพเสถียรโดยทำให้อิเล็กตรอนวง นอกสุดเท่ากับ 8 เราเรียกกฎนี้ว่าอะไร ก. กฎออกเตต ข. กฎออกซีเดชั่น ค. กฎไอออนิก ง. กฎโคเวเลนต์				
อธิบายแรงยึดเหนี่ยว ของธาตุทำให้เกิด พันธะเคมี (ความเข้าใจ)	ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับพันธะเคมี ก. ใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน ข. ให้อิเล็กตรอนกับอะตอมอื่น ค. แย่งอิเล็กตรอนกับอะตอมอื่น ง. รับอิเล็กตรอนจากอะตอมอื่น				
อธิบายแรงยึดเหนี่ยว ของธาตุทำให้เกิด พันธะเคมี (ความเข้าใจ)	อะตอมที่ให้หรือรับอิเล็กตรอน จะเกิด เป็นพันธะใด ก. พันธะเคมี ข. พันธะไอออนิก ค. พันธะโคเวเลนต์ ง. พันธะโลหะ				
สามารถแยกชนิดและ อธิบายแรงยึดเหนี่ยว ของธาตุทำให้เกิด พันธะเคมี (วิเคราะห์)	ประเภทของพันธะหรือแรงยึดเหนี่ยว ระหว่างอนุภาคในสารต่อไปนี้ เหล็ก, น้ำตาลกลูโคส, แก๊สแกง ข้อใดต่อไปนี้ เป็นการเรียงลำดับอย่างถูกต้อง ก. พันธะโลหะ , พันธะโคเวเลนต์, แรง ลอนดอน ข. แรงลอนดอน, พันธะไอออนิก, พันธะโคเวเลนต์ ค. พันธะไอออนิก, พันธะโคเวเลนต์, พันธะโลหะ ง. พันธะโลหะ, แรงลอนดอน, พันธะไอ ออนิก				

ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	
		+1	0	-1	
สามารถแยกชนิดและอธิบายแรงยึดเหนี่ยวของธาตุทำให้เกิดพันธะเคมี (วิเคราะห์)	ข้อใด ไม่ใช่ แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล ก. แรงแวนเดอร์วาลส์ ข. แรงดึงดูดระหว่างขั้ว ค. พันธะไฮโดรเจน ง. พันธะโคเวเลนต์				
ระบุชนิดและอธิบายโครงสร้างของการเกิดพันธะโคเวเลนต์ (วิเคราะห์)	พันธะเดี่ยว หมายถึงอะไร ก. พันธะที่เกิดจากการใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน 1 คู่ ข. พันธะที่เกิดจากการใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน 2 คู่ ค. พันธะที่เกิดจากการใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน 3 คู่ ง. พันธะที่เกิดจากการใช้อิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวร่วมกัน 1 คู่				
ระบุชนิดและอธิบายโครงสร้างของการเกิดพันธะโคเวเลนต์ (วิเคราะห์)	เหตุใดสารโคเวเลนต์ จึงมีจุดเดือด จุดหลอมเหลวต่ำ ก. สารโคเวเลนต์มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลน้อย ข. สารโคเวเลนต์มักสลายตัวได้ง่าย ค. สารโคเวเลนต์ไม่มีประจุไฟฟ้า ง. สารโคเวเลนต์มักมีโมเลกุลขนาดเล็ก				
ระบุชนิดและอธิบายโครงสร้างของการเกิดพันธะโคเวเลนต์ (วิเคราะห์)	คู่ใดต่อไปนี้เป็นเมื่อทำปฏิกิริยากันแล้วได้สารประกอบโคเวเลนต์ ก. คาร์บอนกับกำมะถัน ข. โซเดียมกับออกซิเจน ค. แมกนีเซียมกับคลอรีน ง. โพแทสเซียมกับฟลูออรีน				

ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	
		+1	0	-1	
อธิบายการเกิดพันธะ โคเวเลนต์และระบุนิคม ของพันธะโคเวเลนต์ใน โมเลกุลได้ (เข้าใจ)	การเกิดสารประกอบโคเวเลนต์ส่วนใหญ่จะเกิดจากธาตุประเภทใดมา รวมตัวกัน ก. เกิดได้ทั้งหมด ข. โลหะ กับ โลหะ ค. อโลหะ กับ อโลหะ ง. โลหะ กับ อโลหะ				
ใช้ความรู้เรื่องความยาว พันธะและพลังงาน พันธะระบุนิคมของ พันธะโคเวเลนต์ใน โมเลกุลได้ (เข้าใจ)	สารโคเวเลนต์ในข้อใดมีพันธะสามใน โมเลกุล ก. H_2O PH_3 ข. N_2 C_2H_2 ค. CH_2O CO_2 ง. $COCl_2$ CCl_4				
ใช้ความรู้เรื่องความยาว พันธะและพลังงาน พันธะระบุนิคมของ พันธะโคเวเลนต์ใน โมเลกุลได้ (เข้าใจ)	สารโคเวเลนต์ในข้อใดมีพันธะคู่ใน โมเลกุล 1 พันธะ ก. CO_2 ข. SiO_2 ค. NBr_3 ง. CH_2O				
ใช้ความรู้เรื่องความยาว พันธะและพลังงาน พันธะระบุนิคมของ พันธะโคเวเลนต์ใน โมเลกุลได้ (เข้าใจ)	สารโคเวเลนต์ในข้อใดต่อไปนี้มีพันธะ โคออร์ดิเนตโคเวเลนต์ ก. O_2 ข. OF_2 ค. SO_2 ง. Cl_2O				

ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็นของ			ข้อเสนอแนะ
		ผู้เชี่ยวชาญ-1			
		เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	
+1	0	-1			
บอกสมบัติที่แตกต่าง กันของสารโคเวเลนต์ได้ (วิเคราะห์)	คาร์บอนไดออกไซด์เป็นธาตุที่เกิด ขึ้นมาจากพันธะโคเวเลนต์โดยจะเกิด พันธะแบบใด ก. พันธะเดี่ยว ข. พันธะคู่ ค. พันธะสาม ง. ไม่เกิดพันธะ ใดๆ				
เขียนสูตรและเรียกชื่อ สารโคเวเลนต์ได้ (นำไปใช้)	การอ่านชื่อสาร ข้อใดผิด ก. SiS ₂ ซิลิคอนไดซัลไฟด์ ข. F ₂ O ไดฟลูออรีนออกไซด์ ค. BF ₃ โบรอนไตรฟลูออไรด์ ง. N ₂ O ₃ ไตไนโตรเจนไตรออกไซด์				
อธิบายเกี่ยวกับกฎออก เตต การเกิดไอออน การเกิดพันธะไอออนิก และโครงสร้างของ สารประกอบไอออนิกได้ (เข้าใจ)	ข้อใดกล่าว ไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับสมบัติ ของสารประกอบไอออนิก ก. นำไฟฟ้าได้ทุกสถานะ ข. เกิดจากการรวมตัวของไอออนบวก กับไอออนลบ ค. จัดเรียงตัวเป็นผลึก ง. มีผลรวมของประจุสุทธิ เป็นศูนย์				
อธิบายเกี่ยวกับกฎออก เตต การเกิดไอออน การเกิดพันธะไอออนิก และโครงสร้างของ สารประกอบไอออนิกได้ (เข้าใจ)	กำหนดการจัดอิเล็กตรอนของธาตุให้ ดังนี้ A 2,8,2 B 2,8,8,1 C 2,8,7 D 2,8,18,8 ธาตุคู่ใดมีการเกิดเป็น สารประกอบไอออนิกได้ ก. A กับ D ข. C กับ D ค. B กับ C ง. B กับ D				

ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ-			ข้อเสนอแนะ
		เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	
		+1	0	-1	
อธิบายเกี่ยวกับกฎออก เตต การเกิดไอออน การเกิดพันธะไอออนิก และโครงสร้างของ สารประกอบไอออนิกได้ (เข้าใจ)	ธาตุที่เกิดพันธะไอออนิกกับออกซิเจน ได้ดีที่สุด คือ ข้อใด ก. กำมะถัน ข. คลอรีน ค. ดีบุก ง. โซเดียม				
อธิบายการ เปลี่ยนแปลงพลังงาน กับการเกิดสารประกอบ ไอออนิก และสมบัติ บางประการของ สารประกอบ ไอออนิก ได้ (เข้าใจ)	การเกิดสารประกอบไอออนิกส่วนใหญ่ จะเกิดจาก ธาตุประเภทใดมารวมตัว กัน ก. เกิดได้ทั้งหมด ข. โลหะ กับ โลหะ ค. อโลหะ กับ อโลหะ ง. โลหะ กับ อโลหะ				
อธิบายการ เปลี่ยนแปลงพลังงาน กับการเกิดสารประกอบ ไอออนิก และสมบัติ บางประการของ สารประกอบ ไอออนิก ได้ (เข้าใจ)	อะตอมของธาตุที่มีการถ่ายประจุแล้ว มีโปรตอนมากกว่าอิเล็กตรอนเราเรียก อะตอมของธาตุนั้นว่าเป็นไอออนชนิด ใด ก. ไอออนลบ ข. ไอออนเสถียร ค. ไอออนสมดุล ง. ไอออนบวก				
อธิบายเกี่ยวกับกฎออก เตต การเกิดไอออน การเกิดพันธะไอออนิก และโครงสร้างของ สารประกอบไอออนิกได้ (เข้าใจ)	อะตอมที่ให้หรือรับอิเล็กตรอน จะเกิด เป็นพันธะใด ก. พันธะเคมี ข. พันธะไอออน ค. พันธะโคเวเลนต์ ง. พันธะโลหะ				

ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	
		+1	0	-1	
อธิบายการเปลี่ยนแปลงพลังงานกับการเกิดสารประกอบไอออนิก และสมบัติบางประการของสารประกอบไอออนิกได้ (เข้าใจ)	พิสูจน์ได้ที่แสดงว่าผลึกโซเดียมคลอไรด์เป็นสารประกอบไอออนิก ก. ผลึกโซเดียมคลอไรด์ละลายน้ำ สารละลายที่ได้จะมีจุดเยือกแข็งลดลง ข. โซเดียมคลอไรด์ที่หลอมเหลว นำไฟฟ้าได้ ค. โซเดียมคลอไรด์ละลายน้ำแล้วคายพลังงาน ง. โซเดียมคลอไรด์ละลายน้ำนำไฟฟ้าได้				
อธิบายการเปลี่ยนแปลงพลังงานกับการเกิดสารประกอบไอออนิก และสมบัติบางประการของสารประกอบไอออนิกได้ (เข้าใจ)	การที่โลหะรวมกับอโลหะแล้วโลหะจะให้อิเล็กตรอนแก่อโลหะ เกิดไอออนบวกและไอออนลบ ดึงดูดกัน ด้วยแรงดึงดูดไฟฟ้าสถิต สร้างพันธะไอออนิกขึ้นในสารประกอบนั้น เพราะเหตุใด ก. โลหะมีขนาดอะตอมเล็กกว่าอโลหะ ข. อโลหะมีขนาดอะตอมใหญ่กว่าโลหะ ค. โลหะมีค่า IE ต่ำ จึงให้อิเล็กตรอนได้ง่าย เพื่อปรับเวเลนซ์อิเล็กตรอนแบบก้ำกึ่ง ง. โลหะมีค่า IE สูง จึงให้อิเล็กตรอนได้ง่าย เพื่อปรับเวเลนซ์อิเล็กตรอนแบบก้ำกึ่ง				

ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	
		+1	0	-1	
อธิบายการเปลี่ยนแปลงพลังงานกับการเกิดสารประกอบไอออนิก และสมบัติบางประการของสารประกอบไอออนิกได้ (เข้าใจ)	ข้อความใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ต้อง ก. พันธะโคเวเลนต์เป็นพันธะที่เกิดจากการใช้อิเล็กตรอนเป็นคู่ๆ ข. พันธะไอออนิกเป็นแรงดึงดูดระหว่างไอออนที่มีประจุต่างกัน ค. พันธะโลหะเป็นพันธะที่เกิดจากแรงดึงดูดระหว่างอะตอมของโลหะกับอิเล็กตรอนทั้งหมดที่มีอยู่ในโลหะ ง. พันธะไอออนิก ทำให้สารไอออนิกไม่มีสูตรโมเลกุลและมีจุดหลอมเหลวสูง				

