

**รายงานผลงานที่ประสบผลสำเร็จทางการสอน
ของข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาที่ขอเลื่อนเป็นวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาขอนแก่น**

ชื่อผลงาน : รายงานผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด – เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204)
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน

ผู้จัดทำ นางสุไต่บะห์ บินแวอูมา

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการโรงเรียนเฉลิมพระเกียรติกรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์
บางปอประชารักษ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาขอนแก่น
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้ผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่อความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์และความรู้จากศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์คิดวิเคราะห์วิจารณ์มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้และมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้(knowledge-based society) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ผ่านมา มีการสั่งสมและถ่ายทอดผ่านกระบวนการเรียนการสอน ที่มุ่งพัฒนาให้เป็นคนเก่ง เรียนรู้อย่างรอบด้าน แต่การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เริ่มเปลี่ยนแปลงไปเป็นอย่างมากในช่วงต้นศตวรรษที่ 21 เนื่องด้วยบริบทของปัจจัยสนับสนุนการเรียนรู้เปลี่ยนแปลงสู่สังคมออนไลน์และโลกแห่งความรู้ที่ไร้พรมแดน ธรรมชาติการเรียนรู้ก็เปลี่ยนแปลงไปภายใต้เงื่อนไขของเวลาที่มีจำกัดมากขึ้น การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 จึงเป็นการเรียนรู้เพื่อรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง ปรับเปลี่ยนผู้เรียนให้รู้จักปรับตัว แสวงหาความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยทักษะที่จำเป็นมากขึ้น

การพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ มีความสนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ ตระหนักถึงความสำคัญและความจำเป็นของการเรียนวิทยาศาสตร์ และสามารถนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต เป็นเป้าหมายหลักที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง พ.ศ.2560) (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560 : 92-93) แต่อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระยะเวลาที่ผ่านมายังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร โดยเฉพาะวิชาเคมีซึ่งเป็นวิชาที่สำคัญแขนงหนึ่งของวิทยาศาสตร์ ที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ และการพัฒนาประเทศ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2555 : 2) โดยพิจารณาได้จากข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชาติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่พบว่านักเรียนยังมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำ (สถาบัน ทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2561) และจากงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในเนื้อหาวิชาเคมี พบว่า นักเรียนยังมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในแนวคิดต่างๆ เช่น แนวคิดเรื่อง กรด - เบส (จิตติมาส สุขแสง, 2549 : บทคัดย่อ)

สัจจะชาตญาณครูในอดีตจนถึงปัจจุบัน คือ “สอน” แต่ในโลกยุคใหม่ยุคศตวรรษที่ 21 ครูต้องไม่สอน แต่เปลี่ยนไปเป็นผู้ช่วยศิษย์คิดและทดลองทำ เพื่อให้ศิษย์เรียนรู้จากการลงมือกระทำ ครูต้องเปลี่ยนใจตนเองจาก เน้นสอนตามข้อกำหนดในเอกสารหลักสูตรเปลี่ยนเป็นทำความเข้าใจกับ นักเรียนของตน แล้วกำหนดว่าต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้จนเกิดทักษะอะไรบ้าง แล้วจึงร่วมกัน ออกแบบการเรียนรู้ที่นักเรียนทำกิจกรรมหรือโครงการกันเองเป็นส่วนใหญ่ ครูเปลี่ยนตัวเองจาก “ผู้สอนวิชา” มาเป็นโค้ชเพื่อการเรียนรู้ที่ปัญญาออกมาจากภายในตัวนักเรียนไม่ใช่จากครูเอาความรู้ เป็นก้อนๆ ใส่สมอง (วิจารณ์ พานิช, 2555: 138-139) จากคำกล่าวข้างต้นจะเห็นว่า ศตวรรษที่ 21 สถานการณ์โลก มีความแตกต่างจากศตวรรษที่ 20 และ 19 อย่างสิ้นเชิง ผู้เรียนจะต้องมีทักษะ เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การสื่อสารและการร่วมมือ จากที่ผู้เรียน จะต้องเป็นผู้รับอย่างเดียว ผู้เรียนต้องเป็นผู้ที่สามารถวิเคราะห์ ด้วยตนเองจึงจะสามารถดำรงอยู่ใน สังคมของโลกทุกวันนี้ได้ซึ่งสิ่งเหล่านี้ส่งผลให้ระบบการศึกษาในทุกระดับจะต้องมีการพัฒนา และ เปลี่ยนแปลงให้สอดคล้องกับสภาวะการที่เป็นจริงในศตวรรษที่ 21 โดยเป็นการเรียนรู้ที่เน้น ความสำคัญที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน หรือเรียกอีกชื่อว่า “บันได 5 ขั้น เพื่อการพัฒนาผู้เรียน (Five steps for student development)” ประกอบด้วย กระบวนการ QSCCS คือ การจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียน พัฒนาไปสู่ผู้มีความรู้ ทักษะกระบวนการ และเจตคติที่พึงประสงค์สำหรับการเป็นพลเมืองในศตวรรษที่ 21 เป็นบุคคลที่มีคุณภาพ มีทักษะในการค้นคว้า แสวงหาความรู้ มีความรู้พื้นฐานที่จำเป็น สามารถคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์ สามารถสร้างสื่อ อย่างมีประสิทธิภาพ มีทักษะชีวิต ร่วมมือในการทำงานกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดีจะต้องมีกระบวนการ จัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง มีลำดับขั้นตอน ที่เหมาะสม และสอดคล้องกับพัฒนาการของผู้เรียนในแต่ละ ระดับชั้น สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือเป็นแนวทางในการเรียน การสอนได้เป็นอย่างดีโดยเฉพาะการเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ต้องฝึกให้ผู้เรียนสามารถ เรียนรู้ด้วยตนเองได้เกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์และมีทักษะชีวิต โดยนำกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์, 2556:76-98) มาใช้ในการออกแบบขั้นตอน การเรียนการสอน ประกอบด้วย 1) การเรียนรู้โดยตั้งคำถาม (Learning to Question) เป็นการฝึก ผู้เรียนให้รู้จักคิด สังเกต ตั้งคำถามอย่างมีเหตุผลและสร้างสรรค์ซึ่งจะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ในการตั้งคำถาม 2) การเรียนรู้แสวงหาสารสนเทศ (Learning to Search) เป็นการฝึกแสวงหาความรู้ ข้อมูล และสารสนเทศ จากแหล่งเรียนรู้อย่างหลากหลาย เช่น ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต หรือจากการฝึก ปฏิบัติ ทดลอง เป็นต้น ซึ่งจะส่งเสริมเกิดการเรียนรู้ในการแสวงหาความรู้ 3) การเรียนรู้เพื่อสร้างองค์

ความรู้ (Learning to Construct) เป็นขั้นสื่อความหมายข้อมูลหลังการวิเคราะห์ข้อมูล 4) การเรียนรู้เพื่อสื่อสาร (Learning to Communicate) เป็นขั้นนักเรียนนำเสนอความรู้และการเรียนรู้ที่ได้จากการสร้างความรู้ด้วยความเข้าใจหน้าชั้นเรียน รวมทั้งผลงาน ตลอดจนกระบวนการสร้างความรู้ 5) การเรียนรู้เพื่อตอบสนองสังคม (Learning to Serve) เป็นการนำความรู้สู่การปฏิบัติ ซึ่งผู้เรียนจะต้องเชื่อมโยงความรู้ไปสู่การทำประโยชน์ให้กับสังคมและชุมชนรอบตัวตามวุฒิภาวะของผู้เรียน และจะส่งผลให้ผู้เรียนมีจิตสาธารณะและบริการสังคม ซึ่งจะเป็นบันไดให้ผู้เรียนพัฒนาไปสู่ผู้มีความรู้ทักษะกระบวนการและเจตคติที่พึงประสงค์สำหรับการเป็นพลเมืองในศตวรรษที่ 21 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของธัญลักษณ์ โคตรเพชร (2562 : 82-84) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้างอะตอม โดยการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น (QSCCS) ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H ของนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของดิเรก พุนศรีไทย (2561 : 95-97) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการเรียนรู้ตามบันได 5 ขั้น (QSCCS) เรื่องแรงและกฎการเคลื่อนที่ ที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และมีดัชนีประสิทธิผลอยู่ที่ระดับ 0.6542

จากความสำคัญดังกล่าวผู้รายงานสนใจที่จะศึกษาผลการใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (QSCCS) ในการพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 โดยพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการจัดการเรียนการสอน ที่ทำให้นักเรียนมีความสุขในการเรียนรายวิชาเคมี และมีกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลายและจะเป็นแนวทางในการพัฒนา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ในรายวิชาเคมีและรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน

3. วิธีการดำเนินการศึกษา

การดำเนินการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติกรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ บางปอประชารักษ์ จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 57 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สายการเรียน วิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติกรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ บางปอประชารักษ์ ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวนนักเรียน 17 คน เนื่องจากสายการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ มีเพียง 1 ห้องเรียน

3.2 ระยะเวลาและเนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา

3.2.1 ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา ทำการศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โดยใช้เวลาจัดกิจกรรมด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน 9 เล่ม รวม 28 คาบ ใช้เวลาในการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 1 คาบ และทดสอบหลังเรียนใช้เวลา 1 คาบ รวมทั้งสิ้น 30 คาบ