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ															
		เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย																
		+1	0	-1																
อธิบายการเปลี่ยนแปลงพลังงานกับการเกิดสารประกอบไอออนิกและสมบัติบางประการของสารประกอบไอออนิกได้ (เข้าใจ)	ตารางข้างล่างนี้แสดงจุดหลอมเหลว จุดเดือด และความสามารถในการนำไฟฟ้าเมื่อหลอมเหลวของสารประกอบคลอไรด์สารประกอบไอออนิก A , B และ C																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>สารประกอบคลอไรด์</th> <th>จุดหลอมเหลว</th> <th>จุดเดือด</th> <th>การนำไฟฟ้า</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>883</td> <td>1650</td> <td>ดีมาก</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>1148</td> <td>2750</td> <td>ดี</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>548</td> <td>1005</td> <td>ไม่ดี</td> </tr> </tbody> </table>	สารประกอบคลอไรด์	จุดหลอมเหลว	จุดเดือด	การนำไฟฟ้า	A	883	1650	ดีมาก	B	1148	2750	ดี	C	548	1005	ไม่ดี			
สารประกอบคลอไรด์	จุดหลอมเหลว	จุดเดือด	การนำไฟฟ้า																	
A	883	1650	ดีมาก																	
B	1148	2750	ดี																	
C	548	1005	ไม่ดี																	
	<p>สิ่งที่สรุปได้จากข้อมูลคือ</p> <p>ก. A และ B เป็นสารประกอบไอออนิก</p> <p>ข. A,B และ C เป็นสารประกอบไอออนิก</p> <p>ค. A เป็นสารประกอบไอออนิกเพียงสารเดียว</p> <p>ง. B เป็นสารประกอบไอออนิกเพียงสารเดียว</p>																			

ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	
		+1	0	-1	
อธิบายการเปลี่ยนแปลงพลังงานกับการเกิดสารประกอบไอออนิก และสมบัติบางประการของสารประกอบ ไอออนิกได้ (เข้าใจ)	ประเภทของพันธะหรือแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคในสารต่อไปนี้ เหล็ก, น้ำตาลกลูโคส, แก๊สเฉื่อย ข้อใดต่อไปนี้เป็นการเรียงลำดับอย่างถูกต้อง ก. พันธะโลหะ , พันธะโคเวเลนต์, แรงลอนดอน ข. แรงลอนดอน, พันธะไอออนิก พันธะโคเวเลนต์ ค. พันธะไอออนิก, พันธะโคเวเลนต์, พันธะโลหะ ง. พันธะโลหะ, แรงลอนดอน, พันธะไอออนิก				
อธิบายเกี่ยวกับกฎออกเตต การเกิดไอออน การเกิดพันธะไอออนิก และโครงสร้างของสารประกอบไอออนิกได้ (เข้าใจ)	ข้อใดเกี่ยวข้องกับพันธะไอออนิก ก. ให้และรับอิเล็กตรอนกับอะตอมอื่น ข. ใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน ค. ไม่รับอิเล็กตรอนจากอะตอมอื่น ง. แยกอิเล็กตรอนกับอะตอมอื่น				
เขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบไอออนิกได้ (เข้าใจ)	สารในข้อใดเกิดพันธะไอออนิกทุกตัว ก. NaCl , Na ₂ S , HCl ข. CaO , AlCl ₃ , HgCl ₂ ค. CCl ₄ , CH ₃ OH, NaOH ง. BaSO ₄ , MgCl ₂ , HCl				
อธิบายเกี่ยวกับกฎออกเตต การเกิดไอออน การเกิดพันธะไอออนิก และโครงสร้างของสารประกอบไอออนิกได้ (เข้าใจ)	ข้อใดถูกเกี่ยวกับพันธะไอออนิก ก. การใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน ข. เกิดจากแรงดึงดูดทางไฟฟ้า ค. จุดเดือดจุดหลอมเหลวต่ำมาก ง. หน่วยเล็กเรียกว่า “โมเลกุล”				

ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	
		+1	0	-1	
อธิบายการเกิดพันธะ โลหะและใช้ความรู้เรื่อง พันธะโลหะอธิบาย สมบัติของโลหะได้ (นำไปใช้)	ธาตุโลหะส่วนใหญ่มักจะพบในหมู่ใด มากที่สุด ก. หมู่ 1A -2A ข. หมู่ 3A-4A ค. หมู่ 5A-8A ง. หมู่ 8B				
อธิบายการเกิดพันธะ โลหะและใช้ความรู้เรื่อง พันธะโลหะอธิบาย สมบัติของโลหะได้ (นำไปใช้)	โลหะเป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี เพราะเหตุใด ก. อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ได้ง่าย ข. เวเลนต้อิเล็กตรอนของอะตอม ทั้งหมดในก้อนโลหะยึดอะตอมไว้อย่าง เหนียวแน่น ค. เพราะมีกลุ่มเวเลนต้อิเล็กตรอนทำ หน้าที่ยึดอนุภาคให้เรียงกันไม่ขาดออก จากกัน ง. เพราะอิเล็กตรอนอิสระเคลื่อนที่ได้ ทุกทิศทาง				
อธิบายการเกิดพันธะ โลหะและใช้ความรู้เรื่อง พันธะโลหะอธิบาย สมบัติของโลหะได้ (นำไปใช้)	โลหะสามารถตีแผ่เป็นแผ่นบางๆได้ เพราะเหตุใด ก. อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ได้ง่าย ข. เวเลนต้อิเล็กตรอนของอะตอม ทั้งหมดในก้อนโลหะยึดอะตอมไว้อย่าง เหนียวแน่น ค. เพราะมีกลุ่มเวเลนต้อิเล็กตรอนทำ หน้าที่ยึดอนุภาคให้เรียงกันไม่ขาดออก จากกัน ง. เพราะอิเล็กตรอนอิสระเคลื่อนที่ได้ ทุกทิศทาง				

ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	
		+1	0	-1	
อธิบายการเกิดพันธะ โลหะและใช้ความรู้เรื่อง พันธะโลหะอธิบาย สมบัติของโลหะได้ (นำไปใช้)	สารที่เป็นตัวนำไฟฟ้าได้ดี นำความ ร้อนได้ดี ดีแม่เป็นแผ่นหรือดึงออกเป็น เส้นได้ มีผิวเป็นมันวาว มีจุด หลอมเหลวสูง คือคุณสมบัติของสารที่ เกิดพันธะใด ก. พันธะโลหะ ข. พันธะไอออนิก ค. พันธะโควาเลนต์ ง. พันธะไฮโดรเจน				
อธิบายการเกิดพันธะ โลหะและใช้ความรู้เรื่อง พันธะโลหะอธิบาย สมบัติของโลหะได้ (นำไปใช้)	สมบัติของโลหะในข้อใดอธิบายการตี เป็นแผ่นของโลหะได้ดีที่สุด ก. โลหะมีจุดเดือดจุดหลอมเหลวสูง มาก ข. โลหะมีเวเลนตีอิเล็กทรอนิกส์ เคลื่อนที่ได้อิสระ ค. อิเล็กตรอนในก้อนโลหะรับและ กระจายคลื่นแสงได้ ง. ไอออนบวกและไอออนลบในก้อน โลหะสามารถเลื่อนไหลได้				
อธิบายการเกิดพันธะ โลหะและใช้ความรู้เรื่อง พันธะโลหะอธิบาย สมบัติของโลหะได้ (นำไปใช้)	ทฤษฎีใดที่ใช้อธิบายเกี่ยวกับพันธะ โลหะ ก. ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ ข. แบบจำลองทะเลอิเล็กตรอน ค. กฎรวมก๊าซ ง. ทฤษฎีการชน				