3.2.2 เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา

เนื้อที่ใช้ในการศึกษา เรื่อง กรด – เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) แบ่งเนื้อหา จำนวน 9 ชุด ดังนี้

3.2.2.1 ชุดที่ 1	ทฤษฎี กรด-เบส	2	คาบ
3.2.2.2 ชุดที่ 2	คู่กรด-เบส	2	คาบ
3.2.2.3 ชุดที่ 3	การแตกตัวของกรดและเบส	6	คาบ
3.2.2.4 ชุดที่ 4	การแตกตัวเป็นไอออนของน้ำ	2	คาบ
3.2.2.5 ชุดที่ 5	pH ของสารละลาย	3	คาบ
3.2.2.6 ชุดที่ 6	อินดิเคเตอร์สำหรับกรด-เบส	2	คาบ
3.2.2.7 ชุดที่ 7	ปฏิกิริยาของกรด-เบส	2	คาบ
3.2.2.8 ชุดที่ 8	การไทเทรตกรด-เบส	6	คาบ
3.2.2.9 ชุดที่ 9	สารละลายบัฟเฟอร์	3	คาบ

3.3 แบบแผนการศึกษา

แบบแผนการศึกษาในครั้งนี้ เป็นการศึกษาแก่นักเรียนกลุ่มเดียวกัน ซึ่งมีการวัดก่อน และหลังการทดลอง (One Group Pre test – Post test Design) ซึ่งมีแบบแผนการทดลอง ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553 : 159-161)

ตารางที่ 2 แบบแผนการศึกษา

	การทดสอบก่อนเรียน		การทดลอง		การทดสอบหลังเรียน
	T ₁		X		T ₂
หมายเหตุ	X	แทน	การทดลอง		
	T ₁	แทน	การทดสอบก่อนเรียน		
	T ₂	แทน	การทดสอบหลังเรียน		

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย

3.4.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน จำนวน 9 ชุด

3.4.2 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน จำนวน 11 แผน รวม 30 คาบ

3.4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน

3.5 การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ผู้รายงานได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

3.5.1 การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ผู้รายงานได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.5.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ผลการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเฉลิมพระเกียรติกรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ บางโปอประชารักษ์ เกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้

3.5.1.2 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง กรด - เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3.5.1.3 ศึกษาเทคนิคและรายละเอียดเกี่ยวกับหลักการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs)

3.5.1.4 จัดทำหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งผู้รายงานได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 9 ชุด ดังนี้

3.5.1.4.1 ชุดที่ 1 ทฤษฎี กรด-เบส

3.5.1.4.2 ชุดที่ 2 คู่กรด-เบส

3.5.1.4.3 ชุดที่ 3 การแตกตัวของกรดและเบส

3.5.1.4.4 ชุดที่ 4 การแตกตัวเป็นไอออนของน้ำ

3.5.1.4.5 ชุดที่ 5 pH ของสารละลาย

3.5.1.4.6 ชุดที่ 6 อินดิเคเตอร์สำหรับกรด-เบส

3.5.1.4.7 ชุดที่ 7 ปฏิกิริยาของกรด-เบส

3.5.1.4.8 ชุดที่ 8 การไทเทรตกรด-เบส

3.5.1.4.9 ชุดที่ 9 สารละลายบัฟเฟอร์

3.5.1.5 กำหนดรูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน โดยผู้รายงานกำหนดส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย คำชี้แจง คำแนะนำ สำหรับครูและนักเรียน แผนผังแสดงขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรม มาตรฐานการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรเสริมทักษะการเรียนรู้ แหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม แบบทดสอบหลังเรียน และเฉลยกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด

3.5.1.6 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยพิจารณาถึงประสิทธิภาพที่จะนำไปสู่ความสำเร็จตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับพื้นฐานความรู้ประสบการณ์ ความสนใจ และวัยของผู้เรียน

3.5.1.7 ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ทั้ง 9 ชุด

3.5.1.8 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ที่สร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องตามโครงสร้างเนื้อหาและความถูกต้องตามหลักวิชาการ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย นายรามศ น้อยสุข ผู้อำนวยการโรงเรียนตากใบ นางชนิษฐา มะลิ ครูโรงเรียนเวียงสุวรรณวิทยาคม นางไศรยา หะยีอีแต ครูโรงเรียนร่มเกล้า นางอาเชียะห์ ดาราแม ครูโรงเรียนบ้านบาตู มิตรภาพที่ 66 และนายศิริ เอียดตรง ครูโรงเรียนร่มเกล้า เพื่อให้สื่อการเรียนการสอนมีความสมบูรณ์และเหมาะสมยิ่งขึ้น (รายนามผู้เชี่ยวชาญดังภาคผนวก ก : 25)