ภาคผนวก ช ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่ม
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามความคิดเห็นของ
ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

ข้อสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					R	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
1	1	0	1	0	1	3	0.60	สอดคล้อง
2	0	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
3	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
4	1	0	0	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
5	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
6	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
7	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
8	1	1	1	1	0	5	1.00	สอดคล้อง
9	1	0	1	0	1	3	0.60	สอดคล้อง
10	0	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
11	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
12	1	0	0	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
13	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
14	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
15	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
16	1	1	1	0	1	4	0.80	สอดคล้อง
17	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
18	1	0	0	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
19	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
20	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
21	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
22	1	1	1	0	1	4	0.80	สอดคล้อง
23	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
24	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน (ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					R	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
25	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
26	1	1	1	0	1	4	0.80	สอดคล้อง
27	0	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
28	1	1	0	0	1	3	0.60	สอดคล้อง
29	1	0	0	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
30	1	1	1	0	1	4	0.80	สอดคล้อง
31	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
32	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
33	0	1	0	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
34	1	1	1	0	1	4	0.80	สอดคล้อง
35	1	0	1	1	0	3	0.60	สอดคล้อง
36	0	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
37	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
38	0	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
39	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
40	1	1	1	0	1	4	0.80	สอดคล้อง
41	0	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
42	1	1	0	0	1	3	0.60	สอดคล้อง
43	1	0	0	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
44	1	1	1	0	1	4	0.80	สอดคล้อง
45	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง

ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามความคิดเห็นของ
ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน (ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					R	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
46	0	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
47	1	1	0	0	1	3	0.60	สอดคล้อง
48	1	0	0	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
49	1	1	1	0	1	4	0.80	สอดคล้อง
50	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง

ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC : Index of Item objective Congruence)
พิจารณาจากค่า IOC ที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปจึงจะใช้ได้

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ภาคผนวก ฅ ค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แสดงค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการ
เรียนรัฐวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (B-index)	แปลผล	แปลผลคุณภาพ ของข้อสอบ
1	0.32	ใช้ได้	มีคุณภาพ
2	0.37	ใช้ได้	มีคุณภาพ
3	0.40	ใช้ได้	มีคุณภาพ
4	0.41	ใช้ได้	มีคุณภาพ
5	0.28	ใช้ได้	มีคุณภาพ
6	0.45	ใช้ได้	มีคุณภาพ
7	0.36	ใช้ได้	มีคุณภาพ
8	0.52	ใช้ได้	มีคุณภาพ
9	0.40	ใช้ได้	มีคุณภาพ
10	0.72	ใช้ได้	มีคุณภาพ
11	0.58	ใช้ได้	มีคุณภาพ
12	0.41	ใช้ได้	มีคุณภาพ
13	0.46	ใช้ได้	มีคุณภาพ
14	0.44	ใช้ได้	มีคุณภาพ
15	0.27	ใช้ได้	มีคุณภาพ
16	0.49	ใช้ได้	มีคุณภาพ
17	0.27	ใช้ได้	มีคุณภาพ
18	0.46	ใช้ได้	มีคุณภาพ
19	0.34	ใช้ได้	มีคุณภาพ
20	0.15	ทิ้ง	ไม่มีคุณภาพ
21	0.21	ใช้ได้	มีคุณภาพ
22	0.25	ใช้ได้	มีคุณภาพ
23	0.42	ใช้ได้	มีคุณภาพ
24	0.45	ใช้ได้	มีคุณภาพ
25	0.25	ใช้ได้	มีคุณภาพ
26	0.27	ใช้ได้	มีคุณภาพ

แสดง ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการ
เรียนรัฐวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (B-index)	แปลผล	แปลผลคุณภาพ ของข้อสอบ
27	0.26	ใช้ได้	มีคุณภาพ
28	0.24	ใช้ได้	มีคุณภาพ
29	0.39	ใช้ได้	มีคุณภาพ
30	0.59	ใช้ได้	มีคุณภาพ
31	0.30	ใช้ได้	มีคุณภาพ
32	0.31	ใช้ได้	มีคุณภาพ
33	0.16	ทิ้ง	ไม่มีคุณภาพ
34	0.27	ใช้ได้	มีคุณภาพ
35	0.35	ใช้ได้	มีคุณภาพ
36	-0.03	ทิ้ง	ไม่มีคุณภาพ
37	0.05	ทิ้ง	ไม่มีคุณภาพ
38	0.27	ใช้ได้	มีคุณภาพ
39	0.32	ใช้ได้	มีคุณภาพ
40	0.24	ใช้ได้	มีคุณภาพ
41	0.34	ใช้ได้	มีคุณภาพ
42*	0.24	ใช้ได้	มีคุณภาพ
43	0.40	ใช้ได้	มีคุณภาพ
44*	0.24	ใช้ได้	มีคุณภาพ
45*	0.24	ใช้ได้	มีคุณภาพ
46	0.40	ใช้ได้	มีคุณภาพ
47	-0.14	ทิ้ง	ไม่มีคุณภาพ
48	-0.11	ทิ้ง	ไม่มีคุณภาพ
49	0.07	ทิ้ง	ไม่มีคุณภาพ
50	0.45	ใช้ได้	มีคุณภาพ

* มีคุณภาพแต่คัดทิ้ง เนื่องจากเกินจำนวนข้อที่ต้องการ

เกณฑ์การแปลผล มีค่าอำนาจจำแนก (B-index) มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

ภาคผนวก ญ ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ค่าความเที่ยง ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 40 คน หลังตัดข้อที่ไม่มีคุณภาพ

นักเรียน คนที่	X_i	X_i^2	$X_i - C$	$(X_i - C)^2$	หมายเหตุ
1	33	1,089	13	169	
2	15	225	-5	25	
3	16	256	-4	16	
4	13	169	-7	49	
5	8	64	-12	144	
6	15	225	-5	25	
7	21	441	1	1	
8	31	961	11	121	
9	31	961	11	121	
10	8	64	-12	144	
11	16	256	-4	16	C คือ เกณฑ์ใน
12	13	169	-7	49	การตัดสิน มีค่า
13	10	100	-10	100	เท่ากับ 20
14	19	361	-1	1	คะแนน
15	10	100	-10	100	
16	17	289	-3	9	
17	22	484	2	4	
18	19	361	-1	1	
19	24	576	4	16	
20	12	144	-8	64	
21	27	729	7	49	
22	25	625	5	25	
23	29	841	9	81	
24	784	8	64	784	