3.5.1.9 ปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เมื่อพบว่ามีปัญหาในเรื่องของการใช้ภาษาไม่ถูกต้อง ทำความเข้าใจยาก และการลำดับเรื่องราวในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เป็นที่เข้าใจยากสำหรับนักเรียน

3.5.1.10 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมอีกครั้ง เพื่อประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนตามแบบประเมินของลิเคิร์ต (Likert) เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมี 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุด (บุญชม ศรีสะอาด, 2553 : 99 – 100) กำหนดเกณฑ์การตัดสินผลการประเมิน ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 แปลว่า เหมาะสมมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 แปลว่า เหมาะสมมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 แปลว่า เหมาะสมปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 แปลว่า เหมาะสมน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 แปลว่า เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์ในการยอมรับว่าชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมีคุณภาพหรือไม่ ผู้รายงานกำหนดให้มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป

3.5.1.11 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ที่ปรับปรุงแก้ไขไปทดลองหาประสิทธิภาพ ตามขั้นตอน ดังนี้

3.5.1.11.1 ทดลองแบบเดี่ยว (1:1 คน) ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติกรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ บางปอประชารักษ์ จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นคนเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหา เรื่อง กรด - เบส รายวิชาเคมี 4 ว32204 มาก่อน โดยใช้เวลาในการทดลองในช่วงก่อนเปิดภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 เพื่อดูความถูกต้อง สมบูรณ์ ความเหมาะสมความชัดเจนของเนื้อหา ผู้รายงานได้ดูแลอย่างใกล้ชิดและบันทึกพฤติกรรมตลอด แล้วทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียว (โดยมีการสลับข้อ) กับการทดสอบก่อนเรียน ปรากฏว่า หลังการทดลองได้ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน 70.74/69.17 แสดงว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด พบข้อบกพร่องต้องปรับปรุงแก้ไข และได้แก้ไข ก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่ม คือ แก้ไขชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน โดยแยกตัวอย่างกับชุดกิจกรรมออกจากกัน และต้องมีคำสั่งให้ชัดเจน (ภาคผนวก ฅ ตารางที่ 10 : 76)

3.5.1.11.2 ทดลองแบบกลุ่มเล็ก (1 :10 คน) ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติกรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ บางปอประชารักษ์ จำนวน 10 คน ซึ่งเป็นกลุ่มเก่ง 3 คน ปานกลาง 4 คน และอ่อน 3 คน ซึ่งไม่ซ้ำกับกลุ่มที่ใช้ทดลองแบบเดี่ยว (1 : 1) ดำเนินการทดลองตามลำดับขั้นเหมือนการทดลองแบบเดี่ยว ผู้รายงานเป็นผู้ดูแลอย่างใกล้ชิด และทดสอบหลังเรียน หลังการทดลองพบว่า เวลาที่ใช้เหมาะสม ส่วนภาษาที่ใช้ทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายขึ้น แต่ในการฝึกทักษะนักเรียน เขียนอธิบายยังไม่สมเหตุสมผล

จึงนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงเพื่อให้ได้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) ที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น จากการทดลองแบบกลุ่ม ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพ 75.22/75.50 และพบข้อบกพร่องเกี่ยวกับเรื่องของเวลาที่ใช้ในการทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ซึ่งได้ปรับจำนวนข้อของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ให้สอดคล้องกับเวลาที่ใช้ และชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ยังคงครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้เหมือนเดิม (ภาคผนวก ฅ ตารางที่ 11 : 77)

3.5.1.11.3 ทดลองภาคสนามกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบาเจาะ จำนวน 30 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง มีสภาพทั่วไปไม่แตกต่างกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลาเรียนปกติตาม ตารางเรียนที่ฝ่ายวิชาการจัดให้ โดยผู้รายงานดำเนินการทดลองตามลำดับขั้นตอนเหมือนการทดลองแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม และเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง แล้วนำผลการทดลองที่ได้มาหาประสิทธิภาพ ซึ่งในขั้นนี้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 83.44/82.17 (ภาคผนวก ฅ ตารางที่ 12 : 78)

3.5.1.12 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน มาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์อีกครั้ง แล้วจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติกรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ บางปอประชารักษ์ จำนวน 17 คน แล้วทำการหาประสิทธิภาพ ด้วยการนำคะแนนมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ

3.5.2 การสร้างแผนการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.5.2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ผลการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเฉลิมพระเกียรติกรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ บางปอประชารักษ์ เกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้

3.5.2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

3.5.2.3 กำหนดรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) และจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนมีองค์ประกอบดังนี้

1) เรื่องที่สอน รายวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เวลา
ชั้น และชื่อผู้สอน

2) ผลการเรียนรู้

3) สาระสำคัญ

4) จุดประสงค์การเรียนรู้

- 5) สมรรถนะที่สำคัญ
 - 6) คุณลักษณะอันพึงประสงค์
 - 7) กระบวนการจัดการเรียนรู้ ตามกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) ประกอบด้วย
 - ขั้นตอนที่ 1 การเรียนรู้ตั้งคำถาม (Learn to Question) ประกอบด้วย
 - 1) สังเกตสิ่งเร้าเพื่อเกิดความสงสัย
 - 2) ตั้งคำถามสำคัญ/คำถามหลัก
 - 3) คาดคะเนคำตอบ/ตั้งสมมติฐาน
 - ขั้นตอนที่ 2 การเรียนรู้แสวงหาความรู้ (Learn to Search) ประกอบด้วย
 - 1) วางแผนเพื่อรวบรวมข้อมูล
 - 2) รวบรวมข้อมูลทั้งหมดด้วยการทดลองหรือวิธีเก็บข้อมูลต่าง ๆ
 - 3) วิเคราะห์และสื่อความหมายข้อมูล
 - ขั้นตอนที่ 3 การเรียนรู้เพื่อสร้างความรู้ (Learn to Construct) ประกอบด้วย
 - 1) อภิปรายเพื่อสร้างคำอธิบายด้วยตัวนักเรียนเอง
 - 2) เชื่อมโยงความรู้สู่คำอธิบายที่ถูกต้องโดยครู
 - ขั้นตอนที่ 4 การเรียนรู้เพื่อการสื่อสาร (Learn to Communication) ประกอบด้วย
 - 1) เขียนเพื่อเสนอความรู้ที่ได้จากการสร้างด้วยตนเอง
 - 2) นำเสนอด้วยวาจาหน้าชั้นเรียนหรือในสถานที่ต่าง ๆ
 - ขั้นตอนที่ 5 การเรียนรู้เพื่อตอบแทนสังคม (Learn to Serve) ประกอบด้วย
 - 1) นำความรู้ไปใช้หรือประยุกต์ความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่
 - 2) สร้างผลงานหรือภาระงานเพื่อบริการสังคม
- 8) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
- 9) แหล่งการเรียนรู้
- 10) บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้
- 3.5.2.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของภาษา ความชัดเจนและความถูกต้องของผลการเรียนรู้ ความสอดคล้อง

ของเนื้อหา กิจกรรมสื่อการเรียนรู้ และความสอดคล้องของผลการเรียนรู้กับการวัดผลประเมินผล เพื่อนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปใช้จริง

3.5.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้รายงานได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.5.3.1 ศึกษาหลักการ ทฤษฎี แนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3.5.3.2 กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการจากแนวทางการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องซึ่งผู้รายงานได้นำมาเขียนนิยามตามลักษณะที่ต้องการวัด และจัดทำผังการออกข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ให้มีความครอบคลุมตามโครงสร้างของนิยามปฏิบัติการและเป็นไปตามสัดส่วนของผังออกข้อคำถาม

3.5.3.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นจำนวน 50 ข้อ เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมจำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (face validity) พิจารณาความถูกต้องเหมาะสมและครอบคลุมเนื้อหา ตลอดจนการใช้ภาษาในการเขียนข้อคำถามและคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มากกว่า 0.5 แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.60 ถึง 1.00 จำนวน 40 ข้อ

3.5.3.4 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบาเจาะ ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่เคยเรียนเนื้อหานี้มาแล้วและมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวน 30 คน และตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์

3.5.3.5 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย(p) และค่าอำนาจจำแนก(r) คัดเลือกข้อที่มีความยากง่าย ตั้งแต่ 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป เป็นรายชื่อ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543 : 184 - 187) ซึ่งผลการหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกปรากฏในภาคผนวก ฉ

3.5.3.6 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ จำนวน 40 ข้อ มาวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR – 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (พิสนุ พงศ์ศรี, 2557 : 166) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เท่ากับ .8522

3.5.3.7 นำแบบทดสอบที่หาคุณภาพแล้วไปใช้ในการดำเนินการศึกษาค้นคว้าต่อไป

3.5.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ผู้รายงานได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.5.4.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดความพึงพอใจ และการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.5.4.2 ดำเนินการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ลักษณะมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

3.5.4.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง ชัดเจน ความเหมาะสมด้านการใช้ภาษา ความสอดคล้องตรงตามวัตถุประสงค์ การวัดความพึงพอใจ และประเมินคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจโดยมีค่าเฉลี่ย ระหว่าง 4.20 – 4.80

3.5.4.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจ มาปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้สมบูรณ์อีกครั้ง