ค่าความเที่ยง ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 40 คน หลังตัดข้อที่ไม่มีคุณภาพ

นักเรียน คนที่	X_i	X_i^2	$X_i - C$	$(X_i - C)^2$	หมายเหตุ
25	21	441	1	1	
26	30	900	10	100	
27	33	1,089	13	169	
28	9	81	-11	121	
29	13	169	-7	49	
30	29	841	9	81	
31	23	529	3	9	
32	27	729	7	49	C คือ เกณฑ์ใน
33	30	900	10	100	การตัดสิน มีค่า
34	21	441	1	1	เท่ากับ 20
35	27	729	7	49	คะแนน
36	33	1,089	13	169	
37	32	1,024	12	144	
38	32	1,024	12	144	
39	37	1,369	17	289	
40	35	1,225	15	225	
รวม	894	22,854	94	3,094	

จากสูตร
$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum x_i - \sum x_i^2}{(k-1) \sum (x_i - C)^2}$$

r_{cc} แทน ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ

k แทน จำนวนข้อสอบ

x_i แทน คะแนนของแต่ละคน

C แทน คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบ

แทนค่า $r_{cc} = 1 - \frac{(40 \times 894) - 22854}{(40 - 1)(3094)}$
 $= 0.893$

ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้วิธีโดเวต มีค่าเท่ากับ 0.89



ภาคผนวก ก แบบประเมินความพึงพอใจ

แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูป
ใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

ให้นักเรียนกรอกแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูป
ใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง
คะแนนที่ตรงกับความพึงพอใจของนักเรียน โดยใช้หลักเกณฑ์ การพิจารณา ดังนี้

5	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
3	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
1	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

มหาวิทยาลัยนเรศวร

รายการประเมิน	คะแนน					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. ด้านปัจจัยนำเข้า						
1.1 เวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนมีความเหมาะสม						
1.2 ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสม						
1.3 รูปลักษณะเนื้อหาความสนใจใคร่เรียนรู้						
1.4 เนื้อหาสาระทำความเข้าใจได้ง่าย						
1.5 เรียงลำดับกระบวนฝึกอย่างเหมาะสม						
1.6 ขนาดตัวอักษรเหมาะกับสายตานักเรียน						
1.7 ภาพประกอบการนำเสนอชัดเจน						
2. ด้านกระบวนการ						
2.1 กิจกรรมมีความหลากหลายน่าสนใจ						
2.2 กิจกรรมมีความยาก ง่าย เหมาะสม						
2.3 นักเรียนได้เข้าร่วมกลุ่มในการฝึกทักษะโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป						
2.4 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทุกขั้นตอน						
2.5 นักเรียนได้ฝึกทักษะคิดอย่างมีระบบมากยิ่งขึ้น						
3. ด้านผลผลิต						
3.1 นักเรียนมีความสุข สนุกกับการเรียน						
3.2 นักเรียนสามารถนำความรู้จากการเรียนไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน						
3.3 บทเรียนสำเร็จรูปทำให้นักเรียนสนใจเรียนมากขึ้น						
3.4 บทเรียนสำเร็จรูปทำให้นักเรียนกล้าคิดอย่างมีกระบวนการเชิงวิทยาศาสตร์มากขึ้น						
3.5 บทเรียนสำเร็จรูปทำให้นักเรียนมีทักษะในการเรียนวิชาเคมีมากขึ้น						

ภาคผนวก ก แบบประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจ

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน
ที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น

เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้ ต้องการตรวจสอบความตรงของเนื้อหา ของแบบประเมินความพึงพอใจนักเรียนที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ขอความอนุเคราะห์ผู้เกี่ยวข้อง พิจารณาความตรงของเนื้อหาของข้อคำถามในแบบประเมินความสอดคล้องเหมาะสมดังกล่าว และให้ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงพัฒนาแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนให้มีคุณภาพมากขึ้น

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับความสอดคล้อง ดังนี้

+ 1 หมายถึง เห็นด้วยกับข้อคำถาม ว่าตรงตามเนื้อหาที่ต้องการวัด

0 หมายถึง ไม่แน่ใจกับข้อคำถาม ว่าตรงตามเนื้อหาที่ต้องการวัด

- 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยกับข้อคำถาม ว่าตรงตามเนื้อหาที่ต้องการวัด

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ข้อคำถาม	ระดับ การประเมิน			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
1. ด้านปัจจัยนำเข้า				
1.1 เวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนมีความเหมาะสม				
1.2 ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสม				
1.3 รูปแบบมีสร้างความสนใจใคร่เรียนรู้				
1.4 เนื้อหาสาระทำความเข้าใจได้ง่าย				
1.5 เรียงลำดับกระบวนฝึกอย่างเหมาะสม				
1.6 ขนาดตัวอักษรเหมาะกับสายต่านักเรียน				
1.7 ภาพประกอบการนำเสนอชัดเจน				

ข้อคำถาม	ระดับ			ข้อเสนอแนะ
	การประเมิน			
	+1	0	-1	
2. ด้านกระบวนการ				
2.1 กิจกรรมมีความหลากหลายน่าสนใจ				
2.2 กิจกรรมมีความยากง่ายเหมาะสม				
2.3 นักเรียนได้เข้าร่วมกลุ่มในการฝึกทักษะโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป				
2.4 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทุกขั้นตอน				
2.5 นักเรียนได้ฝึกทักษะคิดอย่างมีระบบมากยิ่งขึ้น				
3. ด้านผลผลิต				
3.1 นักเรียนมีความสุข สนุกกับการเรียน				
3.2 นักเรียนสามารถนำความรู้จากการเรียนไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน				
3.3 บทเรียนสำเร็จรูปทำให้นักเรียนสนใจเรียนมากขึ้น				
3.4 บทเรียนสำเร็จรูปทำให้นักเรียนกล้าคิดอย่างมีกระบวนการเชิงวิทยาศาสตร์มากขึ้น				
3.5 บทเรียนสำเร็จรูปทำให้นักเรียนมีทักษะในการเรียนวิชาเคมีมากขึ้น				

ข้อเสนอแนะที่ควรปรับปรุง

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน(.....)

ตำแหน่ง

วันที่ เดือน..... พ.ศ.....