3.5.4.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ไปสอบถามนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายความพึงพอใจ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 แปลว่า พึงพอใจมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 แปลว่า พึงพอใจมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 แปลว่า พึงพอใจปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 แปลว่า พึงพอใจน้อย

3.6 การดำเนินการทดลอง

ในการทดลองผู้รายงานได้ดำเนินการ ดังนี้

1. ปฐมนิเทศนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ชี้แจงจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ ทำความเข้าใจ กับนักเรียนเกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมเพื่อให้ให้นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอน ที่ผู้รายงานกำหนดไว้ และทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pre-test) กับผู้เรียน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 ข้อ 40 คะแนน ซึ่งผู้รายงานสร้างขึ้น และผู้รายงานเป็นผู้ควบคุม การทดสอบด้วยตนเอง

2. ดำเนินการทดลองสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน จำนวน 9 ชุด ใช้เวลาสอน จำนวน 28 คาบ ตามแผนการเรียนรู้ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

3. ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Post-test) เมื่อสิ้นสุดการดำเนินการทดลอง จำนวน 40 ข้อ 40 คะแนน ซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกัน ที่ทดสอบก่อนเรียนแต่สลับข้อกัน หลังจากนั้นตรวจให้คะแนนทั้ง 2 ครั้งเพื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติและหาค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ผู้เรียน ทำได้

4. ทดสอบความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดำเนินการทดสอบ

หลังการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเป็นรายบุคคล แล้วตรวจให้คะแนนเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูล โดยวิธีการทางสถิติต่อไป

3.7 การวิเคราะห์ผลการศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การพัฒนาเครื่องมือ

1.1 วิเคราะห์คุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบประเมินคุณภาพแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยการหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบกับเกณฑ์

1.2 วิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1.3 วิเคราะห์ความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้เทคนิค 50% กลุ่มสูงกลุ่มต่ำ

1.4 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตร KR-20

2. ทดสอบสมมติฐาน

2.1 ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2.2 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 โดยใช้เกณฑ์ 80/80

2.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้สูตร t-test for dependent sample

3.8 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้หาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (face validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ดังนี้ (พิสนุ พงศรี, 2557 : 155)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

$\sum R$ แทน ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 หาค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากสูตร (พิสนุ พงศรี, 2557 : 169)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของแต่ละข้อ

R แทน จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

1.3 หาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากสูตร (พิสนุ พงศ์ศรี, 2557 : 171)

$$r = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของแต่ละข้อ

R_U แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มเก่ง

R_L แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มอ่อน

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

1.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคำนวณ จากสูตร KR – 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (พิสนุ พงศ์ศรี, 2557 : 166) ซึ่งใช้สูตรดังนี้

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_i^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำถูกต้องในแต่ละข้อ

q แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำผิดในแต่ละข้อ = 1 – p

s_i^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

2. ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่

2.1 ค่าคะแนนเฉลี่ย (mean) ใช้สูตรการคำนวณดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2559 : 214)

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

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทน จำนวนนักเรียน

2.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ใช้สูตรการคำนวณดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2559 : 214)

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

เมื่อ S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัว

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

n แทน จำนวนนักเรียน

3. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ใช้สูตรการคำนวณดังนี้ (พิสนุ พงศรี, 2558 : 185)

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{n}\right)}{A} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมจากการทำชุดกิจกรรมระหว่างเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของชุดกิจกรรมระหว่างเรียน
	n	แทน	จำนวนนักเรียน

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{n}\right)}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
	n	แทน	จำนวนนักเรียน

4. สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียน ได้แก่ t-test for dependent sample ใช้สูตรการคำนวณดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2559 : 219)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติทดสอบใน t-test
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการทดลอง
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการทดลองยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนนักเรียน

4. ผลที่ได้รับ

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชา เคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ได้ดำเนินการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน จำนวน 9 ชุด ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองกับกลุ่มทดลอง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบاجะ ที่เรียน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 30 คน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน โรงเรียนบاجะ (N = 30)

รายการ การทดสอบ	จำนวน นักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย (\bar{X})	ร้อยละ	ประสิทธิภาพ (E_1/E_2)
ระหว่างเรียน	30	90	75.10	83.44	83.44/82.17
หลังเรียน	30	40	32.87	82.17	

จากตารางที่ 1 พบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน จำนวน 9 ชุด ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.44/82.17 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน

ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี 4 ก่อนและหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน

รายการ การทดสอบ	จำนวน นักเรียน	คะแนน เต็ม	คะแนน เฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน(S.D.)	t-test	df	Sig
ก่อนเรียน	17	40	15.29	3.24	30.84	16	0.00*
หลังเรียน	17	40	33.47	1.37			

*p<.05

จากตารางที่ 2 พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี 4 เรื่อง กรด - เบส ก่อนเรียนเท่ากับ 15.29 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 3.24 คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี 4 เรื่อง กรด - เบส หลังเรียนเท่ากับ 33.47 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.37 ค่า t ที่ได้จากการทดสอบมีค่าเท่ากับ 30.84 ซึ่งมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน

การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	แปลผล
ด้านครูผู้สอน	4.29	0.69	มาก
1. ครูชี้แจงกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ให้นักเรียนเข้าใจอย่างชัดเจน			
2. ครูให้คำปรึกษาแนะนำดูแลนักเรียนในการเรียนรู้อย่างทั่วถึง	4.41	0.62	มาก
3. ครูส่งเสริมให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้	4.53	0.51	มากที่สุด
รวม	4.41	0.61	มาก
ด้านเนื้อหา	4.35	0.79	มาก
4. นักเรียนคิดว่าเนื้อหาของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมากน้อยเพียงใด			
5. นักเรียนคิดว่าการจัดลำดับเนื้อหาของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับใด	4.47	0.62	มาก
6. นักเรียนคิดว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์มากน้อยเพียงใด	4.59	0.51	มากที่สุด
7. นักเรียนคิดว่าเนื้อหาในแต่ละกิจกรรมมีความเหมาะสมในระดับใด	4.41	0.80	มาก
8. นักเรียนคิดว่าเนื้อหาของแต่ละกิจกรรมมีความต่อเนื่องสัมพันธ์กัน	4.65	0.49	มากที่สุด

9. นักเรียนคิดว่าได้รับประโยชน์จากการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม มากน้อยเพียงใด	4.53	0.62	มากที่สุด
รวม	4.50	0.64	มาก
ด้านกิจกรรม	4.41	0.62	มาก
10. นักเรียนคิดว่ากิจกรรมการเรียนรู้ในชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียน ทุกคนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือทำกิจกรรมสำเร็จด้วยตนเอง			
11. นักเรียนคิดว่ากิจกรรมการเรียนรู้ในชุดกิจกรรมช่วยให้ นักเรียนแก้ปัญหาได้สำเร็จมากน้อยเพียงใด	4.35	0.70	มาก
12. นักเรียนคิดว่ากิจกรรมมีความหลากหลายมากน้อยเพียงใด	4.35	0.61	มาก
13. นักเรียนคิดว่าเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ มีความเหมาะสมเพียงใด	4.47	0.51	มาก
14. นักเรียนคิดว่าวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้มีจำนวนที่เหมาะสมกับ จำนวนนักเรียนเพียงใด	4.29	0.77	มาก
15. นักเรียนคิดว่าการใช้ชุดกิจกรรมในการเรียนรู้ทำให้เกิด ความสนใจที่จะเรียนมากน้อยเพียงใด	4.53	0.51	มากที่สุด
16. นักเรียนคิดว่าชุดกิจกรรมนี้ส่งเสริมการทำงานแบบกลุ่ม และรายบุคคลมากน้อยเพียงใด	4.47	0.80	มาก
17. นักเรียนคิดว่าเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้วิชาเคมีมาก น้อยเพียงใด	4.41	0.62	มาก
รวม	4.41	0.64	มาก
ด้านแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรม	4.35	0.86	มาก
18. นักเรียนคิดว่าจำนวนข้อสอบท้ายชุดกิจกรรม มีความเหมาะสมเพียงใด			
19. นักเรียนคิดว่าระดับความยากง่ายของข้อสอบท้ายชุด กิจกรรมมีความเหมาะสมเพียงใด	4.24	0.83	มาก
รวม	4.29	0.85	มาก
ด้านการใช้ภาษาและอักษร			
20. นักเรียนคิดว่าคำอธิบาย และคำชี้แจงต่างๆ ในชุดกิจกรรม การเรียนรู้มีความชัดเจนเพียงใด	4.59	0.51	มากที่สุด
โดยรวมทุกด้าน	4.44	0.65	มาก

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน พบว่า

นักเรียน มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = .65) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการใช้ภาษาและอักษรมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรม ด้านครูผู้สอน และด้านแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรม มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

4.2 สรุปผลการศึกษา

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน สามารถสรุปผลได้ดังนี้

4.2.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.44/82.17 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80

4.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4.2.3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = .65) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการใช้ภาษาและอักษร มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรม ด้านครูผู้สอน และด้านแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรม มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก

4.3 การอภิปรายผลการศึกษา

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน มีประสิทธิภาพ 83.44/ 82.17 หมายความว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากกระบวนการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คิดเป็นค่าเฉลี่ย 83.44 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 82.17 แสดงว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากในขั้นตอนการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน มีการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ผลการประเมินความสอดคล้องของชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมทั้งในเรื่อง คำชี้แจง คู่มือครู คู่มือนักเรียน แผนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการประเมินผลอยู่ในระดับดีมาก