ภาคผนวก รฐ ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน
ที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น
เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน
ด้วยบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่ม
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ					R	IOC	แปลผล
	ผู้เชี่ยวชาญ							
	1	2	3	4	5			
1. ด้านปัจจัยนำเข้า								
1.1 เวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนมีความเหมาะสม	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
1.2 ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสม	0	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
1.3 รูปลักษณะเร้าความสนใจใคร่เรียนรู้	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
1.4 เนื้อหาสาระทำความเข้าใจได้ง่าย	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
1.5 เรียงลำดับกระบวนฝึกอย่างเหมาะสม	1	1	1	0	1	4	0.80	สอดคล้อง
1.6 ขนาดตัวอักษรเหมาะกับสายตานักเรียน	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
1.7 ภาพประกอบการนำเสนอชัดเจน	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
2. ด้านกระบวนการ								
2.1 กิจกรรมมีความหลากหลายน่าสนใจ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2.2 กิจกรรมมีความยาก ง่าย เหมาะสม	0	1	0	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
2.3 นักเรียนได้เข้าร่วมกลุ่มในการฝึกทักษะโดยใช้ บทเรียนสำเร็จรูป	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
2.4 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทุก ขั้นตอน	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2.5 นักเรียนได้ฝึกทักษะคิดอย่างมีระบบมากยิ่งขึ้น	1	1	1	1	1	5	1.00	

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ						IOC	แปลผล
	ผู้เชี่ยวชาญ							
	1	2	3	4	5	R		
3. ด้านผลผลิต								
3.1 นักเรียนมีความสุข สนุกกับการเรียน	0	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
3.2 นักเรียนสามารถนำความรู้จากการเรียนไปใช้ได้ เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3.3 บทเรียนสำเร็จรูปทำให้นักเรียนสนใจเรียนมากขึ้น	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
3.4 บทเรียนสำเร็จรูปทำให้นักเรียนกล้าคิดอย่างมี กระบวนการเชิงวิทยาศาสตร์มากขึ้น	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
3.5 บทเรียนสำเร็จรูปทำให้นักเรียนมีทักษะในการ เรียนวิชาเคมีมากขึ้น	1	1	1	0	1	4	0.80	สอดคล้อง

ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC : Index of Item objective Congruence)

พิจารณาจากค่า IOC ที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปจึงจะใช้ได้

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ภาคผนวก ท แบบประเมินแผนการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปี
ที่ 5 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

ขอความกรุณาท่านได้พิจารณาให้คะแนนการประเมิน แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น
เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมีสำหรับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นนี้มีความถูกต้องเหมาะสม ตามที่กำหนดหรือไม่ โดยเขียน
เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยใช้หลักเกณฑ์การพิจารณา
ดังนี้

คะแนนการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

- 5 หมายถึง ความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง ความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง ความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับ					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้						
2. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน						
3. ความสอดคล้องของสาระสำคัญ/ความครบถ้วนกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดหรือผลการเรียน						
4. ความครอบคลุมของสาระสำคัญกับตัวชี้วัดทั้งหมดของหน่วยฯ						
5. ความเหมาะสมของจำนวนชั่วโมง						
6. ความครบถ้วนของสาระการเรียนรู้กับตัวชี้วัด						
7. ความครบถ้วนของทักษะ / กระบวนการกับตัวชี้วัด						
8. ความครบถ้วนของคุณลักษณะกับตัวชี้วัด						
9. ความเหมาะสมของผลงาน / ชิ้นงาน / ภาระงานเพื่อการประเมินผล การเรียนรู้รวบยอดของหน่วยฯ						
10. กิจกรรมการเรียนรู้ สามารถทำให้ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ / กระบวนการและคุณลักษณะครบตามตัวชี้วัดของหน่วยฯและเน้น สมรรถนะสำคัญที่หลักสูตรแกนกลางฯกำหนด						
11. ความเหมาะสมของสื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้						
12. ความเหมาะสมของวิธีการวัด และประเมินผลการเรียนรู้						
13. ความเหมาะสมของเครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้						
14. ความเหมาะสมของเกณฑ์การวัด และประเมินผลการเรียนรู้						
15. หน่วยการเรียนรู้สามารถนำไปจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ได้จริง						

บันทึกความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....
.....



ลงชื่อ

ผู้ประเมิน(.....)

ตำแหน่ง

วันที่ เดือน พ.ศ.....

ภาคผนวก ๘ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้
 วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระ
 การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ
 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมีสำหรับ
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 54 คน

นักเรียน คนที่	คะแนนก่อนเรียน (Pre -test)	คะแนนหลังเรียน (Post -test)	D	D ²
1	22	37	15	225
2	23	33	10	100
3	25	36	11	121
4	18	29	11	121
5	19	28	9	81
6	17	27	10	100
7	23	29	6	36
8	28	35	7	49
9	21	37	16	256
10	23	38	15	225
11	28	33	5	25
12	22	34	12	144
13	21	33	12	144
14	15	25	10	100
15	16	27	11	121
16	18	28	10	100
17	17	28	11	121
18	23	29	6	36
19	25	36	11	121
20	25	29	4	16
21	24	36	12	144
22	21	27	6	36
23	15	25	10	100

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วีดิทัศน์การเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 54 คน

นักเรียน คนที่	คะแนนก่อนเรียน (Pre -test)	คะแนนหลังเรียน (Post -test)	D	D ²
24	15	26	11	121
25	16	27	11	121
26	18	29	11	121
27	19	30	11	121
28	19	30	11	121
29	14	27	13	169
30	20	32	12	144
31	22	34	12	144
32	27	35	8	64
33	21	36	15	225
34	21	35	14	196
35	15	29	14	196
36	14	27	13	169
37	15	29	14	196
38	16	32	16	256
39	17	27	10	100
40	17	35	18	324
41	22	30	8	64
42	14	35	21	441
43	22	30	8	64
44	12	29	17	289
45	12	30	18	324
46	13	27	14	196
47	19	31	12	144

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้วีดิทัศน์การเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมีสำหรับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 54 คน

นักเรียน คนที่	คะแนนก่อนเรียน (Pre -test)	คะแนนหลังเรียน (Post -test)	D	D ²
48	20	31	11	121
49	22	33	11	121
50	25	34	9	81
51	26	34	8	64
52	18	28	10	100
53	17	32	15	225
54	15	30	15	225
รวม	1,052	1,673	621	7,769

ภาคผนวก ณ ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (เคมีพื้นฐาน)
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2557 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 พันธะเคมี

เรื่อง ความหมายและการเกิดพันธะเคมี เวลา 3.00 ชั่วโมง
วันที่สอน ผู้สอน นางสาวละออง คิมอึ้ง

มาตรฐาน ว 3.1

เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.4-6

สำรวจตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายและอธิบายการเกิดพันธะเคมีในโมเลกุลหรือในโครงผลึกของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารในเรื่องจุดเดือด จุดหลอมเหลวและสถานะกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารนั้น

ตัวชี้วัด

ว3.1(4) วิเคราะห์และอธิบายการเกิดพันธะเคมีในโครงผลึกและในโมเลกุลของสาร
ว3.1 (5) สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างจุดเดือดจุดหลอมเหลวและสถานะของสารกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสาร

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์และอธิบายการเกิดพันธะเคมี (K)
2. มีความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น (A)
3. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (A)
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ (A)
5. สื่อสารและนำความรู้เรื่องพันธะเคมีไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (P)

สาระสำคัญ

พันธะเคมี คือ แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมกับอะตอมเกิดเป็นอนุภาคที่มีขนาดใหญ่ขึ้น เรียกว่าโมเลกุล แรงแยึดเหนี่ยวชนิดนี้เป็นแรงยึดเหนี่ยวภายในโมเลกุลเรียกว่า พันธะเคมี แบ่งตามลักษณะการเกิดพันธะได้ 3 ชนิดคือ พันธะไอออนิก พันธะโคเวเลนต์ และพันธะโลหะ

สาระการเรียนรู้

ความหมายและการเกิดพันธะเคมี

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ตามวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้แบบ 7 ขั้น

ขั้นที่ 1 ตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit)

ตั้งคำถามนักเรียนเกี่ยวกับธาตุในตารางธาตุมีธาตุอะไรบ้าง มีกี่หมู่ กี่คาบและถามเรื่องสารประกอบ ที่ธาตุตั้งแต่ 2 ธาตุมีแรงยึดเหนี่ยวเข้าหากันได้อย่างไร

ขั้นที่ 2 เร้าความสนใจ (Engage)

1. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับความหมายของพันธะเคมีและให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

พันธะเคมีคืออะไร

เพราะเหตุใดอะตอมของแก๊สเฉื่อยจึงมีความเสถียรมากกว่าอะตอมของธาตุอื่นๆ

อะตอมของธาตุสามารถทำให้มีเวเลนต้อิเล็กตรอนเท่ากับ 8 ได้ด้วยวิธีใดบ้าง

พันธะเคมีแบ่งออกเป็นกี่ชนิด อะไรบ้าง

2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายหาคำตอบเกี่ยวกับคำถามตามความคิดเห็นของแต่ละคน

ขั้นที่ 3 สำรวจและค้นหา (Explore)

1. ให้นักเรียนศึกษาการเกิดพันธะเคมีจากบทเรียนสำเร็จรูป โดยครูช่วยอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่า ก่อนที่นักเรียนจะศึกษา ควรทำแบบทดสอบก่อนเรียนเป็นอันดับแรก ไม่ควรดูเฉลยก่อนทำแบบทดสอบ

1.1 ตั้งใจทำและศึกษาเนื้อหาที่ละเอียดเรื่องตามลำดับ ให้เข้าใจ ไม่ควรข้ามเพราะเนื้อหาในบทเรียนสำเร็จรูปได้เรียงลำดับตามความยากง่ายแล้ว

1.2 อย่าขีด หรือเขียนข้อความใดๆ ลงในบทเรียนสำเร็จรูปนี้

1.3 เมื่อศึกษาบทเรียนสำเร็จรูปแต่ละเล่มจนจบแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อประเมินตนเอง ก่อนที่จะศึกษาบทเรียนเล่มต่อไป

2. นักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้จากกิจกรรม

ขั้นที่ 4 อธิบาย (Explain)

นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและหาข้อสรุปจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้แนวคำถามต่อไปนี้

1. พันธะเคมี คือ แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมกับอะตอมภายในโมเลกุล เป็นแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมที่ทำให้เกิดโมเลกุลของสาร
2. ธาตุที่มีวาเลนซ์อิเล็กตรอนไม่ครบ 8 ในธรรมชาติจะไม่สามารถอยู่เป็นอะตอมเดี่ยวๆ ได้ ซึ่งแสดงว่าไม่เสถียร ต้องรวมกันเป็นโมเลกุลซึ่งอาจจะมี 2 อะตอมหรือมากกว่า การที่อะตอมของธาตุต่างๆ รวมตัวกันด้วยสัดส่วนที่ทำให้วาเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 8 นี้ นักวิทยาศาสตร์ได้ตั้งเป็นกฎขึ้นเรียกว่า กฎออกเตต
3. การรวมกันเพื่อทำให้อะตอม มีวาเลนซ์อิเล็กตรอนครบ 8 อาจมีลักษณะดังนี้
4. อะตอมใช้วาเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกันเป็นคู่ๆ จะเกิด "พันธะโคเวเลนต์"
5. อะตอม ให้หรือรับอิเล็กตรอน จะเกิดเป็น "พันธะไอออนิก"
6. อะตอมใช้วาเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกันทั้งก่อน จะเกิดเป็น "พันธะโลหะ"

ขั้นที่ 5 ขยายความรู้ (Expand)

1. นักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติมในบทเรียนสำเร็จรูป
2. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้ในบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง พันธะไอออนิก ซึ่งจะเรียนในช่วงต่อไปมาล่วงหน้า

ขั้นที่ 6 ประเมินผล (Evaluate)

1. นักเรียนศึกษาความรู้และทำแบบทดสอบในบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง การเกิดพันธะเคมี
2. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับการเกิดพันธะเคมี

ขั้นที่ 7 นำความรู้ไปใช้ (Extend)

1. ร่วมกันอภิปรายการใช้ประโยชน์จากการเกิดพันธะเคมี
2. สื่อการเรียนรู้การสอนและแหล่งข้อมูลสารสนเทศ
 - 2.1 เอกสารประกอบการสอนหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การเกิดพันธะเคมี
 - 2.2 หนังสือเรียนวิชาเคมีพื้นฐาน (สารและสมบัติของสาร) ของ สสวท.
 - 2.3 ห้องสมุดโรงเรียนสระหลวงพิทยาคม
 - 2.4 อินเทอร์เน็ต (จากweb site ต่างๆ)

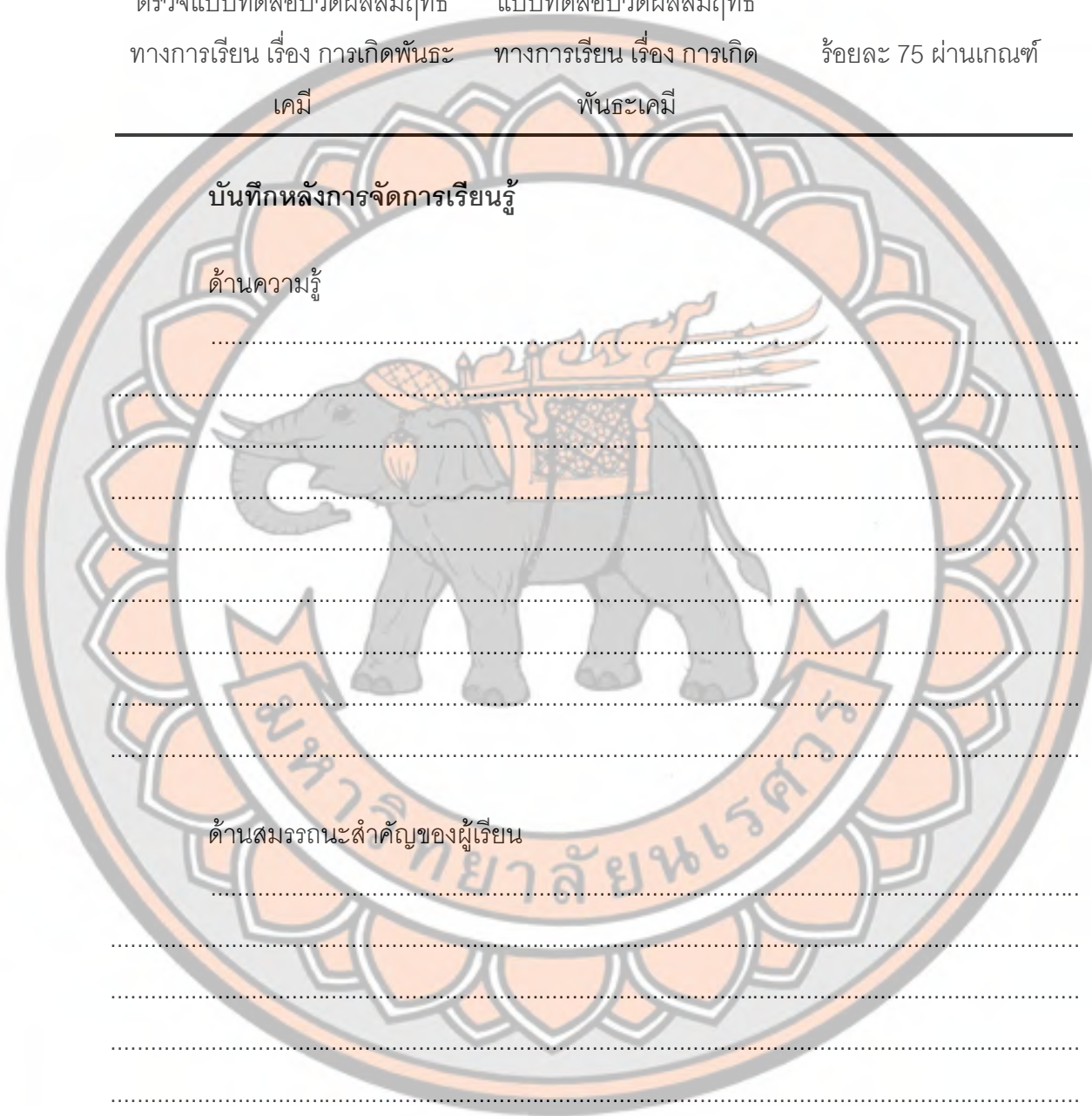
3. การวัดผลประเมินผล

วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
ตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่อง การเกิดพันธะ เคมี	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่อง การเกิด พันธะเคมี	ร้อยละ 75 ผ่านเกณฑ์

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ด้านความรู้

ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน



ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ด้านอื่นๆ (พฤติกรรมเด่น หรือ พฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล(ถ้ามี))

ปัญหา/อุปสรรค



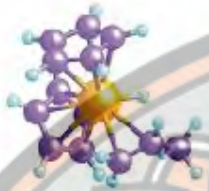
แนวทางการแก้ไข

.....
.....
.....



ลงชื่อ.....
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ภาคผนวก ด ตัวอย่างบทเรียนสำเร็จรูป



Programmed Instruction :
Covalent bond

**บทเรียนสำเร็จรูป
พันธะโคเวเลนต์**

นางสาวละออง คิมอิ่ง

นิสิตปริญญาโท รหัส 56071837

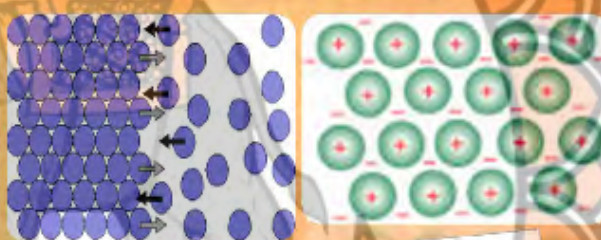
สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา



Programmed Instruction : metallic bond

บทเรียนสำเร็จรูป

พันธะโลหะ

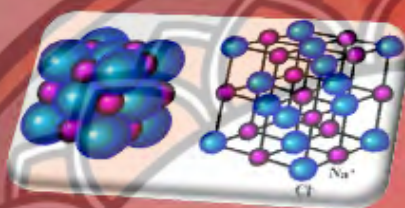


นางสาวละออง คิมอึ้ง

นิสิตปริญญาโท รหัส 56071837

สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา

Programmed Instruction : Ionic bond



บทเรียนสำเร็จรูป พันธะไอออนิก



นางสาวละออง คิมอิง
นิสิตปริญญาโท รหัส 56071837
สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา

Programmed Instruction : Chemical bond

บทเรียนสำเร็จรูป
การเกิดพันธะเคมี



นางสาวละออง คิมอิ่ง

นิสิตปริญญาโท รหัส 56071837

สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา





ประวัติผู้วิจัย

มหาวิทยาลัยพระนคร

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-ชื่อสกุล

ละออง คิมอิง

วัน เดือน ปี เกิด

28 ธันวาคม 2526

ที่อยู่ปัจจุบัน

2/4 หมู่ 5 ตำบล ประชาสุขสันต์ อำเภอ.ลานกระบือ
จังหวัด.กำแพงเพชร 62170

ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน

อาจารย์

สถานที่ทำงาน

โรงเรียนสระหลวงพิทยาคม อำเภอ.เมือง จังหวัด.พิจิตร

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2555

ประกาศนียบัตรวิชาชีพครู ทุน ส่งเสริมการผลิตครูที่มี
ความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ รุ่นที่ 14

พ.ศ. 2549

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

วิทยาศาสตร์บัณฑิต เคมี วท.บ.(เคมี)

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม



มหาวิทยาลัยนเรศวร