นอกจากนี้ ได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญทำให้ชุดกิจกรรมนี้มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับ รวมทั้งได้ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบาเจาะ จำนวน 30 คน ซึ่งไม่ใช่ นักเรียนกลุ่มเป้าหมายเพื่อหาข้อบกพร่องของชุดกิจกรรม แล้วคำนวณหา แนวโน้มประสิทธิภาพ แล้วปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์มากที่สุดก่อนนำไปใช้ทดลองกับนักเรียนที่เป็น กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผลการนำไปใช้ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับวิทยา เมฆวัน (2561 : 76-92) ที่ได้พัฒนาชุดกิจกรรมคอมพิวเตอร์โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับ 5STEPs และ Coaching พบว่าชุดกิจกรรมคอมพิวเตอร์โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับ 5STEPs และ Coaching มีประสิทธิภาพ 83.27/84.57 หรือกล่าวได้ว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อ ประกอบการเรียนรู้รายบุคคล ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเป้าหมาย ผู้เรียนจะ เรียนไปตามความสามารถและความต้องการของตนเอง

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจาก ชุดกิจกรรมได้มีการจัดลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจน เป็นระบบ มีคำชี้แจง บทบาทการเรียน นักเรียนสามารถทราบเป้าหมายของการเรียนจากจุดประสงค์ในแต่ละชุดกิจกรรม และตรวจสอบ ความรู้ความเข้าใจได้จากแบบทดสอบท้ายกิจกรรมทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตามศักยภาพของแต่ละคน ประกอบกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ออกแบบตามกระบวนการ ทศวรรษ การเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEP) คือ การจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนพัฒนาไปสู่ผู้มีความรู้ ทักษะกระบวนการ และเจตคติที่พึงประสงค์สำหรับการเป็นพลเมืองในศตวรรษที่ 21 เป็นบุคคล ที่มีคุณภาพ มีทักษะในการค้นคว้าแสวงหาความรู้ เป็นกระบวนการที่ฝึกฝนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นไปตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ใช้ทักษะต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ช่วยพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน และยังเป็น การส่งเสริมการสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และเป็นการเสริมสร้างทักษะการคิดอีกด้วยสอดคล้องกับ วณิชชา แม่นยำ และทิพรรัตน์ สิทธิวงศ์ (2557) ที่สรุปว่า การจัดการเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEP) จะช่วยเสริมสร้าง ประสิทธิภาพการสอนได้ดีมากยิ่งขึ้น และเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะ การเรียนรู้ในศตวรรษ ที่ 21 รวมทั้งงานวิจัยของ ปัญจพร มาพลา (2553: 93-98) พบว่านักเรียน ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน โดยรวม อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของพิชญะ กันธิยะ (2559 : 86-87) ได้ศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีต่อการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ใน

ระดับมาก การจัดกิจกรรมให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ตรงกับต้องการของนักเรียนได้ นักเรียนจะทำกิจกรรมด้วยความกระตือรือร้น พร้อมทั้งความมั่นใจ สามารถสังเกตเห็นความแตกต่าง ของความพร้อมทางด้านจิตใจได้อย่างชัดเจน และทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วและประสบผลสำเร็จสูง ซึ่งวิจารณ์ พาณิช (2556:37) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนสนุกกับการเรียนเป็นการสร้างความพึงพอใจให้นักเรียน มีองค์ประกอบสำคัญที่สุด 2 อย่าง คือ แรงบันดาลใจ กับการเรียนแบบที่ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ ซึ่งการสร้างชุดกิจกรรมชุดนี้ได้ตระหนักถึงทั้ง 2 องค์ประกอบจึงส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้รายงานมีข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. จากการผลการพัฒนาและผลการใช้ พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน มีค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงให้เห็นว่าชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับ ครูผู้สอนจึงควรนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส รายวิชาเคมี 4 (ว 32204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอื่น หรือใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในปีการศึกษาต่อไป

2. ครูผู้สอนควรมีการเสริมแรงให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจและมีกำลังใจเป็นแรงกระตุ้นในการศึกษาต่อไป

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้าต่อไป

1. ควรมีการสร้างสื่อการเรียนการสอนในลักษณะนี้ในระดับและเนื้อหาอื่น ๆ ของกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อช่วยเพิ่มศักยภาพในการจัดการเรียนการสอนของครูและการเรียนรู้ของนักเรียนในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. ควรศึกษาผลการใช้ร่วมกับตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความสนใจใฝ่รู้ ความคงทนในการเรียนรู้ เป็นต้น เพื่อประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนของกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน