

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษต่อการศึกษาต่ออาชีวศึกษาและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพหรือ “เป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข”

การพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ผู้สอนเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติจริง เป็นการจัดกิจกรรมในลักษณะกลุ่มปฏิบัติการที่เรียนรู้ด้วยประสบการณ์ตรงจากการสถานการณ์จริง เพื่อให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง ฝึกคิด ฝึกลงมือทำ ฝึกทักษะกระบวนการต่างๆ ฝึกการแก้ปัญหาด้วยตัวเอง และฝึกการแสวงหาความรู้ร่วมกันแบบเป็นกลุ่ม กระบวนการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนคิดเป็น และแก้ปัญหาเป็น (ประทุม อ๋องกุลโลहित. 2556: 93-104)

ผู้สอนถือว่า เป็นบุคคลสำคัญที่มีบทบาทในการจัดการเรียนการสอนให้เกิดคุณภาพต่อผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามมาตรฐานการศึกษาด้านผู้เรียน ครูจึงจำเป็นต้องเร่งพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกยุคใหม่ในกระบวนการจัดการเรียน การสอนของครูนั้นถือเป็นตัวแปรหลักที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพและความ สำเร็จตามจุดหมาย (จิรนนท์ วัชรกุล. 2546 : 2) จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สอนจะต้องจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึก การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ในปัจจุบันพบว่าพฤติกรรมของผู้เรียนบางคนในห้องเรียนไม่สนใจการเรียนขาดความรับผิดชอบและมีความมีระเบียบวินัยจึงทำให้บรรยากาศการเรียนรู้อันเอื้อต่อการเรียนการสอนและมีพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์จึงทำให้เกิดปัญหาในการเรียนรู้จึงส่งผลต่อผู้เรียนบางคนทำให้มีผลการเรียนค่อนข้างต่ำ ผู้สอนจึงต้องใช้กระบวนการ วิจัยมาแก้ปัญหา มาใช้กับผู้เรียนเพื่อเป็นการพัฒนา และปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและการเรียนและส่งเสริมศักยภาพของนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้เต็มศักยภาพและความสามารถของตนเอง ซึ่งจะส่งผล ทำให้สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและมีผลการเรียนดีขึ้น

จากการศึกษานักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ด้วยการสอบถามผู้เรียน และสังเกตจากการเข้าสอนด้วยตนเอง พบว่า นักเรียนส่วนมากไม่พยายามค้นคว้าหรือเรียนรู้ด้วยตัวเองมาล่วงหน้า ทำให้ไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาหรือการทำงาน นักเรียนขาดความเชื่อมั่นในการคิดด้วยตนเอง แสดงว่า นักเรียนขาดทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ กระบวนการแก้ปัญหาอย่างมีระเบียบและแนวความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญของการเรียนวิทยาศาสตร์ในรายวิชาเคมี ส่วนด้านทักษะทางสังคม พบว่า นักเรียน

ไม่ค่อยมีปฏิสัมพันธ์กันและกัน คนที่เรียนอ่อนหรือเรียนไม่ค่อยทันเกิดความท้อถอย เปื่อหน่ายกับการเรียน มีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียน จึงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างต่ำ

ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) โดยแบ่งผู้เรียนออกเป็นคู่ๆ ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะของคู่ ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งกลุ่มผู้เรียนทุกระดับ ทั้งขนาดเล็ก และขนาดใหญ่ จัดว่าเป็นเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ได้รับการยอมรับมากอีกรูปแบบหนึ่ง เนื่องจากได้ทำการศึกษางานวิจัย พบว่าทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อีกทั้งมีข้อดีในการส่งเสริมทักษะทางสังคมจากการช่วยเหลือกัน การอยู่ร่วมกันด้วยมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เข้าใจกันและกัน ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่าย อีกทั้งยังเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการสอนของครูและต่อพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด ตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
4. เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการสอนของครูและต่อพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนตามสภาพที่เป็นจริงที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 45 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม (Sampling Unit) ได้กลุ่มตัวอย่าง 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 30 คน

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

3.1. ตัวแปรต้น

3.1.1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด

3.2. ตัวแปรตาม

3.2.1. ความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมของผู้เรียน

3.2.2. ความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการสอนของครู

3.2.3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

4.1. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้ดำเนินการศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ใช้เวลาในการทดลอง 12 คาบเรียน คาบละ 50 นาที โดยแบ่งเป็นการทดสอบความรู้ก่อนเรียน (Pre-test) 1 คาบเรียน ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด 10 คาบเรียน และทดสอบความรู้หลังเรียน (Post-test) 1 คาบเรียน

5. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

5.1. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิทยาศาสตร์รายวิชาเคมีเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางพุทธศักราช 2551 เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

- | | |
|--|------------------|
| 1. ความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี | จำนวน 2 คาบเรียน |
| 2. แนวคิดเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี | จำนวน 1 คาบเรียน |
| 3. พลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยาเคมี | จำนวน 2 คาบเรียน |
| 4. ปัจจัยที่มีต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี | จำนวน 2 คาบเรียน |
| 5. อธิบายผลของปัจจัยต่างๆ ต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี | จำนวน 1 คาบเรียน |
| 6. อุณหภูมิกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี | จำนวน 1 คาบเรียน |
| 7. ตัวเร่งปฏิกิริยาและตัวหน่วงปฏิกิริยาเคมี | จำนวน 1 คาบเรียน |

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. ความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการสอนของครูและต่อพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด ตามสภาพที่เป็นจริงมีความแตกต่างจากสภาพที่พึงประสงค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. ความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการสอนของครูและต่อพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนตามสภาพที่เป็นจริงที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

นิยามศัพท์เฉพาะ

ความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมของผู้เรียน หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียน จากการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด ที่มีต่อการกระทำหรือการแสดงออกของผู้เรียนในระหว่าง การเรียนและขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด มีทั้งหมด 5 ด้าน ประกอบด้วย

1. ด้านความใกล้ชิดสนิทสนมของผู้เรียน หมายถึง ผู้เรียนมีความสามารถในการทำงาน ร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียนได้เป็นอย่างดี
2. ด้านการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำตามอิสระ หมายถึง ผู้เรียนมีโอกาสได้แสดงความคิดเห็น ในเรื่องต่างๆ
3. ด้านการบูรณาการ หมายถึง ผู้เรียนสามารถร่วมกิจกรรมสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับ บทเรียน
4. ด้านความชัดเจนของกฎกติกา หมายถึง ผู้เรียนปฏิบัติตามกฎระเบียบวินัยของชั้น เรียน
5. ด้านความพร้อมด้านอุปกรณ์ หมายถึง อุปกรณ์ที่จัดกิจกรรมในการเรียนเพียงพอต่อ จำนวนผู้เรียน

ประเมินโดยใช้แบบสอบถามเพื่อประเมินพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนตามสภาพที่เป็นจริง และที่พึงประสงค์ ที่ผู้วิจัยปรับปรุงมาจากแบบสอบถาม Science Laboratory Environment Inventory (SLEI)

ความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมของครู หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียน จากการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด ที่มีต่อการกระทำหรือการแสดงออกของครูในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดในชั้นเรียน มีทั้งหมด 8 ด้าน ประกอบด้วย

1. ด้านความเป็นผู้นำ หมายถึง ครูมีความกระตือรือร้นและให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัด กิจกรรมในการเรียนรู้
2. ด้านการให้ความช่วยเหลือความเป็นมิตร หมายถึง ครูสร้างบรรยากาศที่ดีภายในชั้น เรียน และให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนเป็นอย่างดี
3. ด้านความมุ่งมั่นในด้านวิชาการ หมายถึง ครูมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่สอนและ สามารถดำเนินการสอนตามระบบแบบแผนที่วางไว้
4. ด้านการรับฟังการให้เสรีภาพ หมายถึง ครูรับฟังความคิดเห็นของผู้เรียนและเปิดโอกาส ให้ผู้เรียนได้ลงมือดำเนินกิจกรรมด้วยตนเอง
5. ด้านความมั่นคงในหลักการ หมายถึง ครูมีความเข้าใจในเนื้อหาเป็นอย่างดี สามารถ ตอบประเด็นปัญหาเมื่อผู้เรียนซักถามได้
6. ด้านการจริยธรรมและคุณธรรม หมายถึง ครูเป็นแบบอย่างที่ดีและสามารถสอดแทรก เรื่องคุณธรรมและจริยธรรมระหว่างสอน ว่ากล่าวตักเตือนเมื่อผู้เรียนประพฤติผิดกฎระเบียบ
7. ด้านวุฒิภาวะทางอารมณ์ หมายถึง ครูสามารถควบคุมแก้ไขสถานการณ์เฉพาะหน้าได้ เป็นอย่างดี เมื่อเกิดเหตุวุ่นวายในชั้นเรียน

8. ด้านความเข้มงวด หมายถึง ครูวางกฎระเบียบไว้อย่างชัดเจน ในเรื่องเวลาต่างๆ เช่น กำหนดการส่งงาน ระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรม เป็นต้น

ประเมินโดยใช้แบบสอบถามเพื่อประเมินพฤติกรรมการสอนของครูตามสภาพที่เป็นจริงและที่พึงประสงค์ ที่ผู้วิจัยปรับปรุงมาจากแบบสอบถาม The Questionnaire on Teacher Interaction (QTI)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถในการนำไปใช้ในการเรียนรู้วิชาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ช่วงชั้นที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 สาระที่ 3: สารและสมบัติของสาร หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี เรื่อง ความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี แนวคิดเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี พลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี อธิบายผลของปัจจัยต่างๆต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี อุณหภูมิกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และตัวเร่งปฏิกิริยาและตัวหน่วงปฏิกิริยาเคมี โดยพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยเป็นชนิดปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) หมายถึง รูปแบบในการจัดการเรียนรู้ โดยมีการจัดการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียน 2 คน ที่จับคู่กันภายในกลุ่มโดยจับคู่ในลักษณะคู่คิดที่มีระดับผลการเรียนต่างกันโดยกิจกรรมการเรียนรู้ที่เริ่มจากครูเสนอสถานการณ์ปัญหาหรือโจทย์คำถามแล้วให้สมาชิกคิดหาคำตอบด้วยตนเอง หลังจากนั้นให้นักเรียนแต่ละคนไปหาคู่ของตนเองที่จัดไว้เพื่อแลกเปลี่ยนคำตอบหรือความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เมื่อได้ข้อสรุปที่ตรงกันแล้วค่อยนำคำตอบที่ได้มาส่งครู จากนั้นนำผลสรุปเสนอหน้าชั้นเรียนเพื่อหาข้อสรุปของประเด็นคำถามจากผู้เรียนทั้งชั้น ทั้งนี้เป็นการแทรกกิจกรรมเข้าตามขั้นตอนการสอนแบบสี่เส้า 5 ขั้น (5E)

ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ (E₁/E₂) หมายถึง คุณภาพด้านกระบวนการและผลลัพธ์ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 7 แผนการเรียนรู้

E₁ หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้รับจากการประเมินพฤติกรรมและการทำงานและใบงานท้ายแผน

E₂ หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคน จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางของครูผู้สอนในการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนของรายวิชาเคมีเพื่อเป็นการส่งเสริมและพัฒนารูปแบบวิธีการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน เพื่อที่จะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น
2. ได้ข้อเสนอแนะสำหรับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และผู้เกี่ยวข้องได้นำไปใช้พิจารณา เลือกวิธีการ กระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ในรายวิชาเคมี เพื่อนำไปพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนต่อไป

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยกำหนด วิสัยทัศน์ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่ชัดเจน เพื่อใช้เป็นทิศทางในการจัดทำหลักสูตรการเรียนการสอน ในแต่ละระดับ กำหนดโครงสร้างเวลาเรียนขั้นต่ำของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ในแต่ละชั้นปีไว้ใน หลักสูตรแกนกลาง และเปิดโอกาสให้สถานศึกษาเพิ่มเติมเวลาเรียนได้ตามความพร้อมและจุดเน้น โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. วิสัยทัศน์

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้ และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษา ต่อการประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

2. จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และ มีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

3. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึกและทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับและไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุขในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน

7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

5. มาตรฐานการเรียนรู้

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

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

6. ตัวชี้วัด

1. ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในแต่ละชั้นปี ในระดับการศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1 – มัธยมศึกษาปีที่ 3)
2. ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6)

7. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่สัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น 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 มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารกับพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี่ และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้เครื่องมือและข้อมูลที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

พฤติกรรมการสอนของครู

1. ความหมายของพฤติกรรมการสอน

ในการจัดการเรียนการสอนนั้นมีบุคคลที่สัมพันธ์กันสองฝ่ายคือนักเรียนและครู พฤติกรรม การสอนของครูและพฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียนจึงมีความเกี่ยวข้องกัน โดยเฉพาะ พฤติกรรม การสอนของครูที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้หากครูเป็นผู้มีความสามารถในการถ่ายทอด ประสบการณ์สู่นักเรียนได้ดี การเรียนรู้ก็เกิดคุณภาพตามที่ต้องการดังที่ พยุงศักดิ์ สนเทศ (2531 : 9) ได้แสดงความคิดเห็นว่าพฤติกรรม การสอนที่เหมาะสมเป็นไป ตามกฎเกณฑ์ที่ดีและสอดคล้องกับ ความต้องการ ความสนใจของผู้เรียนจะทำให้ นักเรียนเกิดความพอใจรักใคร่และศรัทธาในตัวครู อันจะ เป็นผลให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็จะดีตามไปด้วย เช่นกันมีนักวิชาการให้ความหมายของพฤติกรรม การสอนไว้มากมาย

อุไรพร พาณิชกุล (2539 :17) ให้ความหมายของพฤติกรรม การสอนว่าเป็น พฤติกรรมที่ ครูแสดงออกเกี่ยวกับการเรียน การสอน โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ไปสู่พฤติกรรมที่พึงประสงค์ในหลักสูตรที่เรียน

พุกษา สุขุมภักย์ (2546 : 4) กล่าวว่าพฤติกรรม การสอนหมายถึง การกระทำหรือการ แสดงออกของครูที่เกิดขึ้นในขณะที่สอนและที่เกี่ยวข้องกับการสอน ในด้านลำดับขั้นของกิจกรรมในการ สอนการใช้สื่ออุปกรณ์ในการเรียนรู้การวัด ประเมินผล ปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียนบุคลิกภาพและ จรรยาบรรณของครู

จินดา ทับจณี (2546 :33) กล่าวว่าพฤติกรรม การสอน หมายถึง การกระทำหรือการ ปฏิบัติของครูในขณะที่ทำการสอนแต่ละครั้งด้วยการใช้เทคนิคและวิธีการสอนอย่างหลากหลาย เป็น การส่งเสริมสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยมุ่งให้ผู้เรียนได้คิดค้นคว้าและสร้างความรู้ด้วยตนเอง

วชิราพร มหาวงศ์นันท์ (2546 : 18) กล่าวว่าพฤติกรรม การสอนหมายถึง กระบวนการ เรียนรู้ ที่ผู้สอนได้จัดหรือดำเนินการให้สอดคล้องกับผู้เรียน ตามความแตกต่างระหว่างบุคคลและ ความสามารถทางปัญญา วิธีการเรียนรู้โดยบูรณาการคุณธรรม ค่านิยม ค่านิยมอันพึงประสงค์ทำให้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติจริง ได้พัฒนากระบวนการคิด วิเคราะห์ศึกษาค้นคว้าทดลองและ แสวงหาความรู้ด้วยตนเองตามความถนัด ตามความสนใจด้วยวิธีการ กระบวนการและแหล่งเรียนรู้ที่ หลากหลายที่เชื่อมโยงกับชีวิตทั้งในและนอกห้องเรียน มีการวัดผลประเมินผลตามสภาพจริง ทำให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตามมาตรฐานหลักสูตรที่กำหนด

จากความหมายที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่าพฤติกรรมการสอนหมายถึง การกระทำหรือการ แสดงออกของครูในขณะสอนที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ฝึกคิด ได้ฝึกปฏิบัติจริงและฝึกปรับปรุงตนเองด้วยการจัดกิจกรรมกลุ่มการใช้คำถามในการกระตุ้นและ เสริมแรงให้เกิดการอยากเรียนรู้ การใช้แหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนที่หลากหลายโดยเน้นผู้เรียนเป็น สำคัญ การเชื่อมโยงประสบการณ์กับชีวิตเพื่อฝึกคิดการแก้ปัญหาแบบบูรณาการ การแสวงหาและ ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง การสังเกตและประเมินพัฒนาการของนักเรียนปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูและ นักเรียนเป็นการเปลี่ยนบทบาทจากผู้สอนหรือผู้ถ่ายทอดข้อมูลความรู้มาเป็นผู้จัดประสบการณ์การ เรียนรู้ให้ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุดมากที่สุดและเกิดผลดีที่สุดในสภาพของแต่ละบุคคล

2. องค์ประกอบของพฤติกรรมการสอน

พระธรรมปิฎก (2540 : 53) กล่าวว่า พฤติกรรมการสอนของครูเมื่อพิจารณาตาม หลักธรรม ควรประกอบด้วยองค์คุณกัลยาณมิตร หรือกัลยาณมิตร 7 ประการ คือ

1. บิโย น่ารัก คือ เข้าใจถึงจิตใจ สร้างความรู้สึกลึกซึ้งสนิทสนมเป็นกันเองชวนใจผู้เรียนให้ อยากรู้ เข้าไปปรึกษาได้ถาม
2. ครู นำเคารพ คือ มีความประพฤติสมควรแก่ฐานะ ทำให้รู้สึกอบอุ่นใจ เป็นที่พึ่งได้ และปลอดภัย
3. ภาวนีโย นำเจริญใจ คือ มีความรู้จริงและเป็นผู้ฝึกฝนปรับปรุงตนเองอยู่เสมอเป็น ที่น่ายกย่องควรเอาอย่าง ทำให้ศิษย์เอยอ้างและรำลึกถึงด้วยความซาบซึ้ง มั่นใจและภาคภูมิใจ
4. วัตตา รู้จักพูดให้ได้เหตุผล คือ รู้จักชี้แจงให้เข้าใจ รู้ว่าเมื่อไรควรพูดอะไร อย่างไร คอยให้คำแนะนำว่ากล่าวตักเตือน เป็นที่ปรึกษาที่ดีศิษย์ให้ได้เรียนรู้เรื่องราวที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้นไป
5. วชขโม อุดหนุนต่อถ้อยคำ คือ พร้อมที่จะรับฟังคำปรึกษาซักถาม แม้จุกจิกตลอดจน คำล่วงเกินและคำตักเตือนวิพากษ์วิจารณ์ต่างๆอดทนฟังได้ไม่เบื่อหน่าย ไม่เสียอารมณ์
6. คัมภีร์รัฐจะ กะถัง กัดตา คือ กล่าวชี้แจงเรื่องต่างๆ ที่ยังยากลึกซึ้งให้ เข้าใจได้และ สอน

7. โน จัญฐาเน นิโยชะเย คือ ไม่ชักจูงศิษย์ไปในทางเสื่อมเสียหรือเรื่องเหลวไหล

พัฒนา จันทรา (2542 : 6) กล่าวถึง พฤติกรรมการสอนของครู 8 ด้านคือด้าน บุคลิกลักษณะของผู้สอน ด้านการเตรียมการสอน ด้านการปฏิบัติการสอน ด้านการใช้สื่อการสอน ดานแรงจูงใจ และการเสริมแรงทางการเรียน ด้านการควบคุมวินัยและบรรยากาศชั้นเรียน ด้านการ มอบหมายงานด้านการวัดและประเมินผลการเรียน

ทิตนา แคมมณี (2554) กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนเป็นดังนี้

1. เตรียมการสอน
 - 1.1. ศึกษาและวิเคราะห์แหล่งความรู้ที่หลากหลาย
 - 1.2. ศึกษาแหล่งความรู้ที่หลากหลาย
 - 1.3. วางแผนการสอน
 - 1.3.1. กำหนดวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน

- 1.3.2. วิเคราะห์เนื้อหาและความคิดรวบยอด และกำหนดรายละเอียดให้ชัดเจน
- 1.3.3. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลางตามหลักซิปปา หรืออื่นๆ
- 1.3.4. กำหนดวิธีการประเมินผลการเรียนรู้
- 1.4. จัดเตรียม
 - 1.4.1. สื่อวัสดุการเรียนการสอนให้เพียงพอสำหรับผู้เรียน
 - 1.4.2. เอกสาร หนังสือ หรือข้อมูลต่างๆที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน
 - 1.4.3. ติดต่อแหล่งความรู้ต่างๆ ซึ่งอาจเป็นบุคคลสถานที่หรือสื่อทัศนวัสดุต่างๆ และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม
 - 1.4.4. เครื่องมือการประเมินผลการเรียนรู้
 - 1.4.5. ห้องเรียนหรือสถานที่เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น อาจจำเป็นต้องจัดโต๊ะเก้าอี้ในลักษณะ
2. การสอน
 - 2.1. สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดี
 - 2.2. กระตุ้นผู้เรียนให้สนใจในการเข้าร่วมกิจกรรม
 - 2.3. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนที่ได้เตรียมไว้ โดยอาจมีการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับผู้เรียนและสถานการณ์ที่เป็นจริง โดย
 - 2.3.1. ดูแลให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมต่างๆแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น
 - 2.3.2. อำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.3.3. กระตุ้นผู้เรียนให้มีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างเต็มที่
 - 2.3.4. สังเกตและบันทึกพฤติกรรมและกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดขึ้นขณะทำกิจกรรม
 - 2.3.5. ให้คำแนะนำและข้อมูลต่างๆแก่ผู้เรียนตามความจำเป็น
 - 2.3.6. บันทึกปัญหาและข้อขัดแย้งต่างๆในการดำเนินกิจกรรมเพื่อปรับปรุงกิจกรรม
 - 2.3.7. ให้การเสริมแรงผู้เรียนตามความเหมาะสม
 - 2.3.8. ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลงานการเรียนรู้ของผู้เรียนและอาจให้ข้อมูลเนื้อหาความรู้เพิ่มเติมแก่ผู้เรียนตามความเหมาะสม
 - 2.3.9. ให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนเกี่ยวกับพฤติกรรมและกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนและข้อเสนอแนะตามความเหมาะสม
3. การประเมินผล
 - 3.1. เก็บรวบรวมผลงาน
 - 3.2. ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน

หน่วยศึกษานิเทศก์กรมสามัญศึกษา (2542 : 13 – 16) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอน ไว้ว่าครูผู้สอนควรดำเนินการดังนี้

1. ชั้นเตรียมการ ประกอบด้วย

1.1 เตรียมตนเอง ครูจะต้องเตรียมตนเองให้พร้อม สำหรับบทบาทของผู้ให้บริการด้านความรู้ (Resource Person) ที่จะต้องให้คำอธิบายคำปรึกษา ให้ข้อมูลความรู้ที่ชัดเจนแก่ผู้เรียน รวมทั้งแหล่งความรู้ที่จะแนะนำให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลได้ ดังนั้นครูจะต้องมีภาระหนักเตรียมตนเองด้วยการอ่าน การค้นคว้า การทดลองปฏิบัติมาก ๆ ในหัวข้อเนื้อหาที่ตนรับผิดชอบรวมทั้งข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องที่จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน

1.2 เตรียมแหล่งข้อมูล เมื่อบทบาทครูไม่ใช่ผู้บอกเล่ามวลความรู้อีกต่อไปครูจึงต้องเตรียมแหล่งข้อมูลแก่ผู้เรียนทั้งในรูปแบบของสื่อการเรียน ใบความรู้และวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะใช้ประกอบกิจกรรมในห้องเรียน ศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเองเช่น ศูนย์ วิทยบริการ ศูนย์สื่อห้องสมุด โสตทัศนศึกษา ห้องสมุดวิชา ห้องปฏิบัติการวิชาต่าง ๆ และห้องพิพิธภัณฑ์ในโรงเรียน ทั้งนี้รวมถึงแหล่งเรียนรู้ภายนอกโรงเรียนด้วย ซึ่งครูสามารถสำรวจบัญชีรายชื่อหนังสืออุปกรณ์หรือสื่อต่างๆ สำหรับผู้เรียนได้ ศึกษาค้นคว้าตามที่กำหนดในกิจกรรมการเรียน หรือศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมทั้งในและนอกเวลาเรียน

1.3 จัดทำแผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบทบาทของครูก่อนการเรียนการสอนทุกครั้งคือการวางแผนจัดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ที่กำหนด ครูจะต้องวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้ได้สาระสำคัญและเนื้อหาข้อควรรู้อันจะนำไปสู่การออกแบบการเรียนรู้ที่จะเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมตามที่กำหนดไว้ได้ใน การจัดทำแผนการสอนครูจะต้องเตรียมการในสูงต่อไปนี้

1.3.1 เตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ครูต้องวางแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้มีการค้นคว้าหาความรู้และการสร้างความรู้ โดยครูจะทำหน้าที่เป็นผู้จัดการ (Manager) ที่กำหนดบทบาทในการเรียนรู้และความรับผิดชอบแก่ผู้เรียน ให้เขาได้ทำกิจกรรมที่สอดคล้องกับความต้องการ ความสามารถและความสนใจของแต่ละคน

1.3.2 เตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ เมื่อออกแบบหรือกำหนดกิจกรรมการเรียนแล้วครูจะต้องพิจารณาและกำหนดว่า จะใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์เพื่อให้กิจกรรมการเรียนดังกล่าวบรรลุผลแล้วจัดเตรียมให้พร้อม บทบาทของครูตรงนี้จะจึงเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) เพื่อให้การเรียนรู้บรรลุผล

1.3.3 เตรียมวัดและประเมินผลบทบาทในด้านการเตรียมการอีกประการหนึ่ง คือการเตรียมวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น โดยการวัดให้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และวัดให้ครอบคลุมทั้งในส่วนของกระบวนการ (Process) และผลงาน (Product) ที่เกิดขึ้นทั้งในด้านพุทธิพิสัย (Cognitive) จิตพิสัย (Affective) และทักษะ (Skill) โดยการเตรียมวิธีการวัดและเครื่องมือวัดให้พร้อมก่อนทุกครั้ง

2. ขั้นดำเนินการครูผู้สอนต้องดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่ได้กำหนดไว้ในแผนการสอน ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นกิจกรรมที่มีลักษณะต่อไปนี้

2.1 ขั้นช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นพบคำตอบด้วยตนเองโดยครูผู้สอนพยายามจัดการเรียนการสอนที่ยืดการค้นพบด้วยตนเองสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นหาความรู้ด้วยตนเองทั้งนี้เพราะการค้นพบความจริงใดๆ ด้วยตนเองนั้นผู้เรียนมักจะจดจำได้ดี มีความหมายโดยตรงต่อผู้เรียนรวมทั้งจดจำได้นาน

2.2 ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและกลุ่ม โดยยึดกลุ่มเป็นแหล่งการเรียนรู้ที่สำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากกลุ่มได้พูดคุยปรึกษาหารือ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ซึ่งกันและกันข้อมูลต่างๆ เหล่านี้ช่วยให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมของตนเองและผู้อื่นและจะปรับตัวให้สามารถอยู่ในสังคมร่วมกับผู้อื่นได้

2.3 ช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา สังคมและอารมณ์ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียน ได้มีโอกาสเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างทั่วถึงให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้การที่ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้กระทำจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความพร้อม กระตือรือร้นที่จะเรียนอย่างมีชีวิตชีวากิจกรรมที่จัดจควรเป็นกิจกรรมที่มีลักษณะดังนี้

2.3.1 ช่วยให้ผู้เรียนได้เคลื่อนไหวในลักษณะใดลักษณะหนึ่งเป็นระยะ ๆ เหมาะสมกับวัยและความสนใจของผู้เรียน

2.3.2 มีประเด็นท้าทายให้ผู้เรียนได้คิดเป็นประเด็นที่ไม่ยากหรือง่ายเกินไป เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดหรือลงมือทำเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

2.3.3 ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากบุคคลหรือสิ่งแวดล้อมรอบตัว

2.3.4 ส่งผลต่ออารมณ์ความรู้สึกของผู้เรียนเกี่ยวข้องกับชีวิตประสบการณ์และความเป็นจริงของผู้เรียน

2.4 เน้นกระบวนการ (Process) ควบคู่ไปกับผลงาน (Product) โดยการส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ถึงกระบวนการต่างๆ ที่ทำให้เกิดผลงาน มิใช่มุ่งจะพิจารณาถึงผลงานเพียงอย่างเดียว ทั้งนี้เพราะประสิทธิภาพของผลงานขึ้นอยู่กับประสิทธิผลของกระบวนการ

2.5 เน้นการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้หรือใช้ในชีวิตประจำวัน โดยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสค้นหาแนวทางที่จะนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน พยายามส่งเสริมให้เกิดการปฏิบัติจริงและพยายามติดตามผลการประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียน

3. ขั้นประเมินผล ครูผู้สอนต้องดำเนินการวัดและประเมินผลเพื่อตรวจสอบว่าสามารถจัดการเรียนการสอนให้บรรลุผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ ทั้งนี้ครูควรเตรียมเครื่องมือและวิธีการให้พร้อมก่อนถึงขั้นตอนการวัดและประเมินผลทุกครั้งและในการวัดก็ควรให้ครอบคลุมทุกด้าน และประเมินตามสภาพจริง (Authentic Measurement) โดยการเน้นการวัดจากการปฏิบัติ (Performance Measurement) และจากแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) ซึ่งในการวัดและประเมินผลนี้ นอกจากครูจะเป็นผู้วัดและประเมินผลเองแล้ว ผู้เรียนและสมาชิกของแต่ละกลุ่มควรมีบทบาทร่วมวัดและประเมินตนเองและกลุ่มด้วย

สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา ได้วางระเบียบคุรุสภาว่า ด้วยจรรยาบรรณของครู พ.ศ. 2539 (สำนักงานการศึกษา. 2543 : ปกหลัง) ไว้ดังนี้

1. ครูต้องรักและเมตตาศิษย์โดยให้ความเอาใจใส่ช่วยเหลือ ส่งเสริมกำลังใจในการศึกษาเล่าเรียนแก่ศิษย์โดยเสมอหน้า
2. ครูเป็นผู้ให้แก่ศิษย์อย่างเต็มความสามารถด้วยความบริสุทธิ์ใจ
3. ครูต้องประพฤติ ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ศิษย์ทั้งกาย วาจา และจิตใจ
4. ครูต้องไม่กระทำตนเป็นปฏิปักษ์ ต่อความเจริญทางกาย สติปัญญา จิตใจ อารมณ์และสังคมของศิษย์
5. ครูต้องไม่แสวงหาประโยชน์อันเป็นอามิสสินจ้างจากศิษย์ในการปฏิบัติหน้าที่ตามปกติและไม่ใช้ศิษย์กระทำการใด ๆ อันเป็นการหาประโยชน์ให้แก่ตนโดยมิชอบ
6. ครูย่อมพัฒนาตนเองทั้งในด้านวิชาชีพ ด้านบุคลิกภาพ และวิสัยทัศน์ให้ทันต่อการพัฒนาทางวิทยาการ เศรษฐกิจ สังคม และการเมืองอยู่เสมอ
7. ครูย่อมรักและศรัทธาต่อวิชาชีพครูและเป็นสมาชิกที่ดีขององค์กรวิชาชีพครู
8. ครูพึงช่วยเหลือเกื้อกูลครู และชุมชนในทางสร้างสรรค์ ครูพึงประพฤติปฏิบัติตนเป็นผู้นำในการอนุรักษ์ พัฒนาภูมิ ปัญญาและวัฒนธรรมไทย

องค์ประกอบพฤติกรรมการสอนของครูนั้นมีหลากหลายวิธีที่ทำให้นักเรียนบรรลุจุดหมายของ การเรียนการสอนเช่น ครูจะต้องรู้จักเทคนิควิธีการสอน รู้จักการตั้งคำถามที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการคิด อย่างมีวิจารณ์ญาณ การอภิปรายร่วมกัน การทำงานเป็นกลุ่มเพื่อร่วมกันแก้ปัญหา สร้างสถานการณ์ จำลองเพื่อฝึกการเผชิญปัญหา การรู้จักประเมินตนเองเพื่อให้ได้ผลสะท้อนกลับกับความคิดต่อสิ่งที่ เรียนรู้การใช้กิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกาย นักเรียนมีส่วนร่วมและปฏิสัมพันธ์ในการจัดกิจกรรม มี การเตรียมการสอนและประเมินทั้งก่อนสอน ระหว่างสอนและหลังสอนและจัดสถานการณ์เพื่อนำไปใช้ในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์ อีกทั้งครูต้องเป็นแบบอย่างที่ดี มีความรักและเมตตาถูกศิษย์พฤติกรรม การสอนดังกล่าวจะช่วยส่งผลสำเร็จแก่ผู้เรียน ตามวัตถุประสงค์ของการเรียนช่วยให้เกิดคุณลักษณะ ของผู้เรียนที่ต้องการโดยเฉพาะเกิดความคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ

3. การวัดพฤติกรรมการสอน

ในปีงบประมาณ 2541 ศูนย์พัฒนาการเรียนการสอน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545 : 6) ได้พัฒนาตัวบ่งชี้ที่แสดงว่ากระบวนการเรียนการสอนได้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินคุณภาพของกระบวนการเรียนการสอนของครูซึ่งตัวบ่งชี้ดังกล่าวนี้เป็นพฤติกรรมที่วิเคราะห์จากสาระทฤษฎีการเรียนรู้ทั้ง 5 ทฤษฎีผ่านการถ่วงน้ำหนักจากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนจนมั่นใจได้ว่า สามารถใช้เป็นเกณฑ์กลางเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติได้จริง ซึ่งตัวบ่งชี้พฤติกรรมการเรียนการสอนได้แก่ ตัวบ่งชี้พฤติกรรมการเรียนการสอนของผู้เรียนและตัวบ่งชี้พฤติกรรมการสอนของครู

ตัวบ่งชี้การวัดพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน ได้แก่

1. ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงสัมพันธ์กับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
2. ผู้เรียนฝึกปฏิบัติจนค้นพบความถนัดและวิธีการของตนเอง

3. ผู้เรียนทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม
4. ผู้เรียนฝึกคิดอย่างหลากหลายและสร้างสรรค์จินตนาการ ตลอดจนได้แสดงออกอย่างชัดเจนและมีเหตุผล
5. ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงให้ค้นหาคำตอบ แก้ปัญหา ทั้งด้วยตนเอง และร่วมด้วยช่วยกัน
6. ผู้เรียนได้ฝึกค้นคว้า รวบรวมข้อมูลและสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเอง
7. ผู้เรียนได้เลือกทำกิจกรรมตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจของตนเอง อย่างมีความสุข
8. ผู้เรียน ฝึกตนเองให้มีวินัยและมีความรับผิดชอบในการทำงาน
9. ผู้เรียนฝึกประเมิน ปรับปรุงตนเอง และยอมรับผู้อื่น ตลอดจนสนใจใฝ่หาความรู้อย่างต่อเนื่อง

ตัวบ่งชี้พฤติกรรมการสอนของครู ได้แก่

1. ครูเตรียมการสอนทั้งเนื้อหาและวิธีการ
2. ครูจัดสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศที่ปลุกเร้า จูงใจ และเสริมแรงให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
3. ครูส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกคิด ฝึกทำและฝึกปรับปรุงตนเอง
4. ครูจัดกิจกรรมและสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้แสดงออกและคิดอย่างสร้างสรรค์
5. ครูส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกคิด ฝึกทำและฝึกปรับปรุงตนเอง
6. ครูส่งเสริมกิจกรรมแลกเปลี่ยนและเรียนรู้ สังเกตส่วนดีและปรับปรุงส่วนด้อยของ ผู้เรียน
7. ครูใช้สื่อการสอนเพื่อฝึกการคิด การแก้ปัญหา และการค้นพบความรู้
8. ครูใช้แหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายและเชื่อมโยงประสบการณ์กับชีวิตจริง
9. ครูฝึกฝนกิริยามารยาทและวินัยตามวิถีวัฒนธรรมไทย
10. ครูสังเกตและประเมินพัฒนาการของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545 : 5-6) ได้แยกพฤติกรรมการสอนของครูที่ เกิดขึ้นตามลำดับขั้นในกระบวนการสอนคือ ก่อนสอน ระหว่างสอน และหลังสอน 52 ตัวบ่งชี้ดังนี้ พฤติกรรมก่อนสอนหรือขั้นการเตรียมการนั้นครูต้องสร้างสัมพันธ์ที่ดี มีจัดบรรยากาศชั้นเรียน และสิ่งแวดล้อมที่ดีเพื่อให้เกิดการส่งเสริมการเรียนรู้ สร้างความรู้สึกที่ดีให้ตัวเองและนักเรียน สร้าง สิ่งแวดล้อมเพื่อเป็นการกระตุ้นความคิดจินตนาการการแสดงผลออกมามีกรณีตัวอย่างเพื่อสร้างสถานการณ์ ปัญหาให้เรียนรู้ที่เหมาะสมกับวัย ครูมีความรู้และเป็นต้นแบบที่ดี พฤติกรรมระหว่างสอนหรือขั้นดำเนินการสอน ครูจะต้องสร้างความสัมพันธ์ที่ดีใช้แหล่งเรียนรู้ ที่หลากหลาย ใช้สื่อการสอนที่สอดคล้องกับวัย บทเรียน วิธีการสอน แสดงความเมตตาต่อเด็กทั่วถึง จัดกิจกรรมให้เด็กสัมพันธ์กับธรรมชาติ เปิดโอกาสให้เด็กแสดงออก จัดสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศที่แจ่มใส สร้างความรู้สึกที่ดีต่อตนเองและผู้อื่น ประเมินพัฒนาการของเด็กโดยรวมและต่อเนื่อง สร้าง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับกลุ่ม จัดกิจกรรมกระตุ้นความคิด จินตนาการ การ แสดงออกสร้างสิ่งแวดล้อม

และใช้สื่อกระตุ้นความคิดจินตนาการการแสดงออก เชื่อมโยงประสบการณ์ กับชีวิตจริง ใช้ภาษาชัดเจนถูกต้อง ใช้เทคนิคการตั้งคำถาม ปลุกเร้าความ สนใจใฝ่รู้ ส่งเสริมความ คงทนและการถ่ายโอน การเรียนรู้ จัดกิจกรรมเน้นการฝึกปฏิบัติ ฝึกการถาม – ตอบตรงประเด็น สร้าง กรณีตัวอย่างปัญหา สถานการณ์ที่เหมาะสมกับวัย กระตุ้นการคิด กระตุ้นให้นักเรียนหาคำตอบ สาธิตตามขั้นตอนตั้งคำถามและอธิบายเชื่อมโยงเหตุผล ใช้ตัวอย่างการกำหนดสิ่งที่ต้อง

พฤติกรรมการณ์เรียนของผู้เรียน

1. ความหมายของพฤติกรรมการณ์เรียน

ความหมายของคำว่าพฤติกรรมการณ์เรียน (Learning Behaviors) มีคำอื่นๆ ที่มี ความหมายเหมือนกัน ได้แก่ ทักษะการเรียน (Study skills) เทคนิคการเรียน (Study Techmiques) นิสัยในการเรียน (Study Habit) และยุทธวิธีการเรียน (Learning Strategies) ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำเสนอความหมายพฤติกรรมการณ์เรียน ทักษะการเรียน เทคนิคการเรียน นิสัยในการเรียน และยุทธวิธีการเรียน ไว้ดังนี้

Holtzman (1965 : 17) ได้กล่าวถึงนิสัยในการเรียนว่ามีพฤติกรรมการณ์เรียนที่แสดงออก อย่างสม่ำเสมอเกี่ยวกับการใช้เวลาเรียน รู้จักใช้เวลาในการเรียนได้อย่างเหมาะสม รู้จักแบ่งเวลา ไม่ผัดผ่อนและหลีกเลี่ยงและปฏิบัติงานได้รับมอบหมายทันเวลา

Wrenn and Larsen (1969 : 1-4) ได้เสนอว่าทักษะในการเรียนและเทคนิคในการ เรียนเป็นลักษณะของพฤติกรรมการณ์แบบหนึ่งและเป็นส่วนหนึ่งของนิสัยในการเรียน ซึ่งนิสัยในการเรียน (Study habit) เป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคลที่แสดงออกหรือกระทำในการเรียนรู้เกี่ยวกับ สิ่งของและบุคคล (Jearakul. 1976 : 15) ซึ่งลักษณะนิสัยในการเรียนนั้นจะรวมไปถึง เทคนิคในการเรียนและทักษะในการเรียนด้วย (วิชชชดา เดียวสกุล. 2529 : 6) เช่นเดียวกับ ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ (2538 : 1) ที่กล่าวว่านิสัยในการเรียนหมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกอย่าง สม่ำเสมอ แสดงถึงความพอใจและมุ่งมั่นที่จะศึกษาหาความรู้ให้บรรลุผลสำเร็จ ซึ่งพฤติกรรม ดังกล่าวประกอบด้วย ความตั้งใจ และเอาใจใส่ในการเรียน การวางแผนและการจัดระบบการเรียนมี ความมุ่งมั่นที่จะแสวงหาความรู้และพัฒนาการเรียนให้ดีขึ้นเรื่อยๆ โดยไม่ย่อท้ออุปสรรค มีความคิด ริเริ่ม ชยัน อดทน รับผิดชอบ พึ่งตัวเอง และมีความภาคภูมิใจในผลการเรียนของตน

Weinstein and Mayer (1986 : 315) ให้ความหมายว่า เป็นพฤติกรรมการณ์ของผู้เรียนที่ แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีกระบวนการศึกษาหาความรู้อย่างไร ตัวอย่างเช่น การขีดเส้นใต้ข้อความที่ สำคัญ การสรุปประเด็นสำคัญของสิ่งที่เรียนหรือการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อให้สิ่งที่เรียนกระจ่าง ขึ้น

Cranston and Mccort (1985 : 136) ได้ให้ความเห็นว่าพฤติกรรมการณ์ในการเรียนของ ผู้เรียนและเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียน การสอน ผู้สอน และสัมพันธ์ภาพกับเพื่อน หมายถึง วิธีการเรียนของผู้เรียนที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าขณะนั่นเอง

ธีรยุทธ์ เสนีย์วงศ์ (2525 : 33) ได้อธิบายความหมายและลักษณะของพฤติกรรมการณ์ เรียนพอสรุปได้ว่า พฤติกรรมการณ์เรียนหมายถึง การกระทำหรือกิจกรรมที่นักเรียนแสดงออกเพื่อมุ่ง พัฒนาในด้านความรู้ เจตคติ และทักษะตามจุดมุ่งหมายที่ได้กำหนดไว้ในวิชาต่างๆ

สุมาปิน รุ่งเรืองธรรม (2526 : 33) ได้สรุปว่าพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมให้ผู้เรียนมีความเจริญสูงสุด โดยผ่านประสบการณ์ต่างๆ ดังนั้น จึงอาจกล่าวได้ว่า พฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนก็คือ สิ่งที่คุณครูกระทำขณะเรียนนั่นเอง

โสภา ชูพิกุลชัย (2528 : 111) ให้ความหมายของพฤติกรรมการเรียน หมายถึง การกระทำหรือกิจกรรมที่นักเรียนแสดงออกในด้านการเรียน การตอบสนองหรือปฏิกิริยาที่นักเรียนมีต่อประสบการณ์สิ่งแวดล้อมในขณะเรียนด้วย ดังนั้นพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนนั้นขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของนักเรียนเป็นสำคัญ

ภิญโญ สาธร (2531 : 16) ได้สรุปถึงพฤติกรรมการเรียนที่ดี คือ การปฏิบัติตัวทั้งในและนอกห้องเรียน โดยนักเรียนควรให้ความสนใจเฉพาะสิ่งที่ครูสอนเท่านั้น ถ้าช่วงใดฟังครูอธิบายไม่ทันหรือไม่เข้าใจแจ่มแจ้งควรยกมือถามทันที ถ้าช่วงใดฟังหรือจดคำอธิบายไม่ทันควรวินาทีไว้จดภายหลังแล้วรีบจดในสิ่งที่ครูกำลังพูดอยู่ การจดคำอธิบายควรจดจากความเข้าใจของนักเรียนเอง เมื่ออยู่นอกห้องเรียน นักเรียนควรทำแบบฝึกหัดที่ครูสั่งหรือลองทบทวนดูในสิ่งที่เรียนมาแล้วในชั้นเรียน และทำตารางส่วนตัวประจำสัปดาห์เพื่อวางแผนในการเรียน

ทิพวรรณ สุวรรณประเสริฐ (2541) ได้ให้ความหมายของพฤติกรรมการเรียนว่า หมายถึง การปฏิบัติตัวทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียนได้แก่

1. การปฏิบัติตัวในห้องเรียนที่โรงเรียน ขณะที่ครูกำลังสอนในชั้นเรียน ได้แก่ การนำอุปกรณ์มาเรียนครบ เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจฟังครูสอน จดคำอธิบายของครูสรุปความเข้าใจของนักเรียนเอง

2. การปฏิบัติตัวนอกห้องเรียน ได้แก่ ทบทวนบทเรียน ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จและส่งตามกำหนดเวลา ไม่ละเลยหรือหลีกเลี่ยงงานที่ได้รับมอบหมาย พยายามติดตามผลงานของตนที่ได้ทำไปแล้วเพื่อปรับปรุงแก้ไขงานที่ทำบกพร่องให้ดียิ่งขึ้น

จากการศึกษาของ กิ่งกาจณ์ ปานทอง (2545) สรุปว่า ความหมายของพฤติกรรมการเรียนว่า หมายถึง การปฏิบัติตัวของนักศึกษาเกี่ยวกับการเรียนทั้งในและนอกห้องเรียนได้อย่างเหมาะสมกับวัน เวลา และสถานที่ ได้แก่ การแบ่งเวลาในการเรียน การฟัง การอ่าน การจดโน้ตเพื่อช่วยจำ การส่งการบ้าน การทบทวน และการเตรียมตัวสอบ เป็นต้น

กรมวิชาการ (2542) ได้มีแนวทางการเสริมสร้างประสิทธิภาพทางการเรียน มีการจัดรูปแบบการส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่สำคัญ มีองค์ประกอบเป็นจิตใจ ได้แก่ เจตคติที่มีแรงจูงใจ ลักษณะเฉพาะในการเรียน ได้แก่ รูปแบบการเรียน นิสัยในการเรียน ความพร้อม ได้แก่ สิ่งแวดล้อม สภาพร่างกาย และวิธีการเรียน ได้แก่ การจำ การคิด การฟัง การอ่าน การเขียน โดยจัดกิจกรรมสนับสนุนมีของข่ายเนื้อหาต่างๆ เช่น การกำหนดเป้าหมายในการเรียน การปลูกฝังเจตคติและแรงจูงใจในการเรียน การสำรวจนิสัยในการเรียน การสำรวจลีลาการเรียนรู้อการบริหารเวลาให้เหมาะสม การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ การฝึกทักษะการคิดรวบยอด การคิดอย่างเป็นระบบ การพัฒนาทักษะการอ่าน ฝึกทักษะการฟัง การเตรียมตัวสอบเพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียน รู้จักลักษณะเฉพาะในการเรียนอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม และมีวิธีการเรียนที่ดี และสามารถพัฒนาตนเองได้เน้นการสร้างพฤติกรรมที่ดีให้แก่ผู้เรียน

จากการศึกษาของ พรพจน์ เพ็ชรทวีพรเดช (2547) สรุปว่า ความหมายของ พฤติกรรมการเรียน หมายถึง การกระทำกิจกรรม การตอบสนอง ปฏิบัติหรือวิธีการและเทคนิค ในการเรียนของนักเรียน ซึ่งมีจุดหมายเพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะ เจตคติ ให้บรรลุจุดประสงค์ที่ กำหนดในวิชาต่างๆ โดยการแสดงออกอย่างสม่ำเสมอด้วยความพึงพอใจ และมานะพยายามที่จะ พัฒนาการเรียนให้ดีขึ้นโดยไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค

จากการศึกษาของ สุทัศน์ สีแก้วเขียว (2548) สรุปว่า ความหมายของพฤติกรรมการ เรียน หมายถึง เป็นพฤติกรรมที่สืบเนื่องมาจากทักษะในการเรียนและเทคนิคในการเรียนสำหรับ นักศึกษาอาจถือได้ว่าเป็นเทคนิคในการเรียนอย่างหนึ่ง ซึ่งก่อให้เกิดพฤติกรรมทางการเรียนที่ ปฏิบัติเป็นประจำ โดยพฤติกรรมส่วนนี้มาจากเทคนิคในการเรียนรวมถึงการทำงานและการใช้เวลา อย่างเหมาะสมของนักศึกษาด้วย

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า พฤติกรรมการเรียนเป็นการแสดงออกในการ ปฏิบัติตัวของนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนทั้งในและนอกห้องเรียนอย่างสม่ำเสมอเกี่ยวกับการศึกษาเล่า เรียนซึ่งสามารถพัฒนาด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การรู้จักใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพ มีการเตรียมตัว ในการเรียน การจดบันทึก การมีสมาธิในการจำ การใช้เทคนิคต่างๆ การอ่าน การเลือกใจความ สำคัญ กระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล หรือการเตรียมตัวสอบ และพฤติกรรมการเรียนที่พัฒนาด้วย การฝึกฝนและมีประสบการณ์ โดยเฉพาะวิธีการเรียนที่มีการปฏิบัติเป็นประจำหรือปฏิบัติบ่อยครั้งจะ นำไปสู่นิสัยในการเรียนที่ดี ซึ่งมีจุดหมายเพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะ เจตคติ ให้บรรลุจุดประสงค์ที่ กำหนดในการเรียน

2. เจตคติในการเรียน

เจตคติในการเรียน ถือเป็นตัวแปรหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งความหมายของเจตคติ วัลย์วัฒน์ แสงสี (2538 : 53) กล่าวว่า เจตคติเป็นความรู้สึกความคิดที่ บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่เป็นมาจากประสบการณ์หรือสิ่งแวดล้อม ความรู้สึกและความคิดดังกล่าว เป็นไปได้ในทางชอบหรือไม่ชอบ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย อันมีแนวโน้มที่ จะให้บุคคลแสดงปฏิกิริยา และกระทำต่อสิ่งนั้นๆ ทั้งในการสนับสนุนและต่อต้านเจตคติเป็นสิ่งที่ไม่สามารถมองเห็นได้อย่าง ชัดเจน การที่เราจะทราบเจตคติของบุคคลหนึ่งได้ก็ต้องใช้วิธีแปลความหมายของการแสดงออก ซึ่งอาจจะเป็นแบบหนึ่งขององค์ประกอบของเจตคติก็ได้ ส่วนเจตคติทางการเรียนนั้น

วิชชุตา เดียวสกุล (2529 : 14) กล่าวถึงเจตคติทางการเรียน ว่าเป็นความรู้สึกและ ความคิดเห็นที่มีความรู้ต่อการศึกษา ทั้งทางด้านการเรียนการสอน คือยอมรับตัวครูและคุณค่า ทางการศึกษา สอดคล้องกับ สุดฤทัย มุขยวงศา (2533 : 7) ที่อธิบายเจตคติในการเรียนว่าเป็น สภาพทางอารมณ์ ความรู้สึก ความคิด ความเชื่อ และพฤติกรรมที่แสดงออกเพื่อตอบสนองครู โรงเรียนและระบบการศึกษา เกิดจากประสบการณ์และการเรียนรู้ซึ่งแสดงออกมาได้ 2 ด้านคือ

1. เจตคติในทางที่ดีต่อการเรียน นักเรียนจะแสดงออกในลักษณะของความพึงพอใจ สนใจมาเรียนสม่ำเสมอยอมรับความสามารถและวิธีการของครูเห็นคุณค่าทางการศึกษา
2. เจตคติในทางไม่ดีต่อการเรียน นักเรียนจะแสดงออกในลักษณะของความไม่พึงพอใจ ไม่เห็นด้วย ไม่ชอบครู ไม่ตั้งใจเรียน ขาดเรียนบ่อยๆ ไม่เห็นคุณค่าทางการศึกษา

นภาพร เมฆรักขานิช (2515) ศึกษาเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างนิสัยในการเรียน เจตคติในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบสำรวจนิสัยในการเรียนและเจตคติในการเรียนของ วิลเลียม เอฟ บราวน์ และ เวน เอช โฮลซ์แมน ได้ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในเขตพระนคร จำนวน 400 คน ผลการวิจัยพบว่า นิสัยในการเรียนและเจตคติในการเรียน มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีนิสัยในการเรียนและเจตคติในการเรียนดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ นักเรียนชายและนักเรียนหญิงในการเรียนและเจตคติในการเรียนไม่แตกต่างกัน

สุวิมล ว่องวานิช (2522) ศึกษาเรื่อง สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างองค์ประกอบด้านเชาว์ปัญญา ปัญหาส่วนตัว นิสัย และเจตคติในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1,175 คน ผลการวิจัยพบว่า เมื่อใช้เชาว์ปัญญา ปัญหาส่วนตัว นิสัย และเจตคติในการเรียนเป็นตัวทำนาย สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวทำนายทั้ง 3 ตัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี ส่วนใหญ่มีนิสัยในการเรียนดี เป็นต้นว่า มีวิธีทำงานดี มีการทบทวนบทเรียนที่เรียนไปแล้วเสมอ มีการจดบันทึกย่อหรือส่งงานตามที่ครูมอบหมายตามกำหนดเพราะมองเห็นว่าการศึกษาจะช่วยให้ตนเองประสบความสำเร็จในชีวิตได้

เทิด แก้วศิริ (2529) ศึกษาเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของนิสัยทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2526 จำนวน 606 คน ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบของนิสัยทางการเรียนที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มี 6 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบสมาธิในการทำงาน การหลีกเลี่ยงข้อตำหนิ การควบคุมอารมณ์ การแก้ปัญหาการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความสมบูรณ์ของแบบอย่าง องค์ประกอบของนิสัยทางการเรียนที่สามารถร่วมกันทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาศาสตร์ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มี 5 องค์ประกอบ โดยเรียงลำดับความสำคัญของการทำนายคือ องค์ประกอบการหลีกเลี่ยงข้อตำหนิ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การแก้ไขปัญหาค้นคว้า และการวางแผนการเรียนการควบคุมอารมณ์

สุรีย์ ประกายจันทร์ (2532) ศึกษาเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างนิสัยทางการเรียน เจตคติทางการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดรงเรียนเทศบาลเมืองอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์ พบว่านิสัยทางการเรียน เจตคติทางการเรียน มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กล่าวคือ ถ้าผู้เรียนมีนิสัยทางการเรียน เจตคติทางการเรียนที่ดีมีแนวโน้มที่จะประสบความสำเร็จในการเรียนสูง

จากงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า เจตคติเป็นความรู้สึก ความคิดของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นผลมาจากประสบการณ์ในทางการเรียน นักเรียนจะแสดงออกในลักษณะของความพึงพอใจและสนใจเรียนอย่างสม่ำเสมอ จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีมีแนวโน้มประสบความสำเร็จในการศึกษาสูง

3. การจัดการกับเวลาทางด้านการเรียน

สำหรับการจัดเวลาในการเรียน ซึ่งเป็นการวางแผนเป็นการจัดตารางการเรียนของนักเรียนและเป็นตัวแปรหนึ่งของพฤติกรรมการเรียน การจัดการเวลาในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีผู้ได้ศึกษาไว้ดังนี้

Humphreys (1960) ศึกษาความสัมพันธ์ของกิจกรรมนอกโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าเด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงใช้เวลาในการทำกิจกรรมนอกโรงเรียนเช่น การอ่านหนังสือ งานศิลปะ และกิจกรรมทางสังคมค่อนข้างสูงมาก เด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ใช้เวลาส่วนใหญ่ในการดูโทรทัศน์ ร้องเพลง และการเล่นเกมที่ต่าง ๆ

Uris (1970) ได้แบ่งเวลาออกเป็น 3 ประเภท ตามลักษณะงานที่ต้องใช้แตกต่างกัน คือ

1. เวลาที่ต้องใช้อย่างคงที่ (Fixed) ได้แก่ เรื่องที่ต้องปฏิบัติในสัปดาห์ที่มีลักษณะสม่ำเสมอและไม่อาจตัดทอนได้
 2. เวลาที่พอยืดหยุ่นได้ (Semi flexible) ได้แก่ เรื่องที่พอจะเพิ่มลดหรือยืดหยุ่นเวลาในการปฏิบัติงานพอสมควร
 3. เวลาที่สามารถแปรเปลี่ยนได้ (Variable) ได้แก่ เรื่องที่สามารถจะระงับโดยเปลี่ยนแปลงไปใช้ทางเลือกอื่น อาจจะรอไว้ทำภายหลังหรือสามารถเพิ่มหรือลดเวลาเรื่องนั้นๆได้
- นอกจากนี้ Uris ยังได้ให้ข้อเสนอแนะสำหรับนักเรียนในการตรวจข้อบกพร่องหรือจุดอ่อนของตนเองในการจัดสรรเวลา โดยใช้คำถามเหล่านี้เป็นแนวทางคือ
1. การจัดแบ่งเวลาที่กำหนดไว้นั้นได้เป็นไปตามความสำคัญที่ควรจะเป็นหรือไม่
 2. ถ้าเพิ่มเวลาให้กับกิจกรรมที่กำหนดไว้นั้นแล้ว จะช่วยเพิ่มผลสำเร็จของตนและของชิ้นงานนี้ขึ้นบ้างหรือไม่
 3. สามารถเปลี่ยนเรื่องที่อยู่ภายใต้ประเภทคงที่ มาอยู่ภายใต้ประเภทที่พอจะยืดหยุ่นได้บ้างหรือไม่
 4. สามารถเปลี่ยนเรื่องที่อยู่ภายใต้ประเภทยืดหยุ่นได้มาอยู่ใต้ประเภทที่คงที่ได้หรือไม่ เพราะบางครั้งเรามองข้ามกิจกรรมสำคัญๆ และจำเป็นต้องทำไปบ้างก็ได้
 5. กิจกรรมที่จัดประเภทไว้ว่าสามารถจะเปลี่ยนแปลงได้นั้น สามารถตัดทิ้งได้หรือไม่ โดยมากถ้าวิเคราะห์ให้ดีจะพบกิจกรรมที่ไม่มีความสำคัญอะไร ทำให้เราสามารถตัดหรือย่นเวลาไปได้มาก

วีชรี บุรณสิงห์ (2526 : 48-54) อธิบายว่า การจัดสรรเวลาในการศึกษาถือได้ว่าเป็นเทคนิคที่สำคัญ อันจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนให้ได้ผลดียิ่งขึ้นประการหนึ่ง กล่าวคือ ผู้เรียนจะต้องมีการทำตารางเวลาสำหรับศึกษาของตนเอง เพื่อจะได้ทำรายการสิ่งที่จะต้องทำ

ตามลำดับความสำคัญก่อนหลัง และเวลาในการพักผ่อนให้เหมาะสมพร้อมทั้งวิธีการอ่านให้ถูกต้องเหมาะสม

สุขใจ น้ำพุต (2536 : 44) กล่าวว่า เวลาเป็นสิ่งมีค่าเราสามารถใช้เวลาให้เกิดเป็นเงินเป็นทองขึ้นมาได้ แต่เวลาเป็นทรัพยากรที่ต่างจากทรัพยากรทั้งหลาย เพราะเมื่อเวลาผ่านไปแล้วไม่มีการย้อนคืน ดังนั้นคุณค่าของเวลาจึงขึ้นอยู่กับการใช้ให้เกิดประโยชน์

จากข้อความข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การจัดเวลาด้านการเรียน หมายถึง นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง รู้จักการจัดสรรเวลาเพื่อการศึกษาของตนเอง เพื่อให้มีเวลาเพียงพอในการเตรียมตัวทำงานที่ได้รับมอบหมายในชั้นเรียน และทบทวนเนื้อหา เพื่อพัฒนาคุณภาพทางการเรียนของตนเอง ซึ่งนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำนั้นมักจะมีการจัดการเวลาในการเรียนที่ไม่เหมาะสม และไม่รู้จักการจัดเวลาตามความสำคัญ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

1. ธรรมชาติวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มาจากภาษาอังกฤษที่ว่า “Science” นั้นมีรากศัพท์มาจากภาษาลาตินว่า “Sciences” ซึ่งหมายความว่า “ความรู้” เพราะฉะนั้นในสมัยก่อนๆ คำว่าวิทยาศาสตร์จึงมีความหมาย ที่หมายถึงความรู้เพียงอย่างเดียว กระบวนการเรียนการสอนที่จัดขึ้นในสมัยก่อนจึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เฉพาะเนื้อหารายวิชาให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ วิธีการถ่ายทอดเนื้อหาของผู้สอนที่ง่ายและสะดวกรวดเร็ว คือการบรรยายผู้เรียนมีหน้าที่ตั้งใจฟัง จดจำ ความหมายของวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันได้มีการกล่าวถึงส่วนที่เป็นตัวความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Body Of Knowledge) และส่วนที่เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Process Of Scientific Inquiry) กล่าวคือ

ทบวงมหาวิทยาลัย (2555 : 5) ได้ให้นิยามความหมายของวิทยาศาสตร์ไว้ว่าเป็นศาสตร์ที่เกี่ยวกับการค้นคว้าหาความจริงของธรรมชาติโดยการใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งความหมายของวิทยาศาสตร์นั้นไม่ใช่หมายถึงความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างเดียว แต่ยังประกอบด้วยความรู้ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งทำให้ได้ความรู้ใหม่ๆ อีกด้วย

ดังนั้นวิทยาศาสตร์ในความหมายปัจจุบัน หมายถึง ตัวความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถตรวจสอบได้อย่างเป็นระบบจนเชื่อถือได้และส่วนที่เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

2. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นคุณลักษณะเกี่ยวกับความรู้ความสามารถของบุคคลที่เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านต่างๆ จากการได้รับมวลประสบการณ์ซึ่งเป็นผลจากการเรียนการสอนมีผู้กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้แตกต่างกัน ดังนี้

ทบวงมหาวิทยาลัย (2555 : 1-5) กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและกระทรวงศึกษาธิการได้ปรับปรุงหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์ ให้เอื้อต่อการพัฒนาความสามารถของนักเรียน โดยยึดจุดประสงค์ ดังนี้ (กรมวิชาการ : 2556)

1. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีขั้นพื้นฐานของวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในลักษณะขอบเขตและวงจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้เกิดทักษะในการศึกษาค้นคว้าด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อให้เจตคติทางวิทยาศาสตร์
5. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและ

อิทธิพลของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อมวลมนุษย์และสภาพแวดล้อม

6. เพื่อสามารถนำความรู้ ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ต่อสังคมและพัฒนาคุณภาพชีวิต

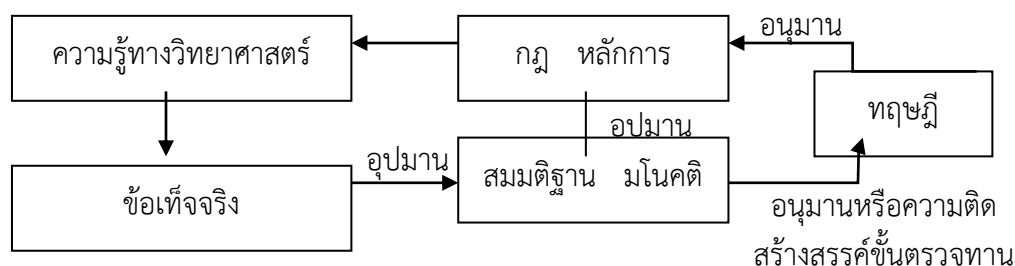
จากการศึกษาเอกสารที่กล่าวมา สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะด้านความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถในการนำผลประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน การสอนและการทำกิจกรรมต่างๆไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุม ทั้งในส่วนของเนื้อหาความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้เป็นแบบชนิดปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

3. องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

สมจิต สวธนไพบุลย์ (2555 : 101) ได้เสนอไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

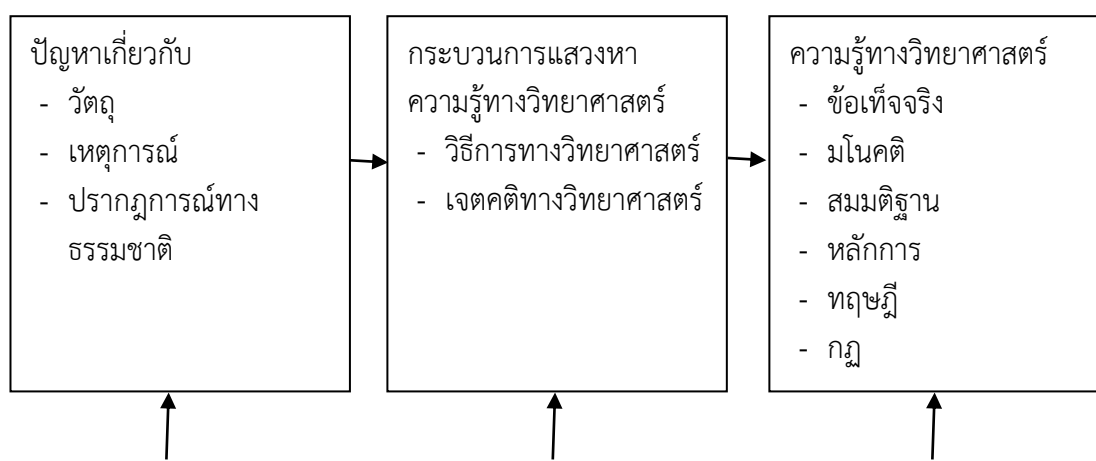
1. ส่วนที่เป็นตัวความความรู้ (Body of knowledge) ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้แก่ ข้อเท็จจริง (Fact) มโนคติ (Concept) หลักการ (Principle) กฎ (Law) ทฤษฎี (Theory) และ สมมติฐาน (Hypothesis) แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ที่มา : สมจิต สวธนไพบุลย์ (2555 : 103)

2. ส่วนที่เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ (Process of Scientific Inquiry) เป็นกระบวนการคิดและการทำงานอย่างมีระบบการค้นหาคำรู้ข้อเท็จจริงต่างๆจากสถานการณ์ที่อยู่รอบตัวเราด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตั้งปัญหา ขั้นตั้งสมมติฐาน ขั้นรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต ทดลอง และขั้นสรุปผลและการนำไปใช้ แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ที่มา : สมจิต สวธนไพบุลย์ (2555 : 103)

4. พฤติกรรมที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ประวิตร ชูศิลป์ (2554 : 21-31) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนได้รับเนื้อหาความรู้ และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะต้องวัดทั้งสองส่วน ดังนั้นในการประเมินสามารถจำแนกพฤติกรรมในการวัดออกเป็น 4 พฤติกรรม ดังนี้

1. ด้านความรู้ – ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกนำสิ่งที่เรียนรู้ออกมาแล้วเกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์ มโนคติ หลักการ กฎ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย ขยายความตีความ และการแปลความหมายโดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์ มโนคติ หลักการ กฎ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
3. ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ที่แตกต่างจากที่เคยเรียนรู้ออกมาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
4. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการสืบเสาะหาความรู้ โดยผ่านการปฏิบัติและการฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบจนเกิดความชำนาญสามารถเลือกใช้กิจกรรมต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

สมบูรณ์ ชิตพงษ์ (2550 : 6-7) กล่าวว่าผลการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต้องสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 3 ด้าน คือ

1. ด้านความคิด (Cognitive Domain) เป็นความสามารถทางสมอง ด้านการคิด (Thinking) เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่แยกย่อยเป็น 6 ขั้นตอน

1.1. ความรู้ความจำ (Memory) เป็นความสามารถในการทรงไว้ รักษาไว้ซึ่งมวลประสบการณ์ต่างๆในชีวิตได้รับรู้มา

1.2. ความเข้าใจ (Comprehensive) เป็นความสามารถในการแปลความ ตีความ และขยายความในเรื่องราวและเหตุต่างๆที่เกิดขึ้นในชีวิต

1.3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำประสบการณ์ที่ได้รับมาไปประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตใหม่

1.4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการจับใจความสำคัญ และการหาความสัมพันธ์และหลักการของสิ่งของ เรื่องราว เหตุการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้น

1.5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถด้านความริเริ่มสร้างสรรค์ เรื่องราวต่างๆขึ้นมาใหม่ โดยใช้สิ่งเดิมมาดัดแปลงและปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม

1.6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการตัดสินประเมินค่าและสรุปในเรื่องราวต่างๆ

2. ด้านความรู้สึก (Affective Domain) สามารถแยกเป็นคุณลักษณะที่เข้าใจง่ายๆ ได้แก่ ความสนใจ ความซาบซึ้ง เจตคติค่านิยม และการปรับตัวเป็นทำที่มีต่อสิ่งต่างๆ โดยแบ่งออกเป็น 5 ชั้น คือ

2.1. การรับรู้ (Receiving) เป็นความรู้สึกฉับไวในการที่จะรับรู้ต่อสิ่งเร้าต่างๆ

2.2. การตอบสนอง (Responding) เป็นปฏิกิริยาต่อสิ่งเร้า ด้วยความรู้สึกยินยอม เมใจและพอใจ

2.3. การสร้างคุณค่า (Valuing) เป็นการแสดงออกซึ่งความรู้สึกมีส่วนร่วมต่อสิ่งต่างๆตั้งแต่การยอมรับ นิยมชมชอบ และเชื่อถือในสิ่งนั้น

2.4. การจัดระบบ (Organization) เป็นการสร้างความคิดรวบรวมของคุณค่าให้เป็นระบบโดยอาศัยความสัมพันธ์ของคุณค่าในสิ่งที่ยึดถือ

2.5. การสร้างลักษณะนิสัย (Characterization) เป็นการจัดคุณค่าที่มีอยู่แล้วให้เป็นระบบแล้วยึดถือเป็นลักษณะนิสัยประจำตัวบุคคล

3. ด้านทักษะ (Psychomotor) เป็นทักษะในการปฏิบัติมี 5 ชั้น คือ

3.1. การเลียนแบบ (Imitation) เป็นการเลือกหาตัวแบบที่สนใจ

3.2. การทำตามแบบ (Manipulation) เป็นการลงมือทำตามแบบที่สนใจ

3.3. การหาความถูกต้อง (Precision) เป็นการตัดสินใจเลือกทำสิ่งที่เห็นว่าถูกต้อง

3.4. การทำอย่างต่อเนื่อง (Articulation) เป็นการกระทำสิ่งที่ถูกต้องอย่างจริงจัง

3.5. การทำโดยธรรมชาติ (Naturalization) เป็นการปฏิบัติจนเกิดทักษะสามารถปฏิบัติได้โดยอัตโนมัติ

จากเอกสารที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นคุณลักษณะด้านความรู้ ความสามารถมวลประสบการณ์ของบุคคลที่ได้รับจากการเรียนการสอน การฝึกอบรม หรือการ กระทำกิจกรรมต่างๆ ผู้วิจัยจึงสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ครอบคลุมทั้งใน ส่วนของเนื้อหาความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และผลการ เรียนรู้ที่คาดหวังของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้

1. ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ คืออะไร นั้นมีนักวิชาการได้ให้ความหมายดังนี้ กรมวิชาการ (2545 : 11) ให้ความหมายของแผนจัดการเรียนรู้ว่า เป็นการ จัด โปรแกรม การสอนของวิชาใดวิชาหนึ่งไว้ล่วงหน้าเพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

ถวัลย์ มาศจรัส (2546 : 32) ให้ความหมายของแผนจัดการเรียนรู้ไว้ว่า หมายถึง การนำ วิชาการหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องสอนตลอดภาคเรียน มาสร้างเป็นแผนการจัด กิจกรรมการ เรียนการสอนตลอดภาคเรียน โดยมีจุดประสงค์ การเรียนการสอน เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียน การสอน การใช้สื่อ การวัดผลประเมินผลโดยให้สอดคล้องกับจุดเน้นของ หลักสูตร สภาพของผู้เรียน และความพร้อมของโรงเรียนและตรงกับชีวิตจริงในท้องถิ่น

สำลี รักสุทธี (2546 : 16) อธิบายความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าเป็น การนำวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ ที่จะต้องทำการสอนตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นแผนการจัด กิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อ อุปกรณ์การสอน และการวัดผลประเมินผล สำหรับเนื้อหา สาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ย่อย ๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ หรือจุดเน้นของหลักสูตร สภาพ ผู้เรียนความพร้อมของโรงเรียน ในด้านวัสดุอุปกรณ์และตรงกับชีวิตจริงในท้องถิ่น ซึ่งกล่าว อีกนัยหนึ่ง แผนการจัดการเรียนรู้ก็คือการเตรียมการสอนเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าหรือบันทึก การสอน ตามปกตินั่นเอง กล่าวให้สั้นก็คือ การเตรียมการสอนหรือการวางแผนการสอนของครูนั่นเอง

จากการศึกษาความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ พอสรุปได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้ คือ การเตรียมการสอนของครู ซึ่งจัดทำเป็นลายลักษณ์อักษรและมีการเตรียมการสอนไว้อย่างเป็น ระบบ ขั้นตอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการจัดการเรียนการสอน และเครื่องมือวัดผล ประเมินผล ช่วยพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของการจัดการศึกษา ช่วยให้ครูให้บรรลุวัตถุประสงค์ ไปสู่ เป้าหมายของการจัดการศึกษาตามหลักสูตรที่กำหนดไว้

2. ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ถือเป็นเอกสารในการเตรียมตัวล่วงหน้าของครูก่อนที่จะ ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้กับผู้เรียนดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้จึงมีความสำคัญ ดัง ได้มีนักวิชาการให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ (2543 : 150) ให้ความสำคัญของ แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย และจุดประสงค์การเรียนรู้ จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลในเรื่องความถนัดความรู้

ทักษะ เจตคติ บุคลิกภาพ รูปแบบการเรียนรู้ เพื่อที่จะได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมและ
เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นที่ ครูจะต้องทำแผนการจัดการเรียนรู้

สุวิทย์ มูลคำ และ คณະ (2551 : 58) กล่าวว่า ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้
ดังนี้

1. ทำให้ เกิดการวางแผนวิธีสอนที่ดี วิธีเรียนที่ดี ที่เกิดจากการผสมผสานความรู้
และ จิตวิทยาการศึกษา
2. ช่วยให้ผู้สอนมีคู่มือการจัดการเรียนรู้ ที่ทำไว้ล่วงหน้าด้วยตนเอง และทำให้
ครูมี ความมั่นใจในการจัด การเรียนรู้ได้ตามเป้าหมาย
3. ช่วยให้ผู้สอนทราบว่าการสอนของตนได้ เดินไปในทางทิศใด หรือทราบว่าจะ
สอนอะไร ด้วยวิธีใด สอนทำไม สอนอย่างไร จะใช้สื่อแหล่งเรียนรู้อะไร และจะวัดและ ประเมินผล
อย่างไร
4. ส่งเสริมให้ผู้สอนใฝ่ ศึกษาหาความรู้ ทั้งเรื่องหลักสูตร วิธีจัดการเรียนรู้ จะ
จัดทำและใช้สื่อแหล่งเรียนรู้ ตลอดจนการวัดและประเมินผล
5. ใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่มาสอน (จัดการเรียนรู้) แทนได้
6. แผนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปใช้และพัฒนาแล้วจะเกิดประโยชน์ต่อวงการศึกษ
เป็นผลงานทางวิชาการที่แสดงถึงความชำนาญและความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน
สำหรับประกอบการประเมินเพื่อขอเลื่อนตำแหน่งและวิทยฐานะครูสูงขึ้น

แพรพรรณ สมทรัพย์ (2545 : 5) ให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ของครูจะช่วยให้ผู้สอนได้มีโอกาส ศึกษาหลักสูตรแนวการ
สอน
2. วิธีการวัดผลประเมินผลศึกษาเอกสาร ตำรา ได้อย่างละเอียดทุกแง่มุม
3. แผนการจัดการเรียนรู้จะทำให้ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้
สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง ทั้งในเรื่องทรัพยากรของโรงเรียนทรัพยากรของท้องถิ่น ค่านิยม
ความเชื่อ และสภาพที่เป็นจริงของท้องถิ่น

กิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share)

1. ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของเทคนิคการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดไว้ดังนี้ คำว่า
เทคนิค “Think-Pair-Share” มีผู้แปลเป็นภาษาไทยไว้หลายคำ เช่น เทคนิคคู่คิด เทคนิคคู่คิด
อภิปราย คิดและคุยกัน และเพื่อนคู่คิด เป็นต้น เพื่อให้สอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการ
สอนที่ผู้วิจัยเป็นผู้กำหนดขึ้นผู้วิจัยจึงใช้คำแทน “Think-Pair-Share” ว่า “เทคนิคเพื่อนคู่คิด”
ซึ่งมีลักษณะของการจัดกิจกรรม 3 ประการ คือ

1. การคิดด้วยตนเอง
2. ให้ผู้เรียนร่วมกันจับคู่แลกเปลี่ยนความคิด
3. การนำคำตอบมาอภิปรายในกลุ่มใหญ่

2. ความหมายของเทคนิคเพื่อนคู่คิด

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

มิลลิส และ คอทเลท (Millis & Cottell. 1998: 73-74) ได้กล่าวถึงเทคนิคการเรียนการสอนแบบเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) ซึ่งกล่าวถึงเทคนิคการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดว่าในการเริ่มกิจกรรมการเรียนการสอนแบบคู่คิดนั้น ครูตั้งคำถามที่ต้องใช้ความเข้าใจ มักเป็นคำถามแบบการสอบถามให้นักเรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเอง จากนั้นให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อนร่วมชั้นเรียนอีกคนหนึ่งเพื่ออภิปรายการตอบคำถามเมื่อได้ข้อสรุปนักเรียนยกมือเสนอคำตอบต่อเพื่อนในชั้นเรียนและก่อนที่ครูจะให้นักเรียนคู่หนึ่งเสนอคำตอบควรรอเวลาให้นักเรียนคิดคำตอบให้ได้ก่อน เพื่อให้ นักเรียนมีโอกาสในการท่องจำกับคำตอบกับเพื่อนก่อนที่จะพูดในชั้นเรียน เพื่อเพื่อพูนทักษะการสื่อสารทางวาจาและความมั่นใจ

นิวซาวเวลล์ (New South Wales. 2006 : Online) ได้กล่าวถึงเทคนิคเพื่อนคู่คิดว่าเป็นการให้นักเรียนแต่ละคนใช้ความคิดของตนเองหรือแก้โจทย์ปัญหาอย่างเจียวๆจากนั้นจึงจับคู่และแบ่งปันความคิดหรือคำตอบของตนกับตนอยู่ใกล้ๆ แต่ละคู่ควรจะเตรียมตัวนำเสนอความคิดหรือคำตอบของตัวเองของตนให้กับเพื่อนทั้งชั้นเรียนได้รับฟัง อาจกล่าวได้ว่าอาจหมายถึงให้แต่ละทีมเรียนรู้จากเพื่อนร่วมทีมซึ่งกันและกัน

สุวิมล เขี้ยวแก้ว และ อุสมาน สาร (2541 : 4) ได้กล่าวถึงเทคนิคเพื่อนคู่คิดว่าเป็นเทคนิคที่เริ่มต้นจากปัญหาหรือโจทย์คำถามให้ผู้เรียนทุกคนคิดหาคำตอบด้วยตนเอง หลังจากนั้นผู้สอนให้สัญญาณให้ผู้เรียนจับคู่เพื่อแลกเปลี่ยนคำตอบหรือความคิดเห็นซึ่งกันและกัน แล้วจึงนำคำตอบของแต่ละคู่มาอภิปรายร่วมกัน 4 คน เพื่อสรุปเป็นคำตอบที่ถูกต้องหรือเหมาะสมที่สุดก่อนจะนำคำตอบนั้นมาเสนอหน้าชั้น

สมศักดิ์ สินธุระเวช (2544 : 33) ได้กล่าวถึงรูปแบบเทคนิคเพื่อนคู่คิดว่าเป็นกลยุทธ์ที่มีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงปฏิกิริยาโต้ตอบอย่างเสรี ให้ผู้เรียนได้ฝึกซ้อมการแสดงความคิดเห็นก่อนที่ผู้สอนจะได้แนวคิดจากผู้เรียน กลยุทธ์นี้ได้ใช้อย่างง่ายและประสบความสำเร็จอย่างสูงในทุกๆวิชาและทุกระดับชั้นของผู้เรียน โดยเริ่มต้นจากให้ผู้เรียนตั้งใจฟังคำถามของผู้สอนและให้เวลาผู้เรียนคิดประมาณ 2-5 นาที แล้วให้ผู้เรียนจับคู่เพื่อนในห้องเพื่อให้อภิปรายความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบของคำถามนั้น โดยอาจจะให้ช่วงเวลาระยะเวลาหนึ่ง เช่น 5 นาที หลังจากนั้นให้กลุ่มเสนอกลุ่มใหญ่ ผู้สอนอาจจะใช้สัญญาณ เช่น ปรบมือ 1 ครั้ง หมายถึง เวลาสำหรับคิด ปรบมือ 2 ครั้ง แสดงว่าถึงเวลาอภิปรายเป็นต้น วิธีนี้เปิดโอกาสได้พูดแสดงความคิดเห็น

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2545 : 138) ได้กล่าวถึง รูปแบบเทคนิคเพื่อนคู่คิดว่าเป็นรูปแบบของกิจกรรมของการเรียนการสอนที่จัดให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่ม โดยเริ่มจากการจับคู่กันคิดแล้วนำความคิดของทั้งคู่มารวมกันในกลุ่มเพื่อให้ได้ความคิดของกลุ่มเป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาพฤติกรรมทางสังคมควบคู่กับความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียน

ชำนาญ โปธิคลัง (2547 : 7) กล่าวว่าเทคนิคการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนแบบร่วมกันโดยเป็นวิธีการจับคู่เพื่อให้นักเรียนทำกิจกรรมการ

เรียนร่วมกันเพื่อให้แนะนำปรึกษาหารือแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ และร่วมมือกันทำกิจกรรมตามกระบวนการเรียนจนค้นพบข้อสรุปข้อความรู้หรือคำตอบร่วมกัน

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด หมายถึง รูปแบบในการเรียนแบบร่วมมือโดยการจัดการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียน 2 คน ที่จับคู่กันภายในกลุ่มโดยเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เริ่มจากครูเสนอสถานการณ์ปัญหา หรือโจทย์คำถามแล้วให้สมาชิกคิดหาคำตอบด้วยตนเองแล้วนำคำตอบไปอภิปรายกับเพื่อนเป็นคู่ ช่วยแบ่งปันความคิดในประเด็นของปัญหาเพื่อหาข้อสรุป จากนั้นนำผลสรุปเสนอหน้าชั้นเรียนเพื่อหาข้อสรุปของประเด็นคำถามของผู้เรียนทั้งชั้น

3. ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด

ได้มีนักวิชาการกล่าวถึงขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดไว้ดังนี้

ลีแมน (Lyman) กล่าวว่า เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดจะมีขั้นตอนที่สำคัญอยู่ 3 ข้อ คือ

1. การคิดของนักเรียนมีเวลา 30 วินาที หรือมากกว่านั้นเพื่อที่จะคิดหาคำตอบที่เหมาะสมเวลาที่ใช้นี้รวมถึงการเขียนเพื่อจดบันทึกคำตอบ
2. การจับคู่หลังจากใช้เวลาคิดให้นักเรียนจับคู่เพื่อแบ่งปันคำตอบและความคิดเห็นซึ่งกันและกัน
3. การแบ่งปันคำตอบของนักเรียนสามารถนำมาแบ่งปันภายในกลุ่มเดียวกันหรือทั้งชั้นเรียนในช่วงการอภิปรายเพื่อติดตามผล เทคนิคนี้ให้โอกาสแก่นักเรียนทุกคนที่จะแสดงออกถึงตนเองรวมถึงสะท้อนให้เห็นถึงคำตอบของตนเอง

ไบร์เลย์ (Byerley. 2002 : 3) กล่าวว่า เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดจะมีขั้นตอนที่สำคัญอยู่ 3 ข้อ คือ

1. การคิด (Think) เป็นขั้นตอนแรกที่ครูจะกระตุ้นด้วยปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนหาคำตอบ
2. การจับคู่ (Pair) เป็นขั้นตอนที่สองที่จะให้ผู้เรียนจับคู่เพื่ออภิปรายปัญหา
3. การแลกเปลี่ยน (Share) เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่จะให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนและนำเสนอความรู้ที่ได้จากการค้นหาคำตอบ

เลวิน (Levin. 2008 : Online) กล่าวว่าเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดจะมีขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

1. การคิด ครูกระตุ้นการคิดของนักเรียนโดยป้อนคำถามหรือสังเกตการณ์นักเรียนควรใช้เวลาคิดสักครู่เพื่อใช้ความคิดเกี่ยวกับคำถาม
2. การจับคู่ ใช้การจับคู่กันตามที่กำหนดให้ เช่น จับคู่กับเพื่อนที่นั่งใกล้ๆกันหรือกับเพื่อนที่นั่งโต๊ะติดกัน นักเรียนแต่ละคู่ร่วมกันพูดคุยเกี่ยวกับคำตอบที่แต่ละคนหามาได้ แล้วเปรียบเทียบความรู้ที่ได้มาจากความคิดของแต่ละคนหรือจากบันทึกสั้นๆที่แต่ละคนบันทึกมาเพื่อที่จะ

พิจารณาว่าคำตอบฝ่ายไหนที่คิดว่าเป็นคำตอบที่ดีที่สุด น่าเชื่อถือมากที่สุด และ มีความโดดเด่นเป็นเอกลักษณ์มากที่สุด

3. การแลกเปลี่ยนความรู้ หลังจากที่นักเรียนช่วยกันคิดภายในคู่ของตนเอง ครูจะเรียกนักเรียนแต่ละคู่ให้มาแลกเปลี่ยนความคิดในคู่ของตนกับนักเรียนทั้งห้องเรียน

วัฒนาพร ระวังบุทกซ์ (2542 : 30) ได้ลำดับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดจะมีขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียม ครูแนะนำทักษะในการเรียนแบบคู่คิด การจับคู่ของนักเรียนบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน และบอกวัตถุประสงค์ของการทำงานร่วมกัน
2. ขั้นสอน ครูนำเสนอเนื้อหาหรือบทเรียนใหม่ด้วยวิธีสอนที่เหมาะสมแล้วให้งาน
3. ขั้นทำงานกลุ่ม เมื่อได้รับคำถามจากครูนักเรียนต้องหาคำตอบด้วยตนเองก่อน แล้วจึงนำไปหาคำตอบที่ปรึกษาคู่ของตนเพื่ออภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันเพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด

4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

4.1 ตรวจสอบผลงานครูดูจากงานกลุ่มที่แต่ละคู่ส่งไปและครูสุ่มมาบางคู่มาเสนอคำตอบในชั้นเรียน ขณะที่ฟังผู้นำเสนอแล้วผู้เรียนในห้องสามารถยกมือเพื่อแสดงความคิดเห็นต่อคำตอบหรือเสนอคำตอบของตนได้

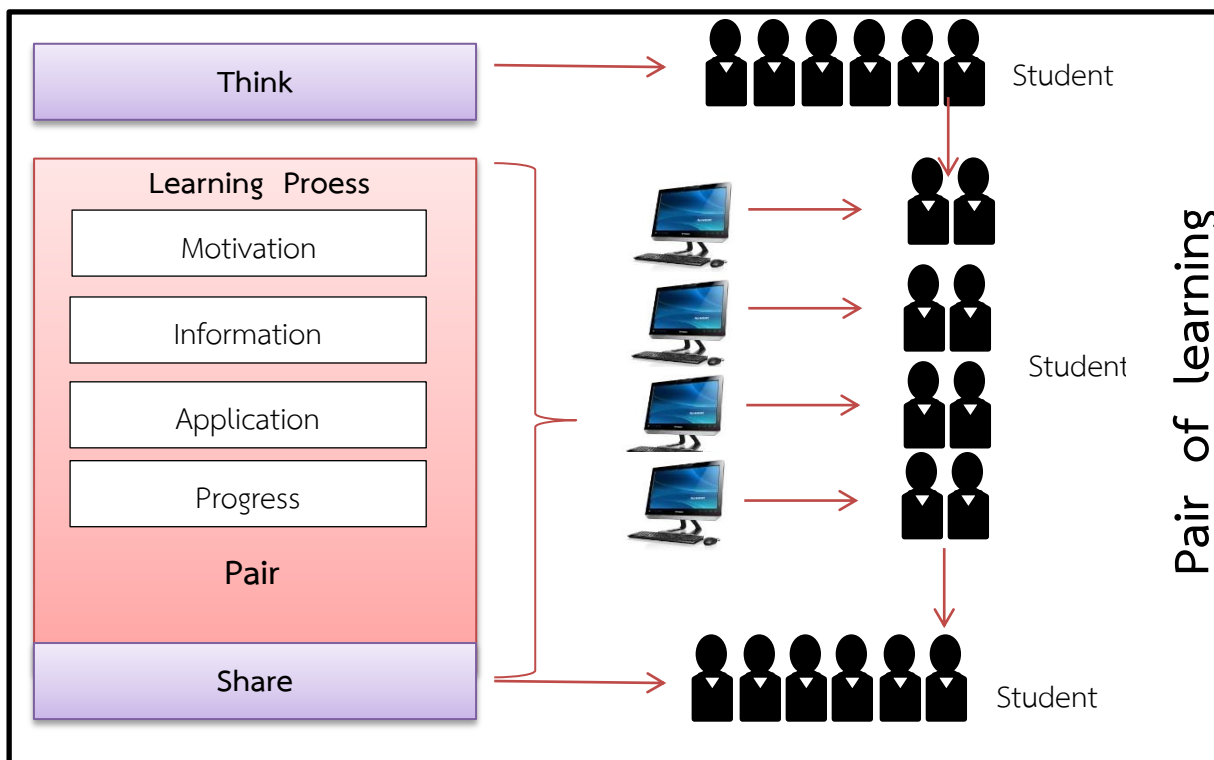
4.2 ทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคลโดยไม่มีการช่วยเหลือกันเพื่อตรวจสอบผลการทำงานแล้วทำการคำนวณคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มให้นักเรียนทราบและถือว่าคะแนนของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มด้วย

5. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานของกลุ่มครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ถ้าสิ่งที่ยังนักเรียนยังไม่เข้าใจครูควรอธิบายเพิ่มเติม ครูและนักเรียนช่วยกันประเมินผลการทำงานของงานของกลุ่ม โดยอภิปรายถึงผลงานของนักเรียนและวิธีการทำงานของนักเรียนรวมถึงวิธีการปรับปรุงการทำงานกลุ่มด้วย ซึ่งจะให้นักเรียนรู้ความก้าวหน้าของตนเองทั้งทางด้านวิชาการและด้านสังคม

ขจรศักดิ์ หลีกแก้ว (2551 : Online) ได้เสนอขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดจะมีขั้นตอนสำคัญดังนี้

1. ขั้นที่ 1 แบ่งกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็กๆ แบบคละความสามารถ (เก่ง ปานกลาง อ่อน) กลุ่มละ 2-4 คน
2. ขั้นที่ 2 ครูตั้งประเด็นสั้นๆหรือโจทย์คำถาม
3. ขั้นที่ 3 ผู้เรียนแต่ละคนคิดหาคำตอบด้วยตนเองสัก 1-2 นาที
4. ขั้นที่ 4 ให้ผู้เรียนจับคู่เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดผลัดกันเล่าความคิดหรือคำตอบของตนให้เพื่อนฟังจนได้ข้อสรุปที่พ้องกัน
5. ขั้นที่ 5 ผู้เรียนคนใดคนหนึ่งสามารถอธิบายคำตอบให้เพื่อนฟังทั้งชั้นได้หรือครูสุ่มบางคู่มารายงานหน้าชั้นเรียน

ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดประกอบด้วย 3 ส่วน ดังภาพไดอะแกรมต่อไปนี้



ส่วนที่หนึ่ง Think เป็นขั้นตอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดในประเด็นปัญหาต่างๆการกล่าวนำถึงสาระสำคัญของบทเรียนรวมทั้งการแนะนำให้ผู้เรียนได้คิดถึงเรื่องที่จะต้องศึกษาในขั้นตอนต่อไป ในขั้นนี้จะต้องดำเนินการทั้งชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนทั้งหมดเกิดความคิดร่วมและประสานความคิดให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

ส่วนที่สอง Pair เป็นขั้นตอนที่จัดให้ผู้เรียนจับกันเป็นคู่ๆเพื่อให้แต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาบทเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสร้างสรรค์กิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันให้สามารถศึกษาบทเรียนได้สำเร็จลุล่วงและสามารถค้นหาคำตอบของประเด็นปัญหาที่ต้องการได้ การเรียนรู้ในขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของผู้เรียน ที่ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนย่อยๆ ดังนี้

1. Motivation ขั้นตอนการนำเข้าสู่บทเรียน
2. Information ขั้นตอนการศึกษาเนื้อหาบทเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น หรือจากใบความรู้
3. Application ขั้นการทดสอบความสำเร็จในการเรียนรู้
4. Progress ขั้นตอนการประเมินผลความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียน

ส่วนที่สาม Share เป็นขั้นตอนสุดท้าย หลังจากการศึกษบทเรียนแล้ว โดยการทำการสลายกลุ่มผู้เรียนที่จับกันเป็นคู่แล้วสรุปผลการค้นหาคำตอบร่วมกันทั้งชั้นอีกครั้งหนึ่งเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ สรุปผล และอภิปรายผลการค้นพบจากการศึกษาบทเรียนในขั้นตอนที่ผ่านมา รวมทั้งให้ข้อสรุปหรือเสนอแนะใดๆต่อผู้สอนได้

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่าขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดเป็นการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี ให้นักเรียน 2 คนจับคู่แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันเพื่อถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาวิชาเคมี โดยในการสร้างรูปแบบการสอนครั้งนี้ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้เป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ นำเข้าสู่บทเรียนครูแนะนำทักษะในการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด บอกจุดประสงค์ของบทเรียนแบ่งบทบาทหน้าที่สมาชิกและบอกวัตถุประสงค์ของการทำงานร่วมกัน

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา ดำเนินกิจกรรม ครูผู้สอนนำเสนอเนื้อหาหรือบทเรียนใหม่ หลังจากนั้นครูตั้งประเด็นปัญหาหรือเสนอสถานการณ์ให้นักเรียนแต่ละคนจะต้องคิดหาคำตอบด้วยตนเองเมื่อได้คำตอบแล้ว หลังจากนั้นให้นักเรียนนำคำตอบมาอภิปรายปรึกษากับคู่ของตนเองเพื่อโอกาสให้นักเรียนได้สนทนาซักถามอภิปรายเนื้อหาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันเพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ครูสุ่มบางคู่ออกมาอภิปรายคำตอบหน้าชั้นเรียน โดยครูตรวจดูผลงานแต่ละคู่ที่ส่งไปโดยขณะที่ฟังผู้นำเสนอแล้วนักเรียนในห้องสามารถแสดงความคิดเห็นหรือได้เสนอคำตอบของตนเองได้ ซึ่งมีครูคอยให้ความช่วยเหลือและเสนอแนะ อธิบายเพิ่มเติมจนได้ข้อสรุป

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาเรื่องเรียนเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจให้แก่ นักเรียน

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล วัดจากพฤติกรรมของนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรมความถูกต้องของใบงานหรือผลงาน การตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ

4. ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด

มีนักวิชาการกล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด ดังนี้

- ลีแมน (Lyman. 1987: 1-2) ได้สรุปประโยชน์ของเทคนิคเพื่อนคู่คิด ดังนี้
 1. เป็นเทคนิคที่นำไปใช้ได้เร็ว
 2. เป็นเทคนิคที่ไม่ต้องเสียเวลาให้การเตรียมมาก
 3. การโต้ตอบภายในตัวบุคคลกระตุ้นให้นักเรียนเป็นจำนวนมากมีความสนใจอย่างแท้จริงอยู่ในด้านความรู้
 4. ครูสามารถตั้งคำถามได้หลายแบบหลายระดับ
 5. ทำให้รวมความสนใจของนักเรียนทั้งชั้นเรียน และทำให้นักเรียนที่ไม่กล้าแสดงออกสามารถตอบคำถามได้โดยไม่ต้องลุกขึ้นต่อหน้าเพื่อนร่วมชั้นเรียน
 6. ครูสามารถเข้าใจนักเรียนด้วยการฟังนักเรียนกลุ่มต่างๆระหว่างการทำกิจกรรมและรวบรวมคำตอบในตอนท้ายชั่วโมงเรียน
 7. ครูสามารถทำกิจกรรมที่ใช้หลักแบบเพื่อนคู่คิดได้ครั้งหนึ่งหรือหลายๆครั้งในระยะเวลา 1 คาบเรียน

ไอสัน (Eison. 2008 : Online) ได้สรุปประโยชน์ของเทคนิคเพื่อนคู่คิด ดังนี้

1. สามารถนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในทุกชั้นเรียนที่มีขนาดใหญ่
2. ส่งเสริมให้นักเรียนมีการโต้ตอบในเนื้อหาของรายวิชา
3. ทำให้นักเรียนประมวลความคิดของตนเองก่อนนำไปแบ่งปันคนอื่น
4. สามารถนำมาใช้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดในระดับสูงขึ้นได้

วิภาวดี วงศ์เลิศ (2544 : 37-38) ได้สรุปประโยชน์ของเทคนิคเพื่อนคู่คิด ดังนี้

1. ผู้เรียนได้รับความรู้ที่มีความหมายนักเรียนสามารถนำไปใช้ในเนื้อหาเดียวกันหรือต่างกัน ตลอดจนช่วยเตรียมนักเรียนให้ออกไปใช้ชีวิตในโลกของความเป็นจริง ซึ่งโลกที่ต้องอาศัยความร่วมมือร่วมใจมากกว่าการแข่งขันแบบเผชิญหน้า
2. ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้ศึกษาค้นคว้าทำงานและแก้ปัญหาด้วยตนเอง นักเรียนมีอิสระที่เลือกวิธีการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีอิสระในการตัดสินใจด้วยตนเอง
3. ผู้เรียนได้รับความรู้และประสบการณ์จากการเรียนรู้ของตนเอง ทำให้สามารถจำความรู้ได้นาน และเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง
4. ผู้เรียนมีทักษะในการแก้ปัญหา มีมนุษยสัมพันธ์ และสื่อความหมายจากการทำงาน อภิปราย ซักถาม ช่วยเหลือ แลกเปลี่ยนและให้ความร่วมมือซึ่งกันและกัน
5. ผู้เรียนได้รู้จักและเข้าใจตนเองดีขึ้น ในด้านการทราบข้อดีและข้อบกพร่องของตนเองเพื่อเป็นแนวทางแก้ไขปรับปรุง
6. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจกล้าแสดงออกต่อหน้าเพื่อนหนึ่งคนโดยไม่กลัวว่าจะพุดผิด
7. ฝึกทักษะการเป็นผู้พูดและผู้ฟังที่ดีรวมทั้งการเป็นผู้มีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่นโดยไม่ยึดมั่นถือมั่น
8. ผลงานที่ทำโดยผู้เรียนสองคนช่วยกันทำย่อมดีกว่าผลงานโดยบุคคลเพียงคนเดียว โอกาสที่จะผิดพลาดมีน้อยกว่า
9. สามารถนำเทคนิคการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดไปใช้ได้อย่างกว้างขวางอาจใช้วิธีนี้วิธีเดียวหรือสลับกับวิธีอื่นในแต่ละครั้งที่สอน

สมบัติ การจนางพงศ์ (2547 : 12) ได้สรุปประโยชน์ของเทคนิคเพื่อนคู่คิดไว้ ดังนี้

1. จะทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดและทักษะการสื่อสารให้คู่ของตนเกิดเข้าใจ
2. ฝึกให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น
3. ช่วยให้นักเรียนแต่ละคู่มีความสนิทสนมกันมากขึ้น
4. ช่วยให้นักเรียนเป็นคู่หูในการช่วยกันเรียนต่อไป

จากข้อความดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด ดังนี้

1. ทำให้นักเรียนได้รับความรู้และประสบการณ์ด้วยตนเอง
2. ทำให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์
3. ทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดและทักษะการแก้ปัญหา
4. ทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการสื่อสาร แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน
5. ช่วยให้นักเรียนเกิดความมั่นใจ กล้าแสดงออกต่อหน้าเพื่อน
6. สามารถกำหนดเทคนิคการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดไปใช้ได้ ได้หนึ่งครั้งหรือหลายๆ ครั้งในระยะเวลาตามคาบที่กำหนดให้ จะใช้วิธีเดียวกันหรือสลับกับวิธีอื่นในแต่ละครั้งที่สอน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

จำเนียร เงามาม (2555) ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด โดยใช้ชุดกิจกรรม จำนวน ชุด สำหรับโรงเรียนโคกตะเคียนวิทยา อำเภอกาบเชิง จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 26 คน ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เป็น 83.31/75.63 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด (70/70) จากการทดสอบทางสถิติค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน พบว่านักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (ค่าเฉลี่ย 22.69 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.63) สูงกว่าก่อนเรียน (ค่าเฉลี่ย 9.85 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.39) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับสถิติ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด อยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.56 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน .60)

วิภาดา งานสม (2556) ศึกษาเทคนิคการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) แบบปกติกับการจัดการเรียนรู้แบบหมวกความคิด 6 ใบ (Six Thinking Hats) ด้วยวิธีจัดการเรียนรู้แบบหมวกความคิด 6 ใบและเพื่อนคู่คิด เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ (เพิ่มเติม) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ จำนวน 36 คน ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง การวิจัยครั้งนี้ได้พัฒนารูปแบบการสร้างเอกสารประกอบการเรียนขึ้นมาเพื่อนำไปใช้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดปกติกับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบหมวกความคิด 6 ใบและเพื่อนคู่คิด จำนวน 36 คน (6 กลุ่ม) การทดลองใช้เอกสารประกอบการเรียนที่พัฒนาขึ้นซึ่งมีประสิทธิภาพเท่ากับ 1.58 ตามสูตรของ Meguigans ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ตามแบบแผนการทดลองแบบ Pretest Posttest Control Group Design พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มหมวกความคิด 6 ใบและเพื่อนคู่คิด มีค่าสูงกว่ากลุ่มเพื่อนคู่คิดแบบปกติ แสดงว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบหมวกความคิด 6 ใบและเพื่อนคู่คิดมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าแบบเพื่อนคู่คิดแบบปกติ

วันวิสา ประมวล (2554) ศึกษาเพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ภาษาไทยด้านทักษะการอ่าน คติวิเคราะห์ และเขียน โดยใช้เทคนิค KWLH Plus ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเพื่อนคู่คิดที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ภาษาไทยที่พัฒนาขึ้น และ 3) เปรียบเทียบความสามารถด้าน การอ่าน คติวิเคราะห์และเขียนของนักเรียน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 41 คน ผลการศึกษาพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ภาษาไทยด้านทักษะการอ่าน คติวิเคราะห์และเขียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เทคนิค KWLH Plus ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเพื่อนคู่คิดมีประสิทธิภาพ 89.1/85.17 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ทักษะการอ่าน คติวิเคราะห์และเขียนสำหรับคิดเป็นร้อยละ 61.29 นักเรียนมีความสามารถด้านการอ่าน คติวิเคราะห์และเขียนในระดับดีมาก มีคะแนนความสามารถด้านการอ่าน คติวิเคราะห์และเขียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชลธิชา ทับทิว (2553) ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด และเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนสายปัญญา ในพระบรมราชินูปถัมภ์ เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รัชณี ภูพชรกุล (2551) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างวิธีการสอนแบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคเพื่อนคู่คิดและวิธีสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดรงเรียนชุมชนบ้านป่าดง อำเภอสะเดา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลาเขต 8 จังหวัดสงขลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 2 ห้องเรียน จาก 5 ห้องเรียน ที่จัดนักเรียนแบบคละความสามารถ โดยทำการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ผลการวิจัยพบว่า

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังใช้วิธีสอนแบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
- 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้วิธีการสอนแบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดสูงกว่านักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สรรเสริญ กลิ่นพูน (2551) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ กลุ่มโรงเรียนราษฎร์สมบูรณ์ สปอ.เสิงสาง สปจ.นครราชสีมา จำนวน 144 คน ผลการศึกษาพบว่า 1) ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองและชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.25/81.33 และ 80/25/80.16 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

2. งานวิจัยต่างประเทศ

ไวท์ตี (Whyty. 1991: 299-312) ได้ทำการศึกษาการเรียนแบบรายบุคคลกับการเรียนแบบคู่ร่วมมือโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งหมด 86 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยการสุ่มเป็นกลุ่มร่วมมือจำนวน 58 คน และกลุ่มการเรียนแบบรายบุคคลจำนวน 28 คน หลังจากเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขบ ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียนทันที หลังจากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างกรอกแบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกัน

ฮูเปอร์และ ฮานาฟิน (Hooper; & Hanafin. 1991: 27-40) ได้ทำการเปรียบเทียบขนาดของกลุ่มการเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกรด 6 และเกรด 7 จำนวน 126 คน ที่มีระดับความสามารถสูงและต่ำ โดยให้ทำงานร่วมกันเป็นคู่และให้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางสถิติโดยที่กลุ่มคู่แบบเอกพันธ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่ากลุ่มคู่แบบเอกพันธ์ แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 จัดกลุ่มแบบคู่เอกพันธ์และความสามารถสูงและต่ำ (Homogenously with High and Low Ability) กลุ่มที่ 2 จัดกลุ่มแบบคู่เอกพันธ์และความสามารถสูงและต่ำ (Heterrogenously with High and Low Ability) ผลการวิจัยพบว่าในการเรียนแบบร่วมมือของทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

คาร์ส (2007: 3-4) ได้ศึกษาผลกระทบของการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดในระหว่างชั่วโมงเรียนนำร่องการอ่านโดยครอบคลุมองค์ประกอบส่วน นั่นคือ เวลาในการคิดเวลาที่ใช้ร่วมกับเพื่อนคู่คิดและเวลาที่ให้แต่ละคู่แสดงความคิดเห็นความคิดกลับไปยังกลุ่มคนที่มากขึ้น งานวิจัยทำขึ้นในชั้นเรียนกับนักเรียนเกรด 6 โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมีนักเรียน 6 คน นักเรียนกลุ่มหนึ่งอ่านหนังสือเกินระดับอายุ และอีกกลุ่มหนึ่งอ่านหนังสือกว่าระดับอายุ ผลการวิจัยยืนยันผลเชิงบวกของการใช้เทคนิคที่มีความต่อความสำเร็จทางการอ่านโดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับนักเรียนที่อ่านเกินระดับอายุ ถึงแม้ว่าการขยายเวลาการแบ่งกลุ่มอาจจะมีผลอย่างมีนัยสำคัญกับนักเรียนที่อ่านต่ำกว่าระดับอายุ ผลเชิงบวกที่ได้อยู่ในแง่ของภาษาพูดการคิดและการพัฒนาของเทคนิคที่ใช้เพื่อความเข้าใจในการอ่านถูกบันทึกไว้ทั้งสองกลุ่ม ผลที่ได้แสดงนัยสำคัญต่อนักเรียนที่

คำนี้ถึงการฝึกฝนให้อ่านออกเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนเหล่านั้นได้แสดงความสามารถรอบตัวของเพื่อนคู่คิดในฐานะเป็นเครื่องมือในการส่งเสริมด้านการพูด และเป็นนักเรียนที่สามารถปรับตัวให้เหมาะสมกับเป้าหมายของการเรียนรู้และความต้องการของนักเรียนในแต่ละกลุ่มเป็นกรณีเฉพาะ

เดลส์ (2007: Online) ได้ศึกษาผลของเทคนิคเพื่อนคู่คิดที่มีต่อความก้าวหน้าของนักเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ณ มหาวิทยาลัย Bukidnon ในภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษา 2548-2549 โดยกลุ่มก่อนการทดสอบและกลุ่มหลังการทดสอบถูกนำมาใช้โดยตรงกับทั้ง 2 กลุ่ม มีจำนวนนักเรียน 46 คน กลุ่มควบคุมไม่ได้รับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเพื่อนคู่คิด และกลุ่มทดลองได้รับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเพื่อนคู่คิดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์จำนวน 50 ข้อ ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเพื่อนคู่คิดมีผลสัมฤทธิ์มากกว่ากลุ่มไม่ได้รับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเพื่อนคู่คิด จากผลการศึกษาได้ให้ข้อเสนอแนะว่าเทคนิคเพื่อนคู่คิดถือว่าเป็นเทคนิคการสอนที่มีประสิทธิภาพ

โซเพียดัน (2009: Online) ได้ศึกษาผลการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดที่มีต่อการสอนภาษาอังกฤษในการปรับปรุงความสามารถทักษะการฟังของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หารวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อการบรรยายและการจัดเตรียมวิธีการไว้ให้การสอนการพูดโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดรวมถึงการพัฒนาทักษะความสามารถในการพูดของนักเรียนโดยเฉพาะในด้านการถ่ายทอดบทความภาษาอังกฤษด้วยปากเปล่าได้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 15 คน สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น ผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลเชิงปริมาณที่ได้จากการสังเกตการณ์ เอกสารและการสัมภาษณ์ ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาการของความสามารถในการพูดภาษาอังกฤษหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้นักเรียนยังมีผลตอบรับที่ดีขึ้นด้วยนักเรียนมีความกระตือรือร้นและมีความมั่นใจในการพูดมากขึ้นและกล้าที่จะสร้างการอ่านออกเสียงที่ถูกต้อง ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่านักเรียนมีพัฒนาการต่อผลสำเร็จในการพูดภาษาอังกฤษ

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดจะช่วยให้เกิดผลที่ดีขึ้นต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทำให้ผู้เรียนมีโอกาสได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจและทัศนคติที่ดีต่อพฤติกรรมการสอนของครูและพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนที่ได้การจัดการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 45 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม (Sampling Unit) ได้กลุ่มตัวอย่าง 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 30 คน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ใช้เวลาในการทดลองสอนทั้งสิ้นจำนวน 24 ชั่วโมง ทั้งนี้ไม่รวมเวลาทดสอบก่อนและหลังเรียน ระยะเวลาในการทดลอง คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล
 - 1.1. ให้นักเรียนทำแบบสอบถามเพื่อประเมินพฤติกรรมการสอนของครูและประเมินพฤติกรรมของผู้เรียนตามสภาพที่พึงประสงค์ ประเมินครั้งที่ 1
 - 1.2. ให้นักเรียนทำการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
 - 1.3. จากนั้นครูดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนในแผนการจัดการเรียนรู้ตามที่วางแผนไว้ โดยมีระยะเวลาในการสอน 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
 - 1.4. หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครบบทเรียนเนื้อหาแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
 - 1.5. ให้นักเรียนทำแบบสอบถามเพื่อประเมินพฤติกรรมการสอนของครูและประเมินพฤติกรรมของนักเรียนตามสภาพที่เป็นจริง ประเมินครั้งที่ 2

เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบสอบถามการวัดพฤติกรรมการสอนของครูและพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนหลังจากการเรียนรู้ด้วยการจัดกิจกรรมแบบเพื่อนคู่คิดประกอบด้วย 4 เครื่องมือ ดังนี้

1. แผนการเรียนรู้ เป็นรูปแบบของการจัดกิจกรรมของการเรียนการสอน ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยการใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด มีจำนวนทั้งสิ้น 7 แผน รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัด ความรู้ ความเข้าใจ หรือความสามารถทางสติปัญญา ที่สามารถวัดออกมาเป็นคะแนน หลังจากได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นชนิดปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีจำนวนทั้งสิ้น 20 ข้อ
3. แบบสอบถามพฤติกรรมการสอนของครู ปรับปรุงมาจากแบบสอบถาม The Questionnaire on Teacher Interaction : QTI เป็นแบบสอบถามเพื่อประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการสอนของครูตามสภาพที่จริงและสภาพที่พึงประสงค์ 8 ด้าน ดังนี้ ความเป็นผู้นำ การให้ความช่วยเหลือความเป็นมิตร ความคลุ้มคลั่งในด้านวิชาการ การรับฟังในเสรีภาพ ความมั่นคงในหลักการ จริยธรรมและคุณธรรม วุฒิภาวะทางอารมณ์ และความเข้มงวด
4. แบบสอบถามพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน ปรับปรุงมาจากแบบสอบถาม Science Laboratory Environment Inventory (SLEI) เป็นแบบสอบถามเพื่อประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์ 5 ด้าน ดังนี้ ความใกล้ชิดสนิทสนมของผู้เรียน การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำตามอิสระ การบูรณาการ ความชัดเจนของกฎกติกา และ ความพร้อมด้านอุปกรณ์

การสร้างเครื่องมือการวิจัย

ขั้นตอนในการพัฒนาเครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด มีขั้นตอนในการสร้างดังต่อไปนี้
 - 1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ที่เกี่ยวกับหลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้างหลักสูตรระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
 - 1.2 ศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระสำคัญ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และเวลา แล้วจัดหน่วยการเรียนรู้เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
 - 1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี จำนวน 7 แผน ใช้เวลาสอนทั้งสิ้นจำนวน 18 ชั่วโมง
 - 1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ได้แก่

- 1) รศ. ศรินทร์ ทองธรรมชาติ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
- 2) ผศ.ดร.กนกพร ทองสอดแสง อาจารย์ประจำสาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านวิธีการจัดการเรียนรู้
- 3) นางสาวสุญาดา ศรฤทธิ์ ครูผู้สอนรายวิชาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรม เพื่อประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องของเนื้อหา จุดประสงค์ กระบวนการจัดกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล โดยผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหา ด้านนวัตกรรม ด้านภาษา ด้านการวัดประเมินผล การประเมินคุณภาพและความเหมาะสมของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ที่ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละรายชื่อนำมาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยกำหนดค่าเฉลี่ยเป็น 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545: 103)

มีความหมายดังนี้

เหมาะสมมากที่สุด	คะแนน	5
เหมาะสมมาก	คะแนน	4
เหมาะสมปานกลาง	คะแนน	3
เหมาะสมน้อย	คะแนน	2
เหมาะสมน้อยที่สุด	คะแนน	1

โดยยึดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545: 65-103)

ค่าเฉลี่ย	แปลความหมาย
4.51-5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.51-4.50	เหมาะสมมาก
2.51-3.50	เหมาะสมปานกลาง
1.51-2.50	เหมาะสมน้อย
1.00-1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด

โดยให้ค่าความเหมาะสมเฉลี่ย 4.00 จึงถือว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ได้ ผลของการประเมินว่าแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญที่มีความเห็นว่ามีคุณภาพที่เหมาะสมที่จะนำไปทดลองต่อไปได้ ผลการประเมินทุกแผนเฉลี่ยและมีคุณภาพอยู่ในระดับดี (มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.70-4.70) (ภาคผนวก ข)

1.5 นำแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญแบบเพื่อนคู่คิด ไปปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาแล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์

2. แบบสอบถามพฤติกรรมการสอนของครูตามสภาพที่พึงประสงค์

ปรับปรุงมาจากแบบสอบถาม The Questionnaire on Teacher Interaction : QTI เครื่องมือสร้างขึ้นโดย วูปเปิลส์ เบรกเคิลแมมส์ และฮอยย์เมเยอร์ (Wubbels, Brekelmans, & Hooymayers, 1995; Wubbels, & Levy, 1993) ได้สร้างเครื่องมือประเมินพฤติกรรมการสอนของครูที่นักเรียนคาดหวังให้ครูแสดงออกระหว่างดำเนินการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน โดยกำหนดจุดมุ่งหมายในการวัดสำคัญครั้งนี้ คือต้องการวัดพฤติกรรมการสอนของครูใน 8 ด้าน ดังนี้ ความเป็นผู้นำ การให้ความช่วยเหลือความเป็นมิตร ความลุ่มลึกในด้านวิชาการ การรับฟังในเสรีภาพ ความมั่นคงในหลักการ จริยธรรมและคุณธรรม วุฒิภาวะทางอารมณ์ และความเข้มงวด โดยแต่ละด้านแบ่งออกเป็นด้านละ 6 ข้อ รวมทั้งสิ้น 48 ข้อ แบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของแบบสอบถามตามขั้นตอนดังนี้

2.1. ผู้วิจัยได้ศึกษาและแปลภาษาเครื่องมือวิจัยที่เป็นแบบสอบถามพฤติกรรมการสอนของครู (The Questionnaire on Teacher Interaction : QTI) จากฉบับภาษาอังกฤษมาเป็นภาษาไทย และตรวจสอบกับผู้เชี่ยวชาญ Dr. Prasong S. Saihong, Prof. Andre Keet, Dr. Anneline Keet, Dr. Willy Nel ในรูปแบบของโครงการการประชุมสัมมนาเพื่อให้สื่อความหมายของเครื่องมือวิจัยได้อย่างถูกต้อง

2.2. นำแบบสอบถามที่แปลความหมายขึ้นมาเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขความถูกต้องในด้านภาษา เนื้อหาเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้

2.3. นำแบบสอบถามพฤติกรรมการสอนของครู ที่ได้รับการปรับปรุงข้อความและภาษาที่ใช้เหมาะสมแล้วนำไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อหาคุณภาพและความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยได้นำไปใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ในภาคเรียนที่ 2/2557 จำนวน 42 คน โดยสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการสอนของครูตามสภาพที่พึงประสงค์

2.4. นำผลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ มีค่าเท่ากับ 0.31 – 0.69 โดยใช้ Item – Total Correlation และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม มีค่าเท่ากับ 0.72 โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (ภาคผนวก ข)

2.5. นำแบบสอบถามพฤติกรรมการสอนของครูที่หาคุณภาพแล้วนำไปใช้ในการวิจัย

3. แบบสอบถามพฤติกรรมการสอนของครูตามสภาพที่เป็นจริง

ปรับปรุงมาจากแบบสอบถาม The Questionnaire on Teacher Interaction : QTI เครื่องมือสร้างขึ้นโดย วูปเปิลส์ เบรกเคิลแมมส์ และฮอยย์เมเยอร์ (Wubbels, Brekelmans, & Hooymayers, 1995; Wubbels, & Levy, 1993) ได้สร้างเครื่องมือประเมินพฤติกรรมการสอนของครูที่นักเรียนเห็นว่าครูแสดงออกระหว่างดำเนินการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน โดยกำหนดจุดมุ่งหมายในการวัดสำคัญครั้งนี้ คือต้องการวัดพฤติกรรมการสอนของครูใน 8 ด้าน ดังนี้ ความเป็นผู้นำ การให้ความช่วยเหลือความเป็นมิตร ความลุ่มลึกในด้านวิชาการ การรับฟังในเสรีภาพ ความมั่นคงใน

หลักการ จริยธรรมและคุณธรรม วุฒิภาวะทางอารมณ์ และความเข้มงวด โดยแต่ละด้านแบ่งออกเป็นด้านละ 6 ข้อ รวมทั้งสิ้น 48 ข้อ แบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของแบบสอบถามตามขั้นตอนดังนี้

3.1. ผู้วิจัยได้ศึกษาและแปลภาษาเครื่องมือวิจัยที่เป็นแบบสอบถามพฤติกรรมการสอนของครู (The Questionnaire on Teacher Interaction : QTI) จากฉบับภาษาอังกฤษมาเป็นภาษาไทย และตรวจสอบกับผู้เชี่ยวชาญ Dr. Prasong S. Saihong, Prof. Andre Keet, Dr. Anneline Keet, Dr. Willy Nel ในรูปแบบของโครงการการประชุมสัมมนาเพื่อให้สื่อความหมายของเครื่องมือวิจัยได้อย่างถูกต้อง

3.2. นำแบบสอบถามที่แปลความหมายขึ้นมาเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขความถูกต้องในด้านภาษา เนื้อหาเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้

3.3. นำแบบสอบถามพฤติกรรมการสอนของครู ที่ได้รับการปรับปรุงข้อความและภาษาที่ใช้เหมาะสมแล้วนำไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อหาคุณภาพและความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยได้นำไปใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ในภาคเรียนที่ 2/2557 จำนวน 42 คน โดยสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการสอนของครูตามสภาพที่เป็นจริง

3.4. นำผลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ มีค่าเท่ากับ 0.31 – 0.66 โดยใช้ Item – Total Correlation และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม มีค่าเท่ากับ 0.72 โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (ภาคผนวก ข)

3.5. นำแบบสอบถามพฤติกรรมการสอนของครูที่หาคุณภาพแล้วนำไปใช้ในการวิจัย

4. แบบสอบถามพฤติกรรมของนักเรียนตามสภาพที่พึงประสงค์

ปรับปรุงมาจากแบบสอบถาม Science Laboratory Environment Inventory : SLEI ที่ถูกพัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 1991 โดย บี. เจ. เฟรเซอร์ จี. เจ. กิดดิงส์ และ ซี. เจ. แมครอบบี้ (B. J. Fraser, G.J. Giddings and C. J. McRobbie 1991) ได้สร้างเครื่องมือประเมินพฤติกรรมนักเรียนของผู้เรียนที่นักเรียนอยากจะแสดงออกระหว่างดำเนินการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน โดยกำหนดจุดมุ่งหมายในการวัดสำคัญครั้งนี้ คือต้องการวัดพฤติกรรมนักเรียนของผู้เรียนใน 5 ด้าน ดังนี้ ความใกล้ชิดสนิทสนมของผู้เรียน การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำตามอิสระ การบูรณาการ ความชัดเจนของกฎกติกา และ ความพร้อมด้านอุปกรณ์ โดยแต่ละด้านแบ่งออกเป็นด้านละ 7 ข้อ รวมทั้งสิ้น 35 ข้อ แบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของแบบสอบถามตามขั้นตอนดังนี้

4.1. ผู้วิจัยได้ศึกษาและแปลภาษาเครื่องมือวิจัยที่เป็นแบบสอบถามพฤติกรรมนักเรียนของผู้เรียน (Science Laboratory Environment Inventory : SLEI) จากฉบับภาษาอังกฤษมาเป็นภาษาไทย และตรวจสอบกับผู้เชี่ยวชาญ Dr. Prasong S. Saihong, Prof. Andre Keet,

Dr. Anneline Keet, Dr. Willy Nel ในรูปแบบของโครงการการประชุมสัมมนาเพื่อให้สื่อความหมายของเครื่องมือวิจัยได้อย่างถูกต้อง

4.2. นำแบบสอบถามที่แปลความหมายขึ้นมาเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขความถูกต้องในด้านภาษา เนื้อหาเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้

4.3. นำแบบสอบถามพฤติกรรมกรเรียนของผู้เรียน ที่ได้รับการปรับปรุงข้อคำถามและภาษาที่ใช้เหมาะสมแล้วนำไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อหาคุณภาพและความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยได้นำไปใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ในภาคเรียนที่ 2/2557 จำนวน 42 คน โดยสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมกรเรียนของผู้เรียนตามสภาพที่พึงประสงค์

4.4. นำผลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ มีค่าเท่ากับ 0.31 – 0.97 โดยใช้ Item – Total Correlation และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม มีค่าเท่ากับ 0.73 โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (ภาคผนวก ข)

4.5. นำแบบสอบถามพฤติกรรมกรเรียนของผู้เรียนที่หาคุณภาพแล้วนำไปใช้ในการวิจัย

5. แบบสอบถามพฤติกรรมกรเรียนตามสภาพที่เป็นจริง

ปรับปรุงมาจากแบบสอบถาม Science Laboratory Environment Inventory : SLEI ที่ถูกพัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 1991 โดย บี. เจ. เฟรเซอร์ จี. เจ. กิดดิงส์ และ ซี. เจ. แมครอบบี้ (B. J. Fraser, G.J. Giddings and C. J. McRobbie 1991) ได้สร้างเครื่องมือประเมินพฤติกรรมกรเรียนของผู้เรียนที่นักเรียนแสดงออกระหว่างดำเนินการจัดการเรียนรู้อุ้ในชั้นเรียน โดยกำหนดจุดมุ่งหมายในการวัดสำคัญครั้งนี้ คือต้องการวัดพฤติกรรมกรเรียนของผู้เรียนใน 5 ด้าน ดังนี้ ความใกล้ชิดสนิทสนมของผู้เรียน การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำตามอิสระ การบูรณาการ ความชัดเจนของกฎกติกา และความพร้อมด้านอุปกรณ์ โดยแต่ละด้านแบ่งออกเป็นด้านละ 7 ข้อ รวมทั้งสิ้น 35 ข้อ แบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของแบบสอบถามตามขั้นตอนดังนี้

5.1. ผู้วิจัยได้ศึกษาและแปลภาษาเครื่องมือวิจัยที่เป็นแบบสอบถามพฤติกรรมกรเรียนของผู้เรียน (Science Laboratory Environment Inventory : SLEI) จากฉบับภาษาอังกฤษมาเป็นภาษาไทย และตรวจสอบกับผู้เชี่ยวชาญ Dr. Prasong S. Saihong, Prof. Andre Keet, Dr. Anneline Keet, Dr. Willy Nel ในรูปแบบของโครงการการประชุมสัมมนาเพื่อให้สื่อความหมายของเครื่องมือวิจัยได้อย่างถูกต้อง

5.2. นำแบบสอบถามที่แปลความหมายขึ้นมาเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขความถูกต้องในด้านภาษา เนื้อหาเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้

5.3. นำแบบสอบถามพฤติกรรมกรเรียนของผู้เรียน ที่ได้รับการปรับปรุงข้อคำถามและภาษาที่ใช้เหมาะสมแล้วนำไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อหาคุณภาพและความเชื่อมั่นของ

แบบสอบถามโดยได้นำไปใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัราชภัฏมหาสารคาม ในภาคเรียนที่ 2/2557 จำนวน 42 คน โดยสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนตามสภาพที่เป็นจริง

5.4. นำผลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ มีค่าเท่ากับ 0.34 – 0.51 โดยใช้ Item – Total Correlation และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม มีค่าเท่ากับ 0.71 โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (ภาคผนวก ข)

5.5. นำแบบสอบถามพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนที่หาคุณภาพแล้วนำไปใช้ในการวิจัย

6. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบตามขั้นตอนดังนี้

6.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การวัดผลประเมินผลตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จากหนังสือการจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กระทรวงศึกษาธิการ เพื่อศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ ศึกษาการสร้างข้อสอบ วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ จากหนังสือการวัดผล การศึกษา และการศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์

6.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระสำคัญ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

6.3 ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบจากเอกสารตำรา เทคนิคการสอนและรูปแบบการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบวิทยาศาสตร์

6.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ นำมาใช้จริงจำนวน 20 ข้อ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		ทั้งหมด	ต้องการจริง
อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี	บอกความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและคำนวณหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาได้	3	2
	เขียนและแปลความหมายจากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารกับเวลารวมทั้งสามารถคำนวณหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาจากกราฟได้	7	5
	อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมีโดยใช้ทฤษฎีจลน์ การชนกันของอนุภาคและการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนกัมมันต์ได้	3	2
	แปลความหมายจากกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงพลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยาเคมีและสามารถระบุได้ว่าเป็นปฏิกิริยาดูดหรือคายพลังงาน	5	4
	ระบุปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี	4	3
	อธิบายผลของความเข้มข้นสาร พื้นที่ผิวของสาร อุณหภูมิ ตัวเร่งปฏิกิริยา และตัวหน่วงปฏิกิริยาที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้	4	3
	รวม	25	20

6.5 นำแบบทดสอบย่อยที่สร้างขึ้นเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความถูกต้องของแบบทดสอบ ให้คำแนะนำแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

6.6 นำแบบทดสอบย่อยที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วพร้อมประเมินเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญตามข้อ 1.4 เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้แล้วนำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องทักษะที่วัดตามจุดประสงค์

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องทักษะที่วัดตามจุดประสงค์

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องทักษะที่วัดตามจุดประสงค์

6.7 วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้เลือกข้อสอบที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 เป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงระหว่างข้อสอบจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยค่าความสอดคล้องมีค่าตั้งแต่ 0.67 ถึง 1.00 (ภาคผนวก ง)

6.8 นำแบบทดสอบย่อยไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 30 คน ที่เคยเรียนเนื้อหาแล้ว

6.9 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนเพื่อวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบโดยการหาค่าอำนาจจำแนกตามวิธีการของเบรนนเนม (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 90) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 โดยค่าอำนาจจำแนกที่ได้ มีค่าตั้งแต่ 0.56 ถึง 0.77 และระดับความยาก มีค่าตั้งแต่ 0.59 ถึง 0.72 (ภาคผนวก จ)

6.10 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับตามวิธีของโลเวทท์ (Lovett) ค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.88

6.11 จัดพิมพ์ตามแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว จำนวน 20 ข้อ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้วิจัยนำแบบทดสอบและแบบสอบถามกลับมาแล้ว ได้ดำเนินการจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

1. จัดกระทำข้อมูล

- 1.1. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบทดสอบและแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืนมา
- 1.2. นำแบบทดสอบที่สมบูรณ์มาทำการตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 1.3. นำแบบสอบถามที่สมบูรณ์มาทำการแปลผลคะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

- 2.1. ตรวจสอบคะแนนแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
- 2.2. แปลผลคะแนนแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการสอนของครูและ ต่อพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนตามสภาพที่พึงประสงค์
- 2.3. ตรวจสอบคะแนนแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
- 2.4. แปลผลคะแนนแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการสอนของครูและ ต่อพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนตามสภาพที่เป็นจริง
- 2.5. หาประสิทธิภาพของแผน (E_1/E_2) ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด โดยวิเคราะห์ หาค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และร้อยละของคะแนนทดสอบย่อยระหว่างเรียน
- 2.6. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดก่อนเรียนและหลังเรียน โดยวิเคราะห์หาค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และทดสอบค่าความแตกต่างโดยใช้สถิติ t -test (Dependent Sample)
- 2.7. เปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการสอนของครูและต่อพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์ โดยวิเคราะห์หาค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และทดสอบค่าความแตกต่างโดยใช้สถิติ t -test (Dependent Sample)

2.8. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการสอนของครูและต่อพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนตามสภาพที่เป็นจริงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation) และสมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Multiple Correlation)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 สถิติพื้นฐาน

1.1.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มเป้าหมาย

1.1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 107)

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

เมื่อ S.D แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มเป้าหมาย

1.1.3 ความแปรปรวน (Variance) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 108)

$$s^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$$

เมื่อ s^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

n - 1 แทน จำนวนตัวแปรอิสระ

(Degree of freedom)

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 หาประสิทธิภาพของแผนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2546) มีสูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum Y}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน เนื้อหาครบถ้วนแล้ว
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของผู้เรียนหลังทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	N	แทน	จำนวนกลุ่มทดลอง
	A	แทน	จำนวนคะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2 ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC หาค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหา ซึ่งคำนวณได้จากความสอดคล้องระหว่างประเด็นที่ต้องการวัดกับข้อคำถามที่สร้างขึ้น ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ โดยแปรค่าระดับความสอดคล้องให้เป็นคะแนน (ไพศาล วรคำ. 2552 : 257) ดังนี้

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

เมื่อ	IOC	แทน	ค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหา
	R	แทน	คะแนนระดับความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination : B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ใช้สูตรเบรนนเนม (Brennan) (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 223)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	U	แทน	จำนวนคนรอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนคนไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	N ₁	แทน	จำนวนคนรอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์
	N ₂	แทน	จำนวนคนไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

2.4 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 84)

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
	R	แทน	จำนวนคนตอบถูก
	n	แทน	จำนวนคนทั้งหมด

2.5 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) โดยใช้วิธีการของโลเวท (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ดังนี้

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

เมื่อ	r _{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	แทน	จำนวนข้อสอบ
	X _i	แทน	คะแนนของแต่ละข้อ
	C	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

2.6 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

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

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	K	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ
	S ²	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

2.7 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามเป็นรายข้อ โดยใช้วิธี Item – total Correlation ใช้สูตรสหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ดังนี้

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ	r_{xy}	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X กับ Y
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของค่าตัวแปร X
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมของค่าตัวแปร Y
	$\sum XY$	แทน	ผลรวมของผลคูณระหว่างค่าตัวแปร X และ Y
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของค่าตัวแปร X
	$\sum Y^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของค่าตัวแปร Y
	N	แทน	จำนวนคู่ของค่าตัวแปรหรือจำนวนสมาชิกในกลุ่ม

3. สถิติที่ใช้ตรวจสอบสมมติฐาน

3.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดก่อนเรียนและหลังเรียน และ เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการสอนของครูและต่อพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด ตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สถิติ t – test Dependent Samples (ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. 2548: 73) สูตรที่ใช้คือ

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่ใช้พิจารณาใน t – Distribution
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของความต่างเป็นรายคู่ระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมกำลังสองของความต่างเป็นรายคู่ระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการสอนของครูและต่อพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนตามสภาพที่เป็นจริงที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยสถิติ Pearson Correlation Analysis สมการแบบถดถอยหรือสมการรีเกรสชัน (Linear Regression Analysis) เพื่อไปใช้ในการพยากรณ์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (นพพร ณะชัยพันธ์. 2555: 241-247)

3.2.1 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน เป็นการคำนวณเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัว หรือที่เรียกกันว่า สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation) ใช้สัญลักษณ์ r ดังสมการต่อไปนี้

$$r = \frac{\sum Z_x Z_y}{N}$$

เมื่อ $\sum Z_x Z_y$ แทน คะแนนมาตรฐาน x และคะแนนมาตรฐาน y
 N แทน จำนวนทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

3.2.2 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Multiple Correlation) ระหว่างตัวแปรตาม Y และตัวแปรอิสระ X โดยสามารถหาได้จากสมการ

$$R^2 = \frac{SS_{reg}}{SS_T}$$

เมื่อ SS_{reg} แทน ผลบวกกำลังสองของการถดถอยจากการวิเคราะห์ความแปรปรวน
 SS_T แทน ผลบวกกำลังสองรวมทั้งหมดจากการวิเคราะห์ความแปรปรวน

บทที่ 4 ผลการวิจัย

สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแปลความหมายและเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลให้ถูกต้อง ตลอดจนการสื่อความหมายข้อมูลที่ตรงกัน ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มเป้าหมาย
\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
E ₁	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
E ₂	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ซึ่งได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
p	แทน	ความน่าจะเป็น (Probability) ของค่าสถิติที่ใช้ทดสอบ

ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดในรายวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ตอนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนกับหลังเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการสอนของครูและต่อพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด ตามสภาพที่เป็นจริงและที่พึงประสงค์

ตอนที่ 4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการสอนของครูและต่อพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนตามสภาพที่เป็นจริงที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเคมี

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอนดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดในรายวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมีที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบเพื่อนคู่คิด โดยผู้วิจัยได้สร้างขึ้นทั้งหมด 1 หน่วยการเรียนรู้ รวมทั้งสิ้น 7 แผนการเรียนรู้ ใช้เวลาทั้งหมด 18 ชั่วโมง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมี หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	เรื่อง ความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี	จำนวน 3 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	เรื่อง พลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยาเคมี	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	เรื่อง ปัจจัยที่มีต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	เรื่อง อธิบายผลของปัจจัยต่างๆ ต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี	จำนวน 3 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	เรื่อง อุณหภูมิกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี	จำนวน 3 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	เรื่อง ตัวเร่งปฏิกิริยาและตัวหน่วงปฏิกิริยาเคมี	จำนวน 3 ชั่วโมง

รวมเวลาเรียน

จำนวน 18 ชั่วโมง

ผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดในรายวิชาเคมีมีรายละเอียดดังนี้

1. ได้แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมี ที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบเพื่อนคู่คิดที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.25/82.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ปรากฏผลในตารางที่ 2 และตารางที่ 3

ตารางที่ 2 คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของคะแนนใบงานท้ายแผนของนักเรียนรวมทุกแผน

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนใบงานท้ายแผน							คะแนนรวม (E ₁)	คะแนนหลังเรียน (E ₂)
		แผน 1	แผน 2	แผน 3	แผน 4	แผน 5	แผน 6	แผน 7		
	(20)	(10)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(40)	(20)
1	11	7	5	5	4	4	5	4	34	18
2	10	8	4	4	4	5	4	4	33	16
3	9	7	4	3	3	5	4	5	31	17
4	8	6	4	4	5	4	4	4	31	18
5	8	7	3	3	4	5	4	4	30	16
6	8	8	3	4	5	4	4	4	32	15

เลขที่	คะแนน ก่อน เรียน	คะแนนใบงานท้ายแผน							คะแนน รวม (E ₁)	คะแนน หลังเรียน (E ₂)
		แผน 1	แผน 2	แผน 3	แผน 4	แผน 5	แผน 6	แผน 7		
	(20)	(10)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(40)	(20)
7	6	8	4	4	4	4	5	4	33	15
8	7	7	4	4	4	5	4	4	32	17
9	9	7	4	4	4	5	4	5	33	18
10	9	6	4	5	4	4	4	4	31	16
11	10	8	5	4	5	4	5	4	35	15
12	7	8	5	3	5	3	5	4	33	17
13	7	7	3	5	4	4	5	4	32	18
14	9	7	5	4	5	4	4	4	33	18
15	9	6	4	4	4	4	5	5	32	17
16	6	7	4	5	4	4	5	4	33	16
17	7	9	4	4	4	5	3	4	33	16
18	7	8	4	4	4	3	4	5	32	15
19	9	7	5	3	4	4	4	5	32	18
20	8	6	4	4	3	4	4	5	30	14
21	10	8	4	4	3	4	3	4	30	17
22	7	8	5	4	3	3	4	5	32	16
23	8	8	4	4	5	4	4	5	34	14
24	9	7	4	5	4	4	5	4	33	17
25	9	9	3	3	4	5	3	5	32	16
26	7	8	3	5	3	4	4	4	31	18
27	9	8	5	4	3	4	4	4	32	15
28	8	7	4	4	3	4	5	4	31	16
29	8	6	4	4	5	5	3	4	31	15
30	10	6	5	3	5	4	5	4	32	18
รวม	249	219	123	120	121	125	126	129	963	492
\bar{X}	8.30	7.30	4.10	4.00	4.03	4.17	4.20	4.30	32.10	16.40
S.D.	1.26	0.88	0.66	0.64	0.72	0.59	0.66	0.47	1.21	1.28
ร้อยละ	41.50	73.0	82.0	80.0	80.6	83.3	84.0	86.0	80.25	82.00

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลรวมคะแนนจากใบงานท้ายแผนทั้ง 7 แผน ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 32.10 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 80.25 แสดงว่าประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 80.25 และได้คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 16.40 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คิดเป็นร้อยละ 82.00 แสดงว่าประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 82.00

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดในรายวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพ 80/80

คะแนน	คะแนนเต็ม	จำนวนนักเรียน	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ	40	30	32.10	1.21	80.25
ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์	20	30	16.40	1.28	82.00
ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1 / E_2) = 80.25 / 82.00					

จากตารางที่ 3 พบว่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดในรายวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 80.25 / 82.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80

ตอนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนกับหลังเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด ปรากฏผลดังตารางที่ 4 ดังนี้

ตารางที่ 4 คะแนนความแตกต่างระหว่างการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดในรายวิชาเคมี

เลขที่	คะแนนสอบ		ผลต่างของคะแนน (D)	ผลต่างของคะแนนยกกำลังสอง (D^2)	การทดสอบ t-test
	ก่อนเรียน (20)	หลังเรียน (20)			
1	11	18	7	49	10.72*
2	10	16	6	36	
3	9	17	8	64	
4	8	18	10	100	
5	8	16	8	64	
6	8	15	7	49	
7	6	15	9	81	
8	7	17	10	100	
9	9	18	9	81	
10	9	16	7	49	

เลขที่	คะแนนสอบ		ผลต่างของ คะแนน (D)	ผลต่างของ คะแนนยกกำลัง สอง (D ²)	
	ก่อนเรียน (20)	หลังเรียน (20)			
11	10	15	5	25	
12	7	17	10	100	
13	7	18	11	121	
14	9	18	9	81	
15	9	17	8	64	
16	6	16	10	100	
17	7	16	9	81	
18	7	15	8	64	
19	9	18	9	81	
20	8	14	6	36	
21	10	17	7	49	
22	7	16	9	81	
23	8	14	6	36	
24	9	17	8	64	
25	9	16	7	49	
26	7	18	11	121	
27	9	15	6	36	
28	8	16	8	64	
29	8	15	7	49	
30	10	18	8	64	10.72*
คะแนนรวม	249	492	243	59049	
\bar{X}	8.30	16.40			
S.D.	1.20	1.34			
ร้อยละ	41.50	82.00			

จากตารางที่ 4 พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเคมี ก่อนเรียนเท่ากับ 8.30 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.24 คิดเป็นร้อยละ 41.50 ของคะแนนเต็ม และได้คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียน เท่ากับ 16.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.34 คิดเป็นร้อยละ 82.00 ของคะแนนเต็ม

ผู้วิจัยได้ใช้สถิติ t-test (Dependent Samples) ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้รายวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนกับหลังได้รับการพัฒนาด้วยแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด ปรากฏผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนรายวิชาเคมีของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนกับหลังได้รับการพัฒนาด้วยแผนการจัดการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด

คะแนน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	P
ก่อนเรียน	20	8.30	1.20	10.46*	0.00
หลังเรียน	20	16.40	1.34		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 5 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดเรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี หลังเรียนมีสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการสอนของครูและต่อพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด ตามสภาพที่เป็นจริงและที่พึงประสงค์

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการสอนของครูและต่อพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด ตามสภาพที่เป็นจริงและที่พึงประสงค์ จากการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำมาแปลผลความแตกต่างระหว่างความคิดเห็นปรากฏผลดังตารางที่ 6 และ ตารางที่ 7

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการสอนของครูที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดในรายวิชาเคมีตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์

พฤติกรรมครู	รูปแบบ	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ค่าความ เบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	t-test	P
1. ด้านความเป็นผู้นำทาง วิชาการ	สภาพที่พึงประสงค์	4.40	1.40	9.31*	0.00
	สภาพที่เป็นจริง	4.01	1.80		
2. ด้านการให้ความ ช่วยเหลือและความ เป็นมิตร	สภาพที่พึงประสงค์	4.39	1.54	6.31*	0.00
	สภาพที่เป็นจริง	4.09	1.46		
3. ด้านความเข้าใจกลุ่มเล็ก ด้านวิชาการ	สภาพที่พึงประสงค์	4.36	1.66	6.40*	0.00
	สภาพที่เป็นจริง	4.07	1.75		
4. ด้านการตอบสนองและ ให้เสรีภาพในชั้นเรียน	สภาพที่พึงประสงค์	4.51	1.62	10.30*	0.00
	สภาพที่เป็นจริง	4.03	1.42		

พฤติกรรมครู	รูปแบบ	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ค่าความ เบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	t-test	P
5. ด้านความมั่นใจใน การจัดการเรียนรู้	สภาพที่พึงประสงค์	4.43	1.91	6.19*	0.00
	สภาพที่เป็นจริง	4.07	1.68		
6. ด้านวุฒิภาวะทาง อารมณ์	สภาพที่พึงประสงค์	4.30	1.37	7.18*	0.00
	สภาพที่เป็นจริง	4.03	1.23		
7. ด้านการเตือนนักเรียน	สภาพที่พึงประสงค์	4.37	1.52	8.66*	0.00
	สภาพที่เป็นจริง	3.88	1.62		
8. ด้านความเข้มงวดใน ชั้นเรียน	สภาพที่พึงประสงค์	4.50	1.72	7.81*	0.00
	สภาพที่เป็นจริง	4.18	1.90		

จากตารางที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการสอนของครูที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาเคมีตามสภาพที่เป็นจริงและพึงประสงค์ทั้ง 8 ด้าน พบว่านักเรียนมีความคิดเห็นในด้านการตอบสนองและให้เสรีภาพในชั้นเรียนในสภาพที่พึงประสงค์อยู่ในระดับมากที่สุด และในสภาพที่เป็นจริงอยู่ในระดับมาก ส่วนอีก 7 ด้านที่เหลือ นักเรียนมีความคิดเห็นทั้งในสภาพที่พึงประสงค์และสภาพที่เป็นจริงอยู่ในระดับมาก และโดยภาพรวมทั้ง 8 ด้าน นักเรียนมีความคิดเห็นต่อพฤติกรรมของครูในสภาพที่พึงประสงค์สูงกว่าสภาพที่เป็นจริง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมเรียนของผู้เรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดในรายวิชาเคมีตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพพึงประสงค์

พฤติกรรมครู	รูปแบบ	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ค่าความ เบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	t-test	P
1. ด้านการประสาน ความร่วมมือ	สภาพพึงประสงค์	4.44	1.30	10.42*	0.00
	สภาพจริง	4.05	1.77		
2. ด้านการเปิดใจที่จะรับรู้	สภาพพึงประสงค์	4.61	1.63	4.77*	0.00
	สภาพจริง	4.37	1.80		
3. ด้านการมีส่วนร่วม	สภาพพึงประสงค์	4.46	1.47	9.94*	0.00
	สภาพจริง	4.08	1.70		

พฤติกรรมครู	รูปแบบ	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ค่าความ เบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	t-test	P
4. ด้านกฎระเบียบวินัย	สภาพพึงประสงค์	4.46	1.84	4.74*	0.00
	สภาพจริง	4.07	2.03		
5. ด้านวัสดุอุปกรณ์	สภาพพึงประสงค์	4.32	1.60	6.97*	0.00
	สภาพจริง	4.01	1.93		

จากตารางที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาเคมีตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพพึงประสงค์ทั้ง 5 ด้าน พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นในด้านการเปิดใจที่จะรับรู้ในสภาพที่พึงประสงค์อยู่ในระดับมากที่สุด และในสภาพที่เป็นจริงอยู่ในระดับมาก ส่วนอีก 4 ด้านที่เหลือ นักเรียนมีความคิดเห็นทั้งในสภาพที่พึงประสงค์และสภาพที่เป็นจริงอยู่ในระดับมาก และโดยภาพรวมทั้ง 5 ด้าน นักเรียนมีความคิดเห็นต่อพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนในสภาพที่พึงประสงค์สูงกว่าสภาพที่เป็นจริง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการสอนของครูและต่อพฤติกรรมเรียนของผู้เรียนตามสภาพที่เป็นจริงที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเคมี

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมสอนของครูและต่อพฤติกรรมเรียนของผู้เรียนตามสภาพที่เป็นจริงที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเคมี แล้วนำมาแปลผลความแตกต่างระหว่างความคิดเห็นปรากฏผลดังตารางที่ 8 และ ตารางที่ 9

ตารางที่ 8 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการสอนของครู
สภาพที่เป็น

จริงที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเคมี

ตัวแปร	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	P
Y ₁	0.85*								0.00
Y ₁		0.01*							0.00
Y ₁			0.64*						0.00
Y ₁				0.37*					0.00
Y ₁					0.08*				0.00
Y ₁						0.27*			0.00
Y ₁							0.15*		0.00
Y ₁								0.12*	0.00
Multiple Correlation (R)	0.6675*								
R ²	0.4456*								

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Y₁ หมายถึง คะแนนทดสอบหลังเรียน

พฤติกรรมการสอนของครู

- X₁ หมายถึง ด้านความเป็นผู้นำ
- X₂ หมายถึง ด้านการให้ความช่วยเหลือความเป็นมิตร
- X₃ หมายถึง ด้านความลุ่มลึกในด้านวิชาการ
- X₄ หมายถึง ด้านการรับฟังในเสรีภาพ
- X₅ หมายถึง ด้านความมั่นคงในหลักการ
- X₆ หมายถึง ด้านจริยธรรมและคุณธรรม
- X₇ หมายถึง ด้านวุฒิภาวะทางอารมณ์
- X₈ หมายถึง ด้านวุฒิภาวะทางอารมณ์

จากตารางที่ 8 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการสอนของครูสภาพที่เป็นจริงที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเคมี โดยรวมพบว่าพฤติกรรมการสอนของครูทุกด้านมีความสัมพันธ์กันกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 9 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนตามสภาพที่เป็นจริงที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเคมี

ตัวแปร	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	P
Y ₁	0.56*					0.00
Y ₁		0.17*				0.00
Y ₁			0.52*			0.00
Y ₁				0.30*		0.00
Y ₁					0.09*	0.00
Multiple Correlation (R)						0.6107*
R ²						0.3730*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2 ทาง)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Y₁ หมายถึง คะแนนทดสอบหลังเรียน

พฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน

X₁ หมายถึง ด้านความใกล้ชิดสนิทสนมของผู้เรียน

X₂ หมายถึง ด้านการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำตามอิสระ

X₃ หมายถึง ด้านการบูรณาการ

X₄ หมายถึง ด้านความชัดเจนของกฎกติกา

X₅ หมายถึง ด้านความพร้อมด้านอุปกรณ์

จากตารางที่ 9 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนสภาพที่เป็นจริงที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเคมี โดยรวมพบว่าพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนทุกด้านมีความสัมพันธ์กันกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

จากงานวิจัยเรื่อง ความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมครู พฤติกรรมของผู้เรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี พบว่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดในรายวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ $80.25 / 82.00$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ $80/80$

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเคมี พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดเรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี หลังเรียนมีสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการสอนของครูในการจัดการเรียนรู้ใน ชั้นเรียนรายวิชาเคมีตามสภาพที่เป็นจริงและพึงประสงค์โดยภาพรวมทั้ง 8 ด้าน พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อพฤติกรรมของการสอนครูในสภาพที่พึงประสงค์สูงกว่าสภาพที่เป็นจริง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมของการเรียนของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนรายวิชาเคมีตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพพึงประสงค์โดยภาพรวมทั้ง 5 ด้าน พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนในสภาพที่พึงประสงค์สูงกว่าสภาพที่เป็นจริง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการสอนของครูสภาพที่เป็นจริงที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเคมี โดยรวมพบว่าพฤติกรรมการสอนของครูทุกด้านมีความสัมพันธ์กันกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนตามสภาพที่เป็นจริงที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเคมี โดยรวมพบว่าพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนทุกด้าน มีความสัมพันธ์กันกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ค้นพบประเด็นที่ควรนำมาอภิปรายดังนี้

1. การพัฒนาและหาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดในรายวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ $80.25 / 82.00$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ $80/80$ ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดด้วยกิจกรรมเพื่อนคู่คิด เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ได้สร้างขึ้นตามหลักการ และทฤษฎี องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และเทคนิควิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี การได้รับข้อเสนอแนะที่ดีจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถ ด้านการจัดทำแผนการเรียนรู้และผ่านการทดลองใช้กับนักเรียนเพื่อหาข้อบกพร่อง พร้อมทั้งหาคุณภาพของเครื่องมือ โดยผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องให้มีความเหมาะสม ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เน้นให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ การช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม เป็นการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ก่อให้เกิดความร่วมมือ กล้าแสดงความคิดเห็น และกล้าแสดงออก ด้วยความมั่นใจ ซึ่งสอดคล้องกับ จำเนียร เงามาม (2555) พบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด ชุดกิจกรรมมี ประสิทธิภาพ E_1/E_2 เป็น $83.31/75.63$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ($70/70$) และวันวิสา ประมวล (2554) พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ภาษาไทยด้านทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เทคนิค KWLH Plus ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเพื่อนคู่คิดมี ประสิทธิภาพ $89.13 / 85.17$

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเคมีก่อนเรียนเท่ากับ 8.30 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.20 คิดเป็นร้อยละ 41.50 ของคะแนนเต็ม และได้คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียน เท่ากับ 16.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.34 คิดเป็น ร้อยละ 82.00 ของคะแนนเต็ม คะแนนสอบในการเรียนรู้รายวิชาเคมีที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนมีความแตกต่างจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด นักเรียนจะได้ศึกษา ทำความเข้าใจในเนื้อหาด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อเข้าใจในเนื้อหาแล้วมาทำกิจกรรมร่วมกันของบทเรียนร่วมกับคู่ของตน ทำให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นร่วมกันอีกทั้งยังเป็นการแก้ไขข้อบกพร่องของตนเอง ซึ่งทำให้นักเรียนตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ จำเนียร เงามาม (2555) พบว่านักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (ค่าเฉลี่ย 22.69 และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.63) สูงกว่าก่อนเรียน (ค่าเฉลี่ย 9.85 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.39) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับสถิติ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด อยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.56 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน .60)

3. ความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการสอนของครูและต่อพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาเคมีตามสภาพที่เป็นจริงและพึงประสงค์ โดยภาพรวม

นักเรียนมีความคิดเห็นต่อพฤติกรรมของครูและต่อพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนในสภาพที่พึงประสงค์สูงกว่าสภาพที่เป็นจริง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า ครูต้องสร้างสัมพันธ์ที่ดี มีจัดบรรยากาศชั้นเรียน และสิ่งแวดล้อมที่ดีเพื่อให้เกิดการส่งเสริมการเรียนรู้ สร้างความรู้สึกที่ดีให้ตัวเองและนักเรียน สร้างสภาพแวดล้อมเพื่อเป็นการกระตุ้นความคิดจินตนาการการแสดงออกมีกรณีตัวอย่างเพื่อสร้างสถานการณ์ ปัญหาให้เรียนรู้ที่เหมาะสมกับวัย ครูมีความรู้และเป็นต้นแบบที่ดี พฤติกรรมระหว่างสอนหรือขึ้นดำเนินการสอน ครูจะต้องสร้างความสัมพันธ์ที่ดีใช้แหล่งเรียนรู้ ที่หลากหลาย ใช้สื่อการสอนที่สอดคล้องกับวัย บทเรียน วิธีการสอน แสดงความสนใจต่อเด็กทั่วถึง จัดกิจกรรมให้เด็กสัมพันธ์กับธรรมชาติ เปิดโอกาสให้เด็กแสดงออก จัดสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศที่แจ่มใส สร้างความรู้สึกที่ดีต่อตนเองและผู้อื่น ประเมินพัฒนาการของเด็กโดยรวมและต่อเนื่องสร้าง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับกลุ่ม จัดกิจกรรมกระตุ้นความคิด จินตนาการ การ แสดงออกสร้างสิ่งแวดล้อมและใช้สื่อกระตุ้นความคิดจินตนาการ แสดงออก เชื่อมโยงประสบการณ์ กับชีวิตจริง ใช้ภาษาชัดเจนถูกต้อง ใช้เทคนิคการตั้งคำถาม ปลูกเร้าความ สนใจใฝ่รู้ ส่งเสริมความ คงทนและการถ่ายโอนการเรียนรู้ จัดกิจกรรมเน้นการฝึกปฏิบัติ ฝึกการถาม – ตอบตรงประเด็น สร้าง กรณีตัวอย่างปัญหา สถานการณ์ที่เหมาะสมกับวัย กระตุ้นการ คิด กระตุ้นให้นักเรียนหาคำตอบ สาธิตตามขั้นตอนตั้งคำถามและอธิบายเชื่อมโยงเหตุผล (ธีรยุทธ เสนีย์วงศ์ . 2525 : 33) ซึ่งสอดคล้องกับ ต้นสกุล ศานติบุรณ์ ได้กล่าวว่า ความแตกต่างของ ห้องปฏิบัติการเรียนรู้ที่คาดหวังและตามสภาพจริงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความคิดเห็นของนักเรียนพฤติกรรมการสอนของครูและต่อพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนสภาพที่เป็นจริงที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเคมี โดยรวมพบว่าพฤติกรรมการสอนของครูและพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนทุกด้านมีความสัมพันธ์กันกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า ในการจัดการเรียนการสอนนั้นมีบุคคลที่สัมพันธ์กันสองฝ่ายคือนักเรียนและครู พฤติกรรม การ สอนของครูและพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนจึงมีความเกี่ยวข้องกันโดยเฉพาะพฤติกรรมการสอนของครู ที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้หากครูเป็นผู้มีความสามารถในการถ่ายทอดประสบการณ์สู่นักเรียนได้ดีการเรียนรู้ก็เกิดคุณภาพตามที่ต้องการดังที่ พยุงศักดิ์ สนเทศ (2551 : 9) ได้แสดงความคิดเห็นว่าพฤติกรรมการสอนที่เหมาะสมเป็นไปตามกฎเกณฑ์ที่ดีและสอดคล้องกับความต้องการ ความสนใจของผู้เรียนจะทำให้เด็กเกิดความพอใจ รักใคร่และศรัทธาในตัวครู อันจะเป็น ผลให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่าง มีประสิทธิภาพ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็จะดีตามไปด้วยเช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับ เดลส์ (2007) ได้ศึกษาผลของเทคนิคเพื่อนคู่คิดที่มีต่อความก้าวหน้าของนักเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ณ มหาวิทยาลัย Bukidnon ในภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษา 2548-2549 โดยกลุ่มก่อนการทดสอบและกลุ่มหลังการทดสอบถูกนำมาใช้โดยตรงกับทั้ง 2 กลุ่ม มีจำนวนนักเรียน 46 คน กลุ่มควบคุมไม่ได้รับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเพื่อนคู่คิดและกลุ่มทดลองได้รับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเพื่อนคู่คิดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์จำนวน 50 ข้อ ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเพื่อนคู่คิดมีผลสัมฤทธิ์มากกว่ากลุ่มไม่ได้รับการ

เรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเพื่อนคู่คิด จากผลการศึกษาได้ให้ข้อเสนอแนะว่าเทคนิคเพื่อนคู่คิดถือว่าเป็นเทคนิคการสอนที่มีประสิทธิภาพ และ คาร์ส (2007: 3-4) ได้ศึกษาผลกระทบของการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดในระหว่างชั่วโมงเรียนนำร่องการอ่านโดยครอบคลุมองค์ประกอบส่วน นั้นคือ เวลาในการคิดเวลาที่ใช้ร่วมกับเพื่อนคู่คิดและเวลาที่ให้แต่ละคู่แสดงความคิดเห็นความคิดกลับไปยังกลุ่มคนที่มากขึ้น งานวิจัยทำขึ้นในชั้นเรียนกับนักเรียนเกรด 6 โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมีนักเรียน 6 คน นักเรียนกลุ่มหนึ่งอ่านหนังสือเกินระดับอายุ และอีกกลุ่มหนึ่งอ่านหนังสือต่ำกว่าระดับอายุ ผลการวิจัยยืนยันผลเชิงบวกของการใช้เทคนิคที่มีความต่อความสำเร็จทางการอ่านโดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับนักเรียนที่อ่านเกินระดับอายุ ถึงแม้ว่าการขยายเวลาการแบ่งกลุ่มอาจจะมีผลอย่างมีนัยสำคัญกับนักเรียนที่อ่านต่ำกว่าระดับอายุ ผลเชิงบวกที่ได้อยู่ในแง่ของภาษาพูดการคิดและการพัฒนาของเทคนิคที่ใช้เพื่อความเข้าใจในการอ่านถูกบันทึกไว้ทั้งสองกลุ่ม ผลที่ได้แสดงนัยสำคัญต่อนักเรียนที่คำนึงถึงการฝึกฝนให้อ่านออกเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนเหล่านั้นได้แสดงความสามารถรอบตัวของเพื่อนคู่คิดในฐานะเป็นเครื่องมือในการส่งเสริมด้านการพูดและเป็นนักเรียนที่สามารถปรับตัวให้เหมาะสมกับเป้าหมายของการเรียนรู้และความต้องการของนักเรียนในแต่ละกลุ่มเป็นกรณีเฉพาะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด ควรอธิบายรูปแบบวิธีการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนให้เข้าใจและให้เวลาฝึกฝนโดยเฉพาะคู่ที่เรียนเก่งจับคู่กับนักเรียนที่เรียนอ่อน นักเรียนเก่งอาจมีบทบาทอยู่คนเดียว

1.2 ครูควรให้คำแนะนำและเอาใจใส่ต่อนักเรียนอย่างใกล้ชิดทุกขั้นตอน และควรมีการเสริมแรง เช่นการกล่าวชมเชยกับนักเรียนที่ตั้งใจเรียนและดูแลให้ความช่วยเหลือเพื่อนนักเรียนที่เรียนอ่อน เพื่อให้นักเรียนเกิดกำลังใจในการเรียนรู้มากขึ้น

1.3 บรรยากาศภายในห้องเรียนจะมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันระหว่างนักเรียนกับนักเรียน ครูจึงควรเดินไปรอบๆห้องเพื่อรับฟังและกำกับดูแลพูดคุย เมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยสามารถปรึกษากับครูได้ตลอดเวลา ซึ่งจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ถูกต้องในช่วงอภิปรายทั้งชั้นเรียน

1.4 ครูควรกำหนดบทบาทหน้าที่ในการดำเนินกิจกรรมและสลับบทบาทหน้าที่กันไป เพื่อให้เกิดการพัฒนาทักษะที่ครอบคลุม ซึ่งอาจจะส่งผลในความคิดเห็นของนักเรียนในสภาพที่เป็นจริงเป็นไปตามความคิดเห็นในสภาพที่พึงประสงค์

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1.1 จากการวิจัยพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งต่อประสิทธิภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ดังนั้นจึงควรทำการวิจัยเพื่อค้นหาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุต่อความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนเพื่อให้มีประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ทั้งที่ส่งผลทางตรงอย่างเดียว ส่งผลทางอ้อมอย่างเดียว และส่งผลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน

1.2 ควรทำการศึกษาผลการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดไปประยุกต์ใช้กับเนื้อหาเชิงบรรยายและเนื้อหาการคำนวณ ในส่วนการปฏิบัติกิจกรรมครูควรกำหนดบทบาทหน้าที่ที่ชัดเจนแก่นักเรียนและควรสลับปรับเปลี่ยนบทบาทหน้าที่กันไปเพื่อให้เกิดการพัฒนาทักษะแต่ละด้านอย่างครอบคลุม

บรรณานุกรม

บรรณานุกรมภาษาไทย

- จำเนียร เงามาม. (2555). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง พันระเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- เทิด แก้วศิริ. (2529). ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของนิสัยทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- แพรพรรณ สมทรัพย์. (2545). พหุปัญญาและการเรียนแบบร่วมมือ. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: แวนแก้ว.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2546). การเรียนการสอนปัจจุบัน. กรุงเทพฯ: ธนพรการพิมพ์.
- ไพศาล วรคำ. (2552). สถิติเพื่อการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กรมวิชาการ. (2542). การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาศักยภาพของเด็กไทยด้านความรับผิดชอบ และมีวินัยในตนเอง. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กรมวิชาการ. (2545). สารและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กรมวิชาการ. (2556). การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ. (พิมพ์ครั้งที่2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). แนวการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กิ่งกานัน ปานทอง. (2545). ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษาตามโครงการจัดการศึกษาสำหรับบุคลากรประจำปี (กศ.บ.ป.) คณะวิทยาการจัดการโปรแกรมวิชานิเทศศาสตร์ สถาบันราชภัฏพระนคร. กรุงเทพฯ. ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

- ขจรศักดิ์ หลักแก้ว. (2551). [ออนไลน์] **วิธีการใช้บทเรียน วิธีการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้บทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต**. [สืบค้นเมื่อ 12 ธันวาคม 2558], จาก <http://www.patwit.ac.th/com3/p1.html>
- จินดา ทับจณี. (2546). **เทคนิคการเขียนแผนการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ: ธนพรการพิมพ์.
- จirnันท์ วัชรกุล. (2556). **รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการใช้เหตุผล. ปริญญาโท การศึกษาศาสตร์บัณฑิต. มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ.**
- ชลธิชา ทับทิว. (2553). **ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.**
- ชัยวัฒน์ แสงสี. (2538). **ทัศนคติต่อการปฏิบัติงานในฐานะเลขานุการคณะกรรมการคณะทำงานสนับสนุนการปฏิบัติการพัฒนาชนบทระดับตำบล (คปต.) การพัฒนาการจังหวัดเลย. วิทยานิพนธ์พัฒนบริหารศาสตรมหาบัณฑิต, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.**
- ชำนาญ โปธิคลัง. (2547). **การพัฒนาคุณภาพการศึกษา โดยใช้กิจกรรมเพื่อนคู่คิดในโรงเรียนสุวรรณภูมิพิทยไพศาล จังหวัดร้อยเอ็ด. วิทยานิพนธ์ ค.ด. (ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต) โปรแกรมวิชาการบริหารการศึกษา. สุรินทร์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์.**
- ถวัลย์ มาศจรัส. (2546). **จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมการสอน.**
- ทบวงมหาวิทยาลัย. (2555). **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.**
- ทิพวรรณ สุวรรณประเสริฐ. (2541). **ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดปราจีนบุรี. ปริญญาโทการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.**
- ทศนา เขมมณี. (2554). **แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: แอล ที เพรส.**
- ธีรยุทธ์ เสนีย์วงศ์ ณ อยุธยา. (2525). **พฤติกรรมในการเรียนการสอน ในเอกสารการสอนชุดวิชาพฤติกรรมการสอนประถมศึกษา (หน่วยที่ 6). นนทบุรี : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.**
- นพพร ณะชัยจันทร์. (2555). **จิตวิทยาการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อมรินทร์การพิมพ์**
- นภาพร เมฆรักขานิช. (2515). **ความสัมพันธ์ระหว่างนิสัยในการเรียน เจตคติในการเรียนกับผลฤทธิ์ทางการเรียน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**
- บุญชม ศรีสะอาด. (2537). **การวิจัยเบื้องต้นทางการพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.**
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). **การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.**

- ประทุม อังกูร์โลหิต. (2556). การพัฒนารูปแบบการสอนสาระวิทยาศาสตร์ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์. สุรินทร์.
- ประวิตร ชูศิลป์. (2554). การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: เซ็นเตอร์ดีสคัฟเวอรี
- ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์. (2538). การทดสอบทางจิตวิทยา. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, คณะศึกษาศาสตร์, ภาควิชาจิตวิทยาการแนะแนว.
- พยุงค์ดี สนเทศ. (2551). การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: เซ็นเตอร์ดีสคัฟเวอรี
- พรพจน์ เพ็ชรทวีพรเดช. (2547). ปัจจัยด้านพฤติกรรมการเรียนที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษามหาวิทยาลัยกรุงเทพ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พระธรรมปิฎก. (2540). รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พุกษา สุขุมภักย์. (2546). การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: เซ็นเตอร์ดีสคัฟเวอรี
- พัฒนา จันทรา. (2542). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมการสอน.
- ภิญโญ สาร. (2531). เรียนอย่างไรจึงเก่ง. วารสารวิชาการ : วิทยาลัยครูนครราชสีมา. ฉบับที่ 12, 12-16.
- รัชณี ภูพัชรกุล. (2551). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างวิธีสอนแบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดและวิธีสอนแบบปกติ. สงขลา : โรงเรียนชุมชนบ้านปาดัง อำเภอสำเตา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 3 จังหวัดสงขลา.
- วชิราพร มหาวงศ์นันท์. (2546). ประมวลบทความการเรียนการสอนและวิจัยระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช
- วันวิสา ประมวล. (2554). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เทคนิค KWLH Plus ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเพื่อนคู่คิด. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- วิชชุดา เดียวสกุล. (2529). ผลการใช้กิจกรรมแนะแนวกลุ่มต่อนิสัยในการเรียนและทัศนคติทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิภาดา งานสม. (2556). ผลการใช้โปรแกรมการกำกับตนเองร่วมกับการสนับสนุนทางสังคมของครูที่มีต่อพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าความสามารถที่แท้จริง. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิภาวดี วงศ์เลิศ. (2544). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง “เซต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดอภิปราย. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา). (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วีชรี บุรณสิงห์. (2526). การเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- สมจิต สวธนไพบูลย์. (2555). การสร้างแบบทดสอบการคิดอย่างมีเหตุผล. วิทยานิพนธ์ ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2546). การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4 : ประสานการพิมพ์.
- สมบัติ การจนาพงศ์. (2547). 29 เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ธารอักษร.
- สมบูรณ์ ชิตพงษ์. (2550). เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ในโรงเรียน. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ประสานมิตร. (อัสสำเนา).
- สมศักดิ์ สิ้นธุระเวชญ์. (2544). รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการใช้เหตุผล. ปริญญาโทศึกษาศาสตร์บัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ.
- สรเรณีย์ กลิ่นพูน. (2551) . การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง กับการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองร่วมกับการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา). นครราชสีมา : สถาบันราชภัฏนครราชสีมา.
- ลำลี รักสุทธิ. (2546). การเรียนแบบร่วมมือ. กรุงเทพฯ : ธารอักษร.
- สำนักการศึกษา. (2543). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิดวิธีและเทคนิคการสอน. กรุงเทพฯ : บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์ จำกัด.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). รายงานการประเมินมาตรฐานโรงเรียน
ปีการศึกษา 2543 สำนักงานคณะกรรมการการมัธยมศึกษาแห่งชาติ. กรุงเทพฯ :
องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2543). การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนา
ศักยภาพของเด็กไทย ด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้. กรุงเทพฯ : ศุภสภาลาดพร้าว
สุขใจ น้ำพุ. (2536). “ค่าแห่งเวลา”. วารสารข้าราชการ. ฉบับที่ 2, 3-8.
- สุดฤทัย มุขยวงศา (2533). ผลการศึกษาเชิงจิตวิทยาแบบกลุ่ม โดยใช้แนวความคิดแบบ
พิจารณาความเป็นจริงที่มีต่อนิสัย และทัศนคติในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี
ที่ 3. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุทัศน์ สีแก้วเขียว. (2548). พฤติกรรมการเรียนของนักศึกษา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชา
การศึกษาชั้นสูง วิชาเอกพลศึกษา วิทยาลัยพลศึกษาในเขตภาคใต้ ปีการศึกษา 2547.
ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุมาบิน รุ่งเรืองธรรม. (2526). กลวิธีสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม.
- สุรีย์ ประกายจันทร์. (2532). ความสัมพันธ์ระหว่างนิสัยทางการเรียน เจตคติทางการเรียน
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์. วิทยานิพนธ์
ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ. (2545). 19 วิธีการจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนาความรู้และ
ทักษะ. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ และ คณะ. (2551). 20 วิธีการเรียนรู้. (พิมพ์ครั้งที่2). กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สุวิมล เขี้ยวแก้ว และ อุสมาน สาร. (2541). รายงานการวิจัย : ผลของการเรียนแบบร่วมมือ
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายใน
โรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม
เขตการศึกษา 2. ปัตตานี : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตปัตตานี.
- สุวิมล ว่องวานิช (2522). สหพันธ์พหุคูณระหว่างองค์ประกอบด้านเขาว์ปัญญา ปัญหาส่วนตัว
นิสัย และเจตคติในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- หน่วยศึกษานิเทศก์กรมสามัญศึกษา. (2542). แนวคิดและแนวทางของการจัดการเรียนการสอนที่
ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- อุไรพร พานิชกุล. (2539). เทคโนโลยีการสอนและศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่2). กรุงเทพฯ: ประสานมิตร.

บรรณานุกรมภาษาอังกฤษ

- B. J. Fraser, G.J. Giddings and C. J. McRobbie. (1991). **Cultural background and gender differences in science teacher-student classroom interaction: Associations with student attitude and achievement.** (In L.Y.Pak., L.Ferrer, & M.Quigley (Eds.), Science, Mathematics and teacher education for national development). University Brunei Darusslam. Brunei.
- Byerley. (2002). **Chemistry Learning Environment in Brunei Darussalam's Secondary Schools.** (In D.L.Fisher & T. Rickard (Eds.), Science, Mathematics and Technology Education and National Development: Proceedings of the Vietnam Conference). Vietnam: Hanoi.
- Carss. (2007). **Interpersonal Teacher Behavior in the Classroom.** (in B.J. Fraser & H.J. Walberg (eds.), Educational Environments: Evaluation, Antecedents and Consequences). London: Pergamon.
- Cranston and Mccort. (1985). "A learner analysis experiment : Cognitive style versus leaning style in undergraduate nursing education". **Journal of Nursing Education**, Vol. 24 (40), 136-138.
- Dales. (2007). **Parent and student perceptions of the classroom learning environment and its influence on student outcomes.** (Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association). LA. New Orleans.
- Dales. (2007). **Learning environments research: Yesterday, today and tomorrow.** (In S.C.Goh & M.S.Khine (Eds.). Studies in educational learning environments: An international perspective). Singapore: World Scientific.
- Eison. (2008). **The Study of Learning Environments**, Volume 6, Curtin University of Technology. Australia: Perth.
- Holtzman. (1965). **Survey of study habits and attitudes.** New York : The Psychology Corporation"
- Hooper; & Hanafin. (1991). "Cultural influences on students' perceptions of videotaped lessons". **International Journal of Intercultural Relations.** Vol. 4, 14-22.
- Humphreys. (1960). "Effects of cooperative : Competitive and individualistic learning on students achievement in science class". **Journal of Research in Science Teaching.** Vol.14, 34-44.
- Jearakul. (1976). "A study of some factors associated with academic performance of tenthgraders in provincial high school of northeastern Thailand".

- Dissertation Abstracts Internationnal**, Vol. 32(05), 1456-A. (UMI No” 2547597).
- Levin. (2008). “Assessing teacher-student interpersonal relationships in science classes.” **Australian Science Teachers Journal**. Vol.23, 34-44.
- Lyman. (2011). **Gender and cultural differences in teacher student interpersonal behavior**. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association: Chicago.
- Millis & Cottell. (1998). Validation and use of the “What Is Happening In This Class” Questionnaire in Singapore. **Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association**. CA: San Diego.
- Sofiatun. (2009). “Classroom environment and teacher interpersonal behaviour in secondary science classes in Korea.” **Evaluation and Research in Education**. Vol.6, 40-44.
- T.Santiboon. (2013). “School environments inventory in primary education in Thailand.” **Merit Research Journal of Education and Review**. (ISSN: 2350-2272) Vol. 1(10), pp. 250-257. November, 2013. [Online] (Available): meritresearchjournals.org/er/content/๒๐๑๓/
- Uris. (1970). **The executive desk book**. New York :Van Nostrand Reinholt.
- Weinstein and Mayer. (1986). **The teaching of learning strategies**. In M.C. Wittrock (Ed). *Handbook of research on teaching* (3rd ed.) New York : Macmillan.
- Wrenn and Larsen. (1969). **Studying effectively**. Stanford, CA : Stanford University Press.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด

แผนการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมี 2 ปริมาณสารสัมพันธ์ รหัสวิชา 32221
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี เรื่อง ความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลา 2 ชั่วโมง

ผู้สอน	นางสาวมลวิภา เมืองพระฝาง	ครูพี่เลี้ยง	นางสาวสุญาดา ศรฤทธิ์
ชั้น ม. 5/1	ชั่วโมงที่
ชั้น ม. 5/3	ชั่วโมงที่

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจสมบัติสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว.8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบแน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและคำนวณหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
2. เขียนและแปลความหมายจากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารกับเวลารวมทั้งสามารถคำนวณหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีจากกราฟได้

3. สาระสำคัญ

เมื่อมีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น ปริมาณของสารในระบบจะมีการเปลี่ยนแปลง กล่าวคือ สารตั้งต้นมีปริมาณลดลงและในขณะเดียวกันก็มีสารผลิตภัณฑ์เกิดขึ้น

4. จุดประสงค์

4.1 บอกความหมายของอัตราการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยา ณ ขณะใดขณะหนึ่ง และอัตราการเกิดปฏิกิริยาเฉลี่ยได้ (K)

4.2 เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารกับเวลา และคำนวณหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ในช่วงเวลาต่างๆ รวมทั้งอัตราการเกิดปฏิกิริยา ณ ขณะใดขณะหนึ่งจากกราฟได้ (K, P)

4.3 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่าความชันกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสารที่ปรากฏในกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารกับเวลาได้ (K, P)

4.4 เขียนความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีกับอัตราการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของสารต่างๆในปฏิกิริยาเคมีจากสมการที่ดุลแล้วได้ (P)

4.5 ทำการทดลองเพื่อศึกษาการวัดปริมาณสารที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาต่างๆ ในปฏิกิริยาระหว่างโลหะแมกนีเซียมกับกรดไฮโดรคลอริกได้ (A)

5. การเรียนรู้

5.1 ด้านความรู้

1. ความหมายของอัตราการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยา ณ ขณะใดขณะหนึ่ง และอัตราการเกิดปฏิกิริยาเฉลี่ย

2. การเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารกับเวลา และคำนวณหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ในช่วงเวลาต่างๆ รวมทั้งอัตราการเกิดปฏิกิริยา ณ ขณะใดขณะหนึ่งจากกราฟ

3. ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความชันกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสารที่ปรากฏในกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารกับเวลา

4. ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีกับอัตราการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของสารต่างๆในปฏิกิริยาเคมีจากสมการที่ดุลแล้ว

5.2 ด้านทักษะกระบวนการ

1. การทดลอง
2. กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด
3. การอภิปรายนำเสนอผลงาน

5.3 ด้านคุณลักษณะ

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีวินัย
3. ช่างสังเกต
4. มุ่งมั่นในการทำงาน
5. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

6. กิจกรรมการเรียนรู้

จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

6.1 ขั้นสร้างความสนใจ (5 นาที)

6.1.1 ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นในธรรมชาติและชีวิตประจำวันพร้อมกับยกตัวอย่าง เช่น ปฏิกิริยาการเผาไหม้น้ำมันเชื้อเพลิง แก๊สหุงต้ม การ

ระเบิดของดินปืน และการเนาเปื่อยของสิ่งมีชีวิต ซึ่งเกิดขึ้นช้าหรือเร็วแตกต่างกัน จากนั้นครูใช้คำถามกระตุ้นดังนี้

- ถ้าเปรียบเทียบการดำเนินไปของปฏิกิริยาเคมีกับการเคลื่อนที่นักเรียนจะนึกถึงสิ่งใด ให้ลองยกตัวอย่าง

แนวการตอบ

- เปรียบเทียบการดำเนินไปของปฏิกิริยาเคมีกับการเคลื่อนที่ของรถยนต์ เพราะระยะทางที่รถยนต์เคลื่อนที่จะเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา ส่วนการเกิดปฏิกิริยาเคมีนั้น เมื่อปฏิกิริยาดำเนินไปปริมาณสารในปฏิกิริยาจะเปลี่ยนแปลงไปตามระยะเวลาเช่นกัน

- นักเรียนทราบหรือไม่ว่าเราสามารถวัดปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีได้ด้วยวิธีการใดบ้าง (หลายวิธี เช่น ความเข้มข้นเทียบกับระยะเวลาที่เปลี่ยนแปลง) จากนั้นนำเข้าสู่บทเรียน

6.2 ชั้นสำรวจและค้นหา (45 นาที)

6.2.1 ให้นักเรียนจับคู่กัน 2 คน เก่ง คู่ อ่อน หรือ เก่งคู่ปานกลาง เพื่อศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่องความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ในปฏิกิริยาหนึ่ง ๆ มีขั้นตอนในการเกิดปฏิกิริยาหลายขั้นตอน บางขั้นเกิดเร็ว บางขั้นเกิดช้า ขั้นควบคุมปฏิกิริยาหรือขั้นกำหนดอัตรา (rate determining step) คือ ขั้นที่ดำเนินไปช้าที่สุด ในขณะที่ปฏิกิริยาดำเนินไปเริ่มต้นปฏิกิริยาจะเกิดเร็ว เพราะปริมาณสารตั้งต้นยังมีมาก แต่ช่วงหลังอัตราการเกิดปฏิกิริยาจะช้าลง เพราะปริมาณสารตั้งต้นลดลง เช่น การเกิดปฏิกิริยาของลวดแมกนีเซียมกับกรดไฮโดรคลอริก

6.2.2 จากนั้นให้นักเรียนรวมกลุ่มกัน 4 คน โดยแต่ละกลุ่มมีนักเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน คละกัน ปฏิบัติกิจกรรมการทดลองที่ 1 เรื่อง ปฏิกิริยาระหว่างโลหะแมกนีเซียมกับกรดไฮโดรคลอริก

6.2.3 นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลองที่ 1 เรื่อง ปฏิกิริยาระหว่างโลหะแมกนีเซียมกับกรดไฮโดรคลอริก ปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

1. หลอดทดลองขนาดกลาง 1 หลอดมาทำเครื่องหมายบนข้างหลอดเป็นระยะเท่าๆ กันประมาณ 1 cm ให้ขีดที่อยู่ใกล้กันหลอดเป็นขีดศูนย์

2. นำจุกยางขนาดพอดีกับหลอดทดลองมาบากตามแนวด้านข้างให้เป็นร่องเล็กๆ พอที่ของเหลวจะไหลออกได้ และกรีดกลางจุกยางให้เป็นแนวเล็ก ๆ สำหรับเสียบลวดแมกนีเซียม

3. นำลวดแมกนีเซียมที่ขีดสะอาดแล้วยาวประมาณ 10 cm มาขดให้คล้ายสปริงแล้วเสียบไว้ที่จุกยางตรงรอยกรีด

4. รินสารละลายกรดไฮโดรคลอริก 0.2 mol/dm^3 ใส่จนเต็มหลอดทดลอง ปิดด้วยจุกยางที่ลวดแมกนีเซียมเสียบอยู่ คว่ำหลอดทดลองลงในบีกเกอร์ 100 cm^3 ซึ่งใส่น้ำไว้ประมาณ 50 cm^3

5. เริ่มจับเวลาตั้งแต่สารละลายในหลอดทดลองลดลงมาอยู่ที่ขีดศูนย์ โดยจับเวลาที่เกิดก๊าซไฮโดรเจนทุก ๆ 1 ขีดบอกปริมาตรเรื่อยไปจนถึงขีดก่อนที่ลวดแมกนีเซียมจะโผล่พ้นสารละลายกรด บันทึกผล

6.3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (10 นาที)

6.3.1 เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลองที่ 1 เรื่อง ปฏิกิริยาระหว่างโลหะแมกนีเซียมกับกรดไฮโดรคลอริกแล้ว ให้นักเรียนทำใบงานที่ 1 เพื่อสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียน

6.3.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มและครูร่วมกันอภิปรายและหาข้อสรุปจากการผลการสืบค้นโดยใช้แนวคำถามต่อไปนี้

- ปริมาณสารที่เปลี่ยนแปลงในปฏิกิริยาคือสารตัวใด (ปริมาณสารที่เปลี่ยนแปลงในปฏิกิริยาคือปริมาณของสารตั้งต้นที่ลดลงหรือปริมาณผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นขณะปฏิกิริยาดำเนินไป เมื่อนำปริมาณสารที่เปลี่ยนแปลงมาเขียนในรูปอัตราส่วนเปรียบเทียบกับหนึ่งหน่วยเวลา เรียกว่า อัตราการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมี)

6.4 ชั้นขยายความรู้ (15 นาที)

6.4.1 ครูอธิบายให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี จากตัวอย่างข้อสอบ Ent' 2541

โจทย์ 1. ปฏิกิริยา $2A + 2B \longrightarrow 2C + D$

การทดลอง	ความเข้มข้นเมื่อเริ่มต้น (mol/dm^3)			อัตราการเกิด D (mol/dm^3)
	A	B	M	
I	4×10^{-3}	2×10^{-3}	1×10^{-2}	0.48×10^{-3}
II	2×10^{-3}	4×10^{-3}	1×10^{-2}	0.48×10^{-3}
III	2×10^{-3}	2×10^{-3}	1×10^{-2}	0.24×10^{-3}
IV	2×10^{-3}	2×10^{-3}	5×10^{-3}	0.96×10^{-3}

อัตราการเกิดปฏิกิริยาข้างต้นขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารตั้งข้อใด (**ent ต.ค. 41**)

- 1) ความเข้มข้นของ A , B และ M
- 2) ความเข้มข้นของ A และ B
- 3) ความเข้มข้นของ A และ M
- 4) ความเข้มข้นของ B และ M

8. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

วิธีการประเมิน (จุดประสงค์)	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์ผ่านขั้นต่ำและ การสรุปผลการ ประเมิน
		เกณฑ์ผ่านขั้นต่ำ
<p>1. ด้านองค์ความรู้ (K)</p> <p>1.1 ความหมายของอัตราการเปลี่ยนแปลง ปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยา ณ ขณะใดขณะหนึ่ง และอัตราการเกิดปฏิกิริยาเฉลี่ย</p> <p>1.2 การเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารกับเวลา และคำนวณหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ในช่วงเวลาต่างๆ รวมทั้งอัตราการเกิดปฏิกิริยา ณ ขณะใดขณะหนึ่งจากกราฟ</p> <p>1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความชันกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสารที่ปรากฏในกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารกับเวลา</p> <p>1.4 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีกับอัตราการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของสารต่างๆในปฏิกิริยาเคมีจากสมการที่ดุลแล้ว</p>	<p>1.1 ใบงานที่ 1 เรื่อง ความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี</p>	<p>- ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป</p>
<p>2. ด้านทักษะกระบวนการ (P)</p> <p>2.1 การทดลอง</p> <p>2.2 กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด</p> <p>2.3 การอภิปรายนำเสนอผลงาน</p>	<p>2.1 แบบประเมินทักษะการทดลองที่ 1 เรื่อง ปฏิกิริยาระหว่างโลหะแมกนีเซียมกับกรดไฮโดรคลอริก</p>	<p>- ผ่านเกณฑ์ ระดับ 2 ขึ้นไป</p>

วิธีการประเมิน (จุดประสงค์)	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์ผ่านขั้นต่ำและ การสรุปผลการ ประเมิน
		เกณฑ์ผ่านขั้นต่ำ
3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 3.1 มีความสนใจใฝ่รู้ 3.2 มีวินัย 3.3 ซ้ำงสังเกต 3.4 มุ่งมั่นในการทำงาน 3.5 รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	3.1 แบบประเมินพฤติกรรม รายบุคคล	- ผ่านเกณฑ์ ระดับ 2 ขึ้นไป
สรุปผลการประเมิน ต้องผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำทั้ง 3 รายการ		

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนการสอน

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

บันทึกผลการใช้สื่อ

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

ปัญหาและอุปสรรค

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

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไขปัญหา

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

กิจกรรมเสนอแนะ

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

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวมลวิภา เมืองพระฝาง)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความคิดเห็นครูพี่เลี้ยง

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

ลงชื่อ.....ครูพี่เลี้ยง
(นางสาวสุญาดา ศรฤทธิ์)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความคิดเห็นผู้บริหาร

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

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ
(นางนิตยา จันทะเกต)
รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

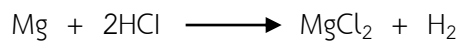
อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี หมายถึง การเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารในหนึ่งหน่วยเวลาของการเกิดปฏิกิริยานั้น ๆ

อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี มี 2 ชนิด คือ

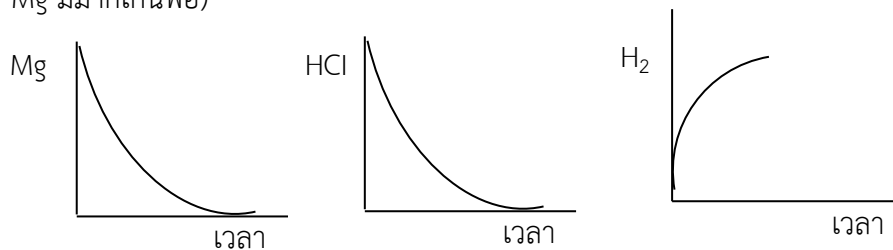
1. อัตราการเกิดปฏิกิริยาเฉลี่ย คือ อัตราการเกิดปฏิกิริยาที่คิดจากการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารทั้งหมดในหนึ่งหน่วยเวลา
2. อัตราการเกิดปฏิกิริยา ณ ขณะใดขณะหนึ่ง เป็นการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

ข้อสรุปเกี่ยวกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

1. ในปฏิกิริยาหนึ่ง ๆ มีขั้นตอนในการเกิดปฏิกิริยาหลายขั้นตอน บางขั้นเกิดเร็ว บางขั้นเกิดช้า ขั้นควบคุมปฏิกิริยาหรือขั้นกำหนดอัตรา (rate determining step) คือ ขั้นที่ดำเนินไปช้าที่สุด
2. ในขณะที่ปฏิกิริยาดำเนินไปเริ่มต้นปฏิกิริยาจะเกิดเร็ว เพราะปริมาณสารตั้งต้นยังมีมาก แต่ช่วงหลังอัตราการเกิดปฏิกิริยาจะช้าลง เพราะปริมาณสารตั้งต้นลดลง เช่น การเกิดปฏิกิริยาของลวดแมกนีเซียมกับกรดไฮโดรคลอริก

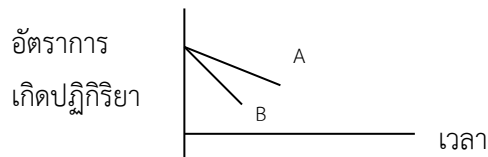


(ถ้า Mg มีมากเกินไป)



3. สารแต่ละตัวในสมการจะมีอัตราเร็วไม่เท่ากัน เช่น ปฏิกิริยา

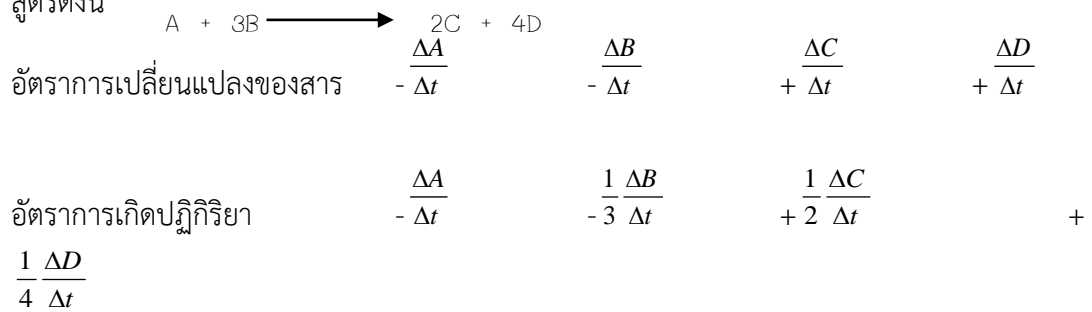
$\text{A} + 2\text{B} \longrightarrow 3\text{C} + 4\text{D}$ ในที่นี้สาร B เกิดปฏิกิริยาได้เร็วกว่าสาร A เขียนเป็นกราฟแสดงการเกิดปฏิกิริยาได้ดังนี้



4. การหาอัตราเร็วของการเกิดปฏิกิริยา หาจากสารตัวใดก็ได้ เช่น

- ถ้าเป็นของแข็งหาโดยการชั่งน้ำหนัก
- ถ้าเป็นของเหลวหาโดยชั่งน้ำหนักหรือวัดปริมาณ
- ถ้าเป็นสารละลายหาความเข้มข้น
- ถ้าเป็นก๊าซจะต้องหาโดยวัดปริมาตรหรือวัดความดัน

5. การหาอัตราเร็วของการเกิดปฏิกิริยา หากจากสารตัวใดก็ได้ ผลลัพธ์จะเท่ากัน โดยใช้สูตรดังนี้



หมายเหตุ

1. Δ = ผลต่าง
t = เวลา
+ = การเพิ่มขึ้น
- = การลดลง
2. อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีจะเท่ากับอัตราการเปลี่ยนแปลงปริมาณเป็นโมลของสารแต่ละชนิดหารด้วยสัมประสิทธิ์บอกจำนวน โมลของสารนั้นในสมการที่ดุลแล้ว

ใบกิจกรรมการทดลองที่ 1

เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

วันที่ทำการทดลอง.....

จุดประสงค์การทดลอง

1.
2.

วิธีการทดลอง การเกิดปฏิกิริยาระหว่างโลหะแมกนีเซียมกับสารละลายกรดไฮโดรคลอริก

1. นำหลอดทดลองขนาดกลาง 1 หลอดมาทำเครื่องหมายบนข้างหลอดเป็นระยะเท่า ๆ กัน ประมาณ 1 cm ให้ขีดที่อยู่ใกล้กันหลอดเป็นขีดศูนย์
2. นำจุกยางขนาดพอดีกับหลอดทดลองมาบากตามแนวด้านข้างให้เป็นร่องเล็ก ๆ พอที่ของเหลวจะไหลออกได้ และกรีดกลางจุกยางให้เป็นแนวเล็ก ๆ สำหรับเสียบลวดแมกนีเซียม
3. นำลวดแมกนีเซียมที่ขีดสะอาดแล้วยาวประมาณ 10 cm มาขดให้คล้ายสปริงแล้วเสียบไว้ที่จุกยางตรงรอยกรีด
4. รินสารละลายกรดไฮโดรคลอริก 0.2 mol/dm^3 ใส่จนเต็มหลอดทดลอง ปิดด้วยจุกยางที่ลวดแมกนีเซียมเสียบอยู่ คว่ำหลอดทดลองลงในปิแกเกอร์ 100 cm^3 ซึ่งใส่น้ำไว้ประมาณ 50 cm^3
5. เริ่มจับเวลาตั้งแต่สารละลายในหลอดทดลองลดลงมาอยู่ที่ขีดศูนย์ โดยจับเวลาที่เกิดก๊าซไฮโดรเจนทุก ๆ 1 ขีดบอกปริมาตรเรื่อยไปจนถึงขีดก่อนที่ลวดแมกนีเซียมจะโผล่พ้นสารละลายกรดบันทึกผล
- 6.

อุปกรณ์และสารเคมี

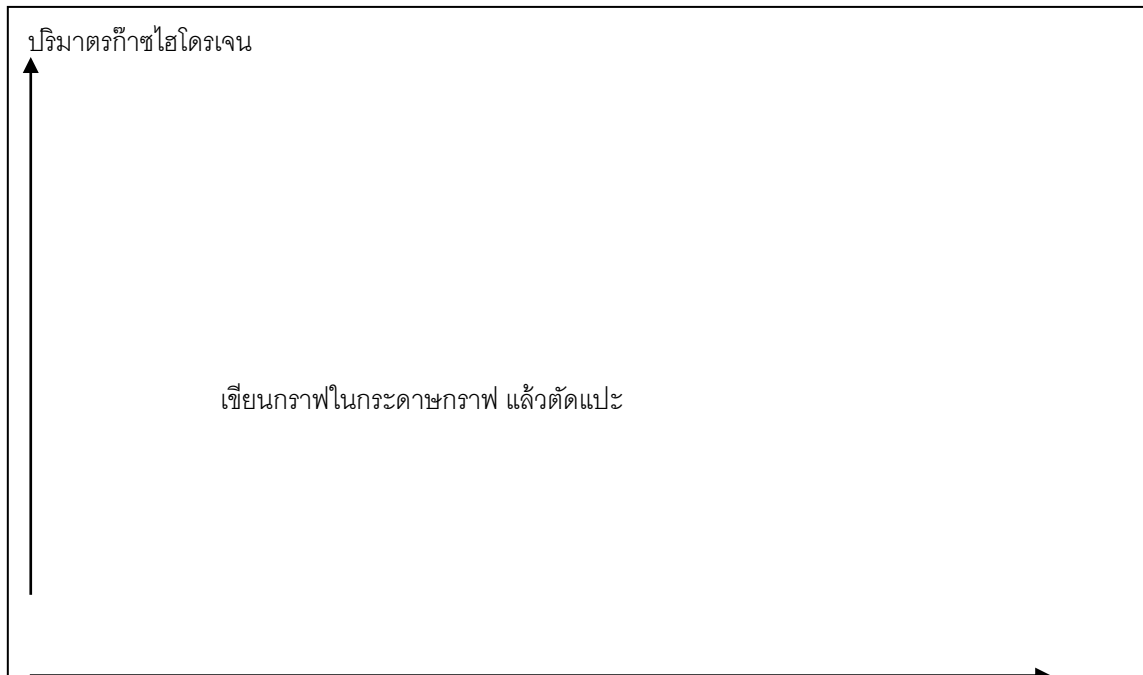
อุปกรณ์

สารเคมี

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1. หลอดทดลองขนาดกลาง 2 หลอด | 1. สารละลายไฮโดรคลอริกเข้มข้น 0.2 mol/dm^3 |
| 2. จุกยางขนาดพอดีกับหลอดทดลอง 2 อัน | 2. ลวดแมกนีเซียมยาว 10 cm |

ตารางบันทึกผลการทดลอง (ตอนที่ 1)

ปริมาตรก๊าซไฮโดรเจน(cm^3)	เวลา(วินาที)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	



อภิปรายผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

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

คำถามท้ายการทดลอง

1. จงแสดงวิธีคำนวณหาค่าอัตราเร็วเริ่มต้น จากข้อมูลการทดลอง

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

2. จงแสดงวิธีคำนวณหาค่าอัตราเร็วเฉลี่ย จากข้อมูลการทดลอง

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

3. จงแสดงวิธีคำนวณหาค่าอัตราเร็วในช่วงเวลา 50-60 s จากข้อมูลการทดลอง

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

แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรายบุคคล

คำชี้แจง ให้ลงคะแนนในช่องรายการ พฤติกรรมการเรียน

เลข ที่	ชื่อ - สกุล	รายการ																		
		ไม่เรียนในชั้น			การแบ่งหน้าที่ ภายในกลุ่ม			ขั้นตอนการ ทำงาน			การแสดง ความคิดเห็น			การนำเสนอ งาน			รวมคะแนน	สรุปผลการ ประเมิน		คะแนนเก็บ
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	15	ผ่าน	ไม่ผ่าน	5
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				

สรุปผลการประเมิน

ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ขึ้นไป 1 - 11 คะแนน หมายถึง ไม่ผ่าน

ได้คะแนนรวมเฉลี่ยน้อยกว่าร้อยละ 80 1 - 11 คะแนน หมายถึง ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาวมลวิภา เมืองพระฝาง)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการเรียน

รายการประเมิน	ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)
ใฝ่เรียนใฝ่รู้	ตั้งใจเรียน รู้จักค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมโดยครูไม่ต้องตักเตือน	ตั้งใจเรียนดีโดยครูตักเตือนเล็กน้อย	ตั้งใจเรียนปานกลาง โดยตักเตือนบ่อยครั้ง
การแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่ม	มีการแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่มอย่างชัดเจนมีความรับผิดชอบงานตามบทบาทหน้าที่	มีการแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่มมีความรับผิดชอบงานตามบทบาทหน้าที่	มีการแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่มแต่ไม่ทำงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเองเป็น
ขั้นตอนการทำงาน	มีการวางแผนการทำงานและทำงานตามลำดับขั้นตอนชัดเจน	มีการวางแผนทำงานตามขั้นตอน	มีการวางแผนการทำงานแต่ทำงานไม่เป็นไปตามลำดับขั้นตอน
การแสดงความคิดเห็น	สมาชิกทุกคนแสดงความคิดเห็นและมีเหตุผลประกอบ	สมาชิกทุกคนแสดงความคิดเห็น	สมาชิกบางคนแสดงความคิดเห็น
การนำเสนอผลงาน	มีลำดับขั้นตอนของการนำเสนอผลงานมีความถูกต้องชัดเจน	การนำเสนอผลงานมีความถูกต้อง	การนำเสนอผลงานถูกต้องบางส่วน

ใบงานที่ 1

เรื่อง ความหมายอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

คำสั่ง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำให้ถูกต้อง

1. สาร A ทำปฏิกิริยากับสาร B ได้สาร C เมื่อวัดความเข้มข้นของสาร A ขณะเกิดปฏิกิริยาได้ผลดังตาราง

เวลา (s)	ความเข้มข้นของสาร A (mol/dm^3)
0	1.000
20	0.818
40	0.669
60	0.548
80	0.448
100	0.368

ในช่วงเวลา 0-20 40-60 และ 80-100 วินาที มีอัตราการเกิดปฏิกิริยาเท่ากันหรือไม่อย่างไร และอัตราการเกิดปฏิกิริยาเฉลี่ยมีค่าเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงอธิบายว่าอัตราการเกิดปฏิกิริยาเฉลี่ยกับอัตราการเกิดปฏิกิริยา ณ ขณะใดขณะหนึ่งแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. สาร X ทำปฏิกิริยากับสาร Y เกิดเป็นสาร Z จากการทดลองพบว่าอัตราการลดลงของสาร X มีค่า $\frac{1}{3}$ ของอัตราการลดลงของสาร Y และมีค่าเท่ากับ $\frac{11}{2}$ ของอัตราการเพิ่มขึ้นของสาร Z จงเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1

เรื่อง ความหมายอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

คำสั่ง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำให้ถูกต้อง

1. สาร A ทำปฏิกิริยากับสาร B ได้สาร C เมื่อวัดความเข้มข้นของสาร A ขณะเกิดปฏิกิริยาได้ผลดังตาราง

เวลา (s)	ความเข้มข้นของสาร A (mol/dm^3)
0	1.000
20	0.818
40	0.669
60	0.548
80	0.448
100	0.368

ในช่วงเวลา 0-20 40-60 และ 80-100 วินาที มีอัตราการเกิดปฏิกิริยาเท่ากันหรือไม่อย่างไร และอัตราการเกิดปฏิกิริยาเฉลี่ยมีค่าเท่าใด

จากข้อมูลในตารางพบว่า สาร A ซึ่งเป็นสารตั้งต้นมีความเข้มข้นลดลง อัตราการเกิดปฏิกิริยาซึ่งคำนวณจากความเข้มข้นของสาร A ที่ลดลงต่อหนึ่งหน่วยเวลาเป็นดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{อัตราการลดลงของสาร A ในช่วงเวลา 0-20 s} &= \frac{(0.818-1.000) \text{ mol/dm}^3}{(20-0) \text{ s}} \\
 &= \frac{(-0.182 \text{ mol/dm}^3)}{20 \text{ s}} \\
 &= 9.1 \times 10^{-3} \text{ mol/dm}^3 \cdot \text{s}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{อัตราการลดลงของสาร A ในช่วงเวลา 40-60 s} &= \frac{(0.548-0.669) \text{ mol/dm}^3}{(60-40) \text{ s}} \\
 &= \frac{(-0.121 \text{ mol/dm}^3)}{20 \text{ s}} \\
 &= 6.0 \times 10^{-3} \text{ mol/dm}^3 \cdot \text{s}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{อัตราการลดลงของสาร A ในช่วงเวลา 80-60 s} &= \frac{(0.367-0.448) \text{ mol/dm}^3}{(80-60) \text{ s}} \\
 &= \frac{(-0.081 \text{ mol/dm}^3)}{20 \text{ s}} \\
 &= 4.1 \times 10^{-3} \text{ mol/dm}^3 \cdot \text{s}
 \end{aligned}$$

แสดงว่าอัตราการเกิดปฏิกิริยาของสาร A ในช่วง มีค่าไม่เท่ากันในช่วงเวลา 0-20 40-60 และ 80-100 วินาที โดยมีค่าลดลงเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น

$$\begin{aligned} \text{อัตราการเกิดปฏิกิริยาเฉลี่ย} &= - \frac{(0.367 - 1.000) \text{ mol/dm}^3}{(100 - 0) \text{ s}} \\ &= \frac{(-0.081 \text{ mol/dm}^3)}{100 \text{ s}} \\ &= 6.33 \times 10^{-3} \text{ mol/dm}^3 \cdot \text{s} \end{aligned}$$

อัตราการเกิดปฏิกิริยาเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 6.33×10^{-3} โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตรต่อวินาที

2. จงอธิบายว่าอัตราการเกิดปฏิกิริยาเฉลี่ยกับอัตราการเกิดปฏิกิริยา ณ ขณะใดขณะหนึ่งแตกต่างกันอย่างไร

ตอบ อัตราการเกิดปฏิกิริยาเฉลี่ย เป็นค่าที่แสดงถึงความเข้มข้นของสารตั้งต้นที่ลดลงหรือความเข้มข้นของสารผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มขึ้น ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดปฏิกิริยาต่อระยะเวลาที่เกิดปฏิกิริยาแต่ อัตราการเกิดปฏิกิริยา ณ ขณะใดขณะหนึ่ง เป็นค่าที่แสดงถึงความเข้มข้นของสารตั้งต้นที่ลดลงหรือความเข้มข้นของสารผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มขึ้น ณ จุดใดจุดหนึ่งหรือเวลาใดเวลาหนึ่งขณะที่ปฏิกิริยากำลังดำเนินอยู่

3. สาร X ทำปฏิกิริยากับสาร Y เกิดเป็นสาร Z จากการทดลองพบว่าอัตราการลดลงของสาร X มีค่า $1/3$ ของอัตราการลดลงของสาร Y และมีค่าเท่ากับ $1/2$ ของอัตราการเพิ่มขึ้นของสาร Z จงเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น



แบบประเมินผลงานนักเรียน

คำชี้แจง ให้ลงคะแนนในช่องรายการผลงานนักเรียนที่ปรากฏ

เลขที่	ชื่อ- สกุล	รายการ																				
		เนื้อหาสมบูรณ์			การใช้ภาษา			เรียบเรียงภาษา			ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์			สะอาดเรียบร้อย สวยงาม			คะแนนรวม	สรุปผลการประเมิน		คะแนนเก็บ		
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	15	ผ่าน	ไม่ผ่าน	5		
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						

เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินคุณภาพผลงาน รวม 15 คะแนน ดังนี้

คะแนน 13 – 15 คะแนน หมายถึง ดีมาก คะแนน 10 – 12 คะแนน หมายถึง ดี
คะแนน 1 – 9 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาวมลวิภา เมืองพระฝาง)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เกณฑ์การประเมินผลงานนักเรียน

รายการประเมิน	ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)
เนื้อหาถูกต้องสมบูรณ์	รวบรวมเนื้อหาได้ดี มากเขียนถูกต้อง	รวบรวมเนื้อหาได้มา แต่ยังเขียนผิดเป็น บางส่วน	รวบรวมเนื้อหาได้น้อย และเขียนผิดมาก
สะอาดเรียบร้อย สวยงาม	การจัดทำชิ้นงานมี ความเป็นระเบียบ เรียบร้อยสะอาด สวยงาม	การจัดทำชิ้นงานเป็น ระเบียบเรียบร้อย	การจัดทำชิ้นงาน สะอาดเรียบร้อยเป็น บางส่วน
เรียบเรียงภาษา	เรียบเรียงภาษาถูกต้อง เรียบเรียงภาษาได้ดี	เรียบเรียงภาษาถูกต้อง เป็นบางส่วน	เรียบเรียงภาษาไม่ ถูกต้องใช้ภาษากวน
ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์	ผลงานดีมาก มีความ ริเริ่มสร้างสรรค์ มี ความแปลกใหม่	มีความริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นบางส่วน	ไม่มีความริเริ่ม สร้างสรรค์
การใช้ภาษา	ใช้ภาษาได้ถูกต้อง เหมาะสมตามหลักการ ใช้ภาษา	ใช้ภาษาได้ถูกต้อง เหมาะสมตามหลักการ ใช้ภาษาเป็นบางส่วน	ใช้ภาษาไม่ถูกต้อง เหมาะสมตามหลักการ ใช้ภาษาสื่อความหมาย ได้พอเข้าใจ

ภาคผนวก ข

แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด

**แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมี
โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบเพื่อนคู่คิด**

ความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมครู พฤติกรรมของผู้เรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด

สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง

1. แบบประเมินแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 9 รายการดังนี้
 - 1.1. มาตรฐานและตัวชี้วัด
 - 1.2. จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 1.3. สาระสำคัญ
 - 1.4. สาระการเรียนรู้
 - 1.5. พฤติกรรมการเรียน
 - 1.6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้
 - 1.7. การวัดและประเมินผล
 - 1.8. ภาระงานและผลงานที่ต้องการ
 - 1.9. กิจกรรมการเรียนรู้
2. โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านต่อข้อความในแต่ละรายการว่ามีความเหมาะสมเพียงใด โดยใส่เครื่องหมาย ลงในช่องทางด้านขวามือที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมี 5 ระดับ คือ
 - ขีดช่อง 5 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
 - ขีดช่อง 4 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
 - ขีดช่อง 3 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
 - ขีดช่อง 2 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
 - ขีดช่อง 1 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมี
โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบเพื่อนคู่คิด

ข้อ	รายการ	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
ด้านมาตรฐานและตัวชี้วัด						
1	มาตรฐานและตัวชี้วัดสอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้					
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้						
2	นำไปสู่การปฏิบัติได้					
3-	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และกิจกรรม					
4	เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน					
5	ระบุพฤติกรรมที่ประเมินได้ชัดเจน					
ด้านสาระสำคัญ						
6	สอดคล้องกับตัวชี้วัดในหลักสูตร					
7	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้					
8	เหมาะสมกับวัย					
9	มีความชัดเจนเข้าใจง่าย					
ด้านสาระการเรียนรู้						
10	สอดคล้องกับตัวชี้วัด					
11	มีความชัดเจนเข้าใจง่าย					
12	เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา					
13	น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน					
ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้						
14	นักเรียนตั้งใจทำงานมีความกระตือรือร้น					
15	มีส่วนร่วมในการเข้าร่วมกิจกรรม แสดงความคิดเห็น					
16	มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน					
17	มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ของตนเอง					
ด้านสื่อการเรียนรู้						
18	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และกิจกรรม					
19	สอดคล้องกับตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้					
20	มีความหลากหลาย					
21	เร้าความสนใจของผู้เรียน					

ข้อ	รายการ	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
ด้านการวัดและประเมินผล						
22	วัดและประเมินผลได้ตามตัวชี้วัด					
23	เครื่องมือสอดคล้องกับตัวชี้วัด					
24	การใช้วิธีการวัดผลเหมาะสมกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด					
25	การวัดที่ระบุไว้สามารถประเมินได้					
ด้านภาระงานและผลงานที่ต้องการ						
23	ผลงานตรงตามเนื้อหาที่เรียน					
24	เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์					
25	จัดรูปเล่มได้สวยงาม					
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
26	สอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการ					
27	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้					
28	เน้นกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนร่วมกันคิด					
29	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง					
30	เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน					
31	เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม					
32	เสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดทักษะและการเรียนรู้					
33	แสดงความริเริ่มสร้างสรรค์					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์การประเมิน

ค่าเฉลี่ย	ผลการประเมิน
4.51-5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.51-4.50	เหมาะสม
2.51-3.50	เหมาะสมปานกลาง
1.51-2.50	เหมาะสมน้อย
1.00-1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด
ในรายวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อการ
จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด

ข้อ	รายการ	ผู้เชี่ยวชาญ			X	S.D.	แปลผล
		1	2	3			
ด้านมาตรฐานและตัวชี้วัด							
1	มาตรฐานและตัวชี้วัดสอดคล้องกับ หน่วยการเรียนรู้	4	4	4	4	0.58	เหมาะสม
2	นำไปสู่การปฏิบัติได้	4	5	4	4.3	0.58	เหมาะสม
3-	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และ กิจกรรม	5	5	5	5	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
4	เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4	5	5	4.7	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
5	ระบุพฤติกรรมที่ประเมินได้ชัดเจน	4	4	5	4.3	0.58	เหมาะสม
ด้านสาระสำคัญ							
6	สอดคล้องกับตัวชี้วัดในหลักสูตร	5	5	5	5	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
7	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	5	5	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
8	เหมาะสมกับวัย	4	4	4	4	0.00	เหมาะสม
9	มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4	4	4	4	0.00	เหมาะสม
ด้านสาระการเรียนรู้							
10	สอดคล้องกับตัวชี้วัด	5	5	5	5	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
11	มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4	4	4	4	0.00	เหมาะสม
12	เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา	4	4	4	4	0.00	เหมาะสม
13	น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน	4	4	4	4	0.00	เหมาะสม
ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้							
14	นักเรียนตั้งใจทำงานมีความ กระตือรือร้น	4	3	4	3.7	0.58	เหมาะสม
15	มีส่วนร่วมในการเข้าร่วมกิจกรรม แสดงความคิดเห็น	4	4	5	4.3	0.58	เหมาะสม
16	มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน	5	4	5	4.7	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
17	มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเอง	4	3	4	3.7	0.58	เหมาะสม
ด้านสื่อการเรียนรู้							
18	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และ กิจกรรม	3	4	4	3.7	0.58	เหมาะสม

ข้อ	รายการ	ผู้เชี่ยวชาญ			X	S.D.	แปลผล
		1	2	3			
19	สอดคล้องกับตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้	4	3	4	3.7	0.58	เหมาะสม
20	มีความหลากหลาย	4	4	4	4	0.00	เหมาะสม
21	เร้าความสนใจของผู้เรียน	4	4	5	4.3	0.58	เหมาะสม
ด้านการวัดและประเมินผล							
22	วัดและประเมินผลได้ตามตัวชี้วัด	3	3	4	3.3	0.58	เหมาะสม
23	เครื่องมือสอดคล้องกับตัวชี้วัด	3	4	4	3.7	0.58	เหมาะสม
24	การใช้วิธีการวัดผลเหมาะสมกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด	4	4	4	4	0.00	เหมาะสม
25	การวัดที่ระบุไว้สามารถประเมินได้	4	3	4	3.7	0.58	เหมาะสม
ด้านภาระงานและผลงานที่ต้องการ							
26	ผลงานตรงตามเนื้อหาที่เรียน	4	5	4	4.7	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
27	เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์	4	4	4	4	0.00	เหมาะสม
28	จัดรูปเล่มได้สวยงาม	5	4	5	4.7	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้							
29	สอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการ	4	5	4	4.7	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
30	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	5	5	4.7	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
31	เน้นกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนร่วมกันคิด	4	5	5	4.7	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
32	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง	5	5	5	5	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
33	เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน	5	4	4	4.3	0.58	เหมาะสม
34	เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	4	4	4	4	0.00	เหมาะสม
35	เสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดทักษะและการเรียนรู้	5	5	4	4.7	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
36	แสดงความริเริ่มสร้างสรรค์	4	4	4	4	0.00	เหมาะสม
รวมเฉลี่ย		4	4	4	4	0.00	เหมาะสม

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

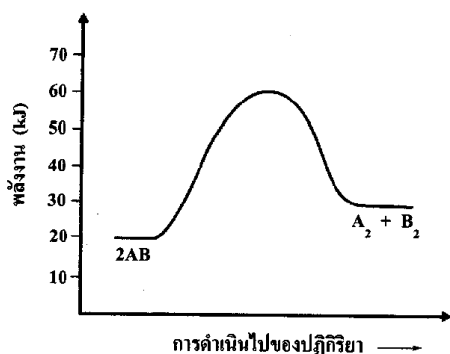
แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงบนข้อ ก, ข, ค หรือ ง ที่ถูกต้องที่สุด	
<p>1. ก๊าซ NO_2 สลายตัวตามสมการ</p> $2\text{NO}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ ถ้าอัตราการสลายตัวของ $\text{NO}_2(\text{g})$ เท่ากับ $4.4 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot \text{s}^{-1}$ อัตราการเกิด $\text{O}_2(\text{g})$ จะเป็นเท่าใด <p>ก. 1.1×10^{-5} ข. 2.2×10^{-5} ค. 4.4×10^{-5} ง. 8.8×10^{-5}</p> <p>2. การทดลองในข้อใดมีอัตราการเกิดปฏิกิริยาสูงที่สุดที่อุณหภูมิเดียวกัน</p> <p>ก. ใส่แผ่นสังกะสี 1 ชิ้น หน้า 1 กรัม ลงในกรด HCl 0.1 mol/dm^3 ข. ใส่แผ่นสังกะสี 2 ชิ้น หน้าชิ้นละ 0.5 กรัม ลงในกรด HCl 0.2 mol/dm^3 ค. ใส่สังกะสีผงละเอียด หน้า 1 กรัม ลงในกรด HCl 0.1 mol/dm^3 ง. ใส่สังกะสีผงหน้า 1 กรัม ลงในกรด HCl 0.2 mol/dm^3</p> <p>3. ในการศึกษาปฏิกิริยาเคมีโดยทั่วไปมักต้องการให้ปฏิกิริยาเกิดขึ้นเร็ว ดังนั้นเวลาทำการทดลองจึงมักกระทำอย่างไร</p> <p>ก. อุ่นให้ร้อนเพื่อเพิ่มอุณหภูมิ ข. ใช้สารละลายที่มีความเข้มข้นสูง ค. ใช้วิธีคนอย่างสม่ำเสมอ ง. ถูกทุกข้อ</p>	<p>4. พิจารณาปฏิกิริยาต่อไปนี้</p> $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ การเปลี่ยนแปลงใดที่ไม่ทำให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาเพิ่มขึ้น <p>ก. เพิ่มจำนวนโมเลกุลของก๊าซ NO เป็น 2 เท่า ข. เพิ่มอุณหภูมิของระบบ ค. เพิ่มปริมาตรของระบบ ง. ใส่ตัวเร่งปฏิกิริยา</p> <p>5. ข้อใดมีผลทำให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน</p> <p>ก. เพิ่มอุณหภูมิ ลดความดัน ข. เพิ่มพื้นที่ผิว ใส่ตัวเร่งปฏิกิริยา ค. เพิ่มความเข้มข้นของสารตั้งต้น เพิ่มพลังงานก่อกัมมันต์ ง. เพิ่มพื้นที่ผิว เพิ่มขนาดภาชนะที่บรรจุ</p> <p>6. ปัจจัยที่สำคัญที่เป็นตัวกำหนดว่าทำไมธรรมชาติของสารตั้งต้นจึงมีอิทธิพลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี คือข้อใด</p> <p>ก. ความแตกต่างของขนาดโมเลกุล ข. ความแตกต่างของมวลโมเลกุล ค. ความแตกต่างของพันธะที่เกี่ยวข้องในการเกิดปฏิกิริยา ง. ความแตกต่างระหว่างพลังงานของสารตั้งต้นและสารผลิตภัณฑ์</p>

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

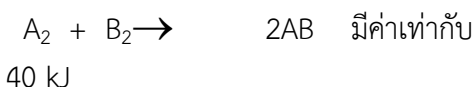
จำนวน 20 ข้อ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงบนข้อ ก, ข, ค หรือ ง ที่ถูกต้องที่สุด

7. กราฟแสดงพลังงานและการดำเนินไปของปฏิกิริยาเป็นดังนี้



พิจารณาข้อสรุปต่อไปนี้

ก. พลังงานก่อกัมมันต์ของปฏิกิริยา



ข. ปฏิกิริยา $2A \rightarrow A_2 + B_2$

มีการคายความร้อน 10 kJ

ค. ปฏิกิริยา $A_2 + B_2 \rightarrow 2AB$

เป็นปฏิกิริยาคูดความร้อน

ง. พลังงานก่อกัมมันต์ของปฏิกิริยาไปข้างหน้ามากกว่าพลังงานก่อกัมมันต์ของปฏิกิริยาย้อนกลับ

ข้อใดถูกต้อง

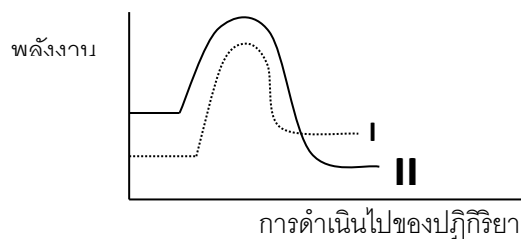
ก. ก และ ข เท่านั้น

ข. ค และ ง

ค. ก ข และ ค

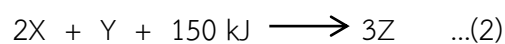
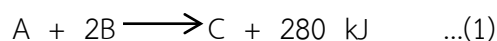
ง. ง เท่านั้น

8. การเปรียบเทียบพลังงานก่อกัมมันต์และการบอกชนิดของปฏิกิริยา I และ ปฏิกิริยา II ในข้อใดถูกต้อง



ข้อ	พลังงานก่อกัมมันต์ของปฏิกิริยา	ปฏิกิริยาคูดความร้อน	ปฏิกิริยาคายความร้อน
ก.	I = II	I	II
ข.	I > II	I	II
ค.	I < II	II	I
ง.	I = II	II	I

9. พิจารณาสมการ



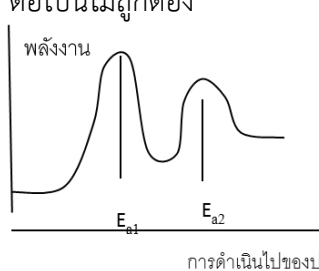
ถ้าระดับพลังงานของสารตั้งต้นในปฏิกิริยา (1) และ (2) เป็น 510 และ 340 kJ ตามลำดับ ระดับพลังงานของผลิตภัณฑ์จาก 2 ปฏิกิริยานี้มีค่าแตกต่างกันกี่กิโลจูล

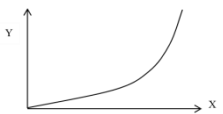
ก. 200 kJ

ข. 260 kJ

ค. 370 kJ

ง. 490 kJ

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงบนข้อ ก, ข, ค หรือ ง ที่ถูกต้องที่สุด	
<p>10. พิจารณาสมดุลเคมีต่อไปนี้</p> $A + 2B \rightleftharpoons 3C + 5D$ <p>พลังงานของสารตั้งต้น A และ B น้อยกว่าพลังงานของ C และ D อยู่ 250 kJ ถ้าค่าพลังงานก่อกัมมันต์ของปฏิกิริยาย้อนกลับเท่ากับ 510 kJ พลังงานก่อกัมมันต์ของปฏิกิริยาไปข้างหน้ามีค่าเท่าใด และปฏิกิริยาไปข้างหน้ามีการเปลี่ยนแปลงพลังงานแบบใด</p> <p>ก. 260 kJ คายความร้อน ข. 260 kJ ดูดความร้อน ค. 760 kJ คายความร้อน ง. 760 kJ ดูดความร้อน</p> <p>11. การเพิ่มอุณหภูมิ 10 °C ทำให้อัตราการชนกันของโมเลกุลเพิ่มขึ้นเพียง 1 % แต่เพราะเหตุใดอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีจึงเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า</p> <p>ก. พลังงานกระตุ้นของปฏิกิริยาลดลง ข. อนุภาคอยู่ชิดกันมากขึ้น ค. จำนวนอนุภาคที่มีพลังงานสูงพอมีมากขึ้น ง. อนุภาคเคลื่อนที่ได้ช้าลงโอกาสที่รวมตัวกันมากขึ้น</p>	<p>12. ข้อใดอธิบายเกี่ยวกับกราฟที่กำหนดให้ต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง</p>  <p>ก. เป็นปฏิกิริยาชนิดดูดความร้อน ข. เป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น 2 ขั้นตอน ค. อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีขึ้นอยู่กับค่า E_{a1} ง. อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีขึ้นอยู่กับค่า E_{a2}</p> <p>13. ข้อความใดถูกต้องสำหรับการเกิดปฏิกิริยาเคมี</p> <p>ก. โมเลกุลที่มีพลังงานจลน์สูงกว่าค่าพลังงานกระตุ้น เมื่อชนกันแล้วจะเกิดเป็นผลผลิตทุกครั้ง ข. บางปฏิกิริยาความเข้มข้นของสารตั้งต้นไม่มีผลต่อปฏิกิริยา ค. อัตราการเกิดปฏิกิริยาคืออัตราการชนกันของโมเลกุลสารตั้งต้น ง. อัตราการเกิดปฏิกิริยาของปฏิกิริยาดูดความร้อนจะช้าลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น</p>

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงบนข้อ ก, ข, ค หรือ ง ที่ถูกต้องที่สุด													
<p>15. กราฟต่อไปนี้แสดงการเปลี่ยนแปลงของ Y ตาม X ในการศึกษาเรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยา X และ Y ควรเป็นอย่างไร</p>  <p>ก. X คือ อุณหภูมิ Y คืออัตราการเกิดปฏิกิริยา</p> <p>ข. X คือเวลา Y คือความเข้มข้น</p> <p>ค. X คือเวลา Y คือ ความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์</p> <p>ง. X คือความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์ Y คืออัตราการเกิดปฏิกิริยา</p> <p>16. สาร X สามารถสลายตัวได้ดังสมการ</p> $3X \longrightarrow 5Y + 6Z$ <p>เมื่อวัดความเข้มข้นของสาร X ในขณะที่เกิดปฏิกิริยาการสลายตัวพบว่าได้ข้อมูลดังตารางต่อไปนี้</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>เวลา(วินาที)</th> <th>[X] (mol/dm³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>1.000</td> </tr> <tr> <td>5.00</td> <td>0.850</td> </tr> <tr> <td>10.00</td> <td>0.750</td> </tr> <tr> <td>15.00</td> <td>0.700</td> </tr> <tr> <td>20.00</td> <td>0.670</td> </tr> </tbody> </table> <p>ที่เวลา 5 วินาที จะมีสาร Y เข้มข้นกี่โมลต่อ ลูกบาศก์เดซิเมตร</p> <p>ก. 0.15 mol/dm³</p> <p>ข. 0.25 mol/dm³</p> <p>ค. 0.85 mol/dm³</p> <p>ง. 1.42 mol/dm³</p>	เวลา(วินาที)	[X] (mol/dm ³)	0.00	1.000	5.00	0.850	10.00	0.750	15.00	0.700	20.00	0.670	<p>17. จากโจทย์ข้อ 16. ถ้าอัตราการเกิดปฏิกิริยาในช่วงเวลา 15 ถึง 20 วินาที มีค่าคงที่ และมีค่าเท่ากับอัตราการเกิดปฏิกิริยาในช่วงเวลานี้ ความเข้มข้นของสาร X ในหน่วย mol.dm⁻³ ที่เวลา 17 วินาที มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. 0.670 mol.dm⁻³</p> <p>ข. 0.688 mol.dm⁻³</p> <p>ค. 0.690 mol.dm⁻³</p> <p>ง. 0.700 mol.dm⁻³</p> <p>18. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี</p> <p>ก. พลังงานมีค่าสูง</p> <p>ข. โมเลกุลที่มีพลังงานจลน์ต่ำจะเกิดการชน</p> <p>ค. โมเลกุลเคลื่อนที่ได้เร็ว</p> <p>ง. ไม่มีข้อถูก</p>
เวลา(วินาที)	[X] (mol/dm ³)												
0.00	1.000												
5.00	0.850												
10.00	0.750												
15.00	0.700												
20.00	0.670												

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงบนข้อ ก, ข, ค หรือ ง ที่ถูกต้องที่สุด																																																				
<p>19. ข้อมูลต่อไปนี้ได้จากการทดลองสำหรับปฏิกิริยา $2A + B + 3C \rightleftharpoons 3D$ ที่อุณหภูมิ 25°C</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="3">ความเข้มข้นเริ่มต้น ($\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$)</th> <th rowspan="2">อัตราเริ่มต้นของ ปฏิกิริยา ($\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$)</th> </tr> <tr> <th>[A]</th> <th>[B]</th> <th>[C]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.1</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>0.2</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> <td>0.6</td> </tr> <tr> <td>0.2</td> <td>0.2</td> <td>0.1</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>0.2</td> <td>0.2</td> <td>0.2</td> <td>1.2</td> </tr> </tbody> </table> <p>ข้อใดถูกต้อง</p> <p>ก. ถ้าใช้สาร A B และ C อย่างละ 1 mol จะเกิดสาร D 1 mol เช่นกัน</p> <p>ข. ถ้าใช้สาร A B และ C อย่างละ 1 mol สาร B จะทำปฏิกิริยาหมดก่อนสารอื่นๆ</p> <p>ค. ถ้า $[A] = 0.2$ $[B] = 0.2$ และ $[C] = 0.4 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ อัตราเริ่มต้นของปฏิกิริยาจะเท่ากับ $2.4 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}\cdot\text{s}^{-1}$</p> <p>ง. สาร C ไม่เกี่ยวข้องกับอัตราการเกิดปฏิกิริยา</p>	ความเข้มข้นเริ่มต้น ($\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$)			อัตราเริ่มต้นของ ปฏิกิริยา ($\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$)	[A]	[B]	[C]	0.1	0.1	0.1	0.3	0.2	0.1	0.1	0.6	0.2	0.2	0.1	1.2	0.2	0.2	0.2	1.2	<p>20. จากปฏิกิริยา</p> $2A + 2B \longrightarrow 2C + D$ <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">การทดลอง</th> <th colspan="3">ความเข้มข้นเมื่อเริ่มต้น (mol/dm^3)</th> <th rowspan="2">อัตราการเกิด D (mol/dm^3)</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>M</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>4×10^{-3}</td> <td>2×10^{-3}</td> <td>1×10^{-2}</td> <td>0.48×10^{-3}</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>2×10^{-3}</td> <td>4×10^{-3}</td> <td>1×10^{-2}</td> <td>0.48×10^{-3}</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>2×10^{-3}</td> <td>2×10^{-3}</td> <td>1×10^{-2}</td> <td>0.24×10^{-3}</td> </tr> <tr> <td>IV</td> <td>2×10^{-3}</td> <td>2×10^{-3}</td> <td>5×10^{-3}</td> <td>0.96×10^{-3}</td> </tr> </tbody> </table> <p>อัตราการเกิดปฏิกิริยาข้างต้นขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารตั้งข้อใด</p> <p>ก. ความเข้มข้นของ A , B และ M</p> <p>ข. ความเข้มข้นของ A และ B</p> <p>ค. ความเข้มข้นของ A และ M</p> <p>ง. ความเข้มข้นของ B และ M</p>	การทดลอง	ความเข้มข้นเมื่อเริ่มต้น (mol/dm^3)			อัตราการเกิด D (mol/dm^3)	A	B	M	I	4×10^{-3}	2×10^{-3}	1×10^{-2}	0.48×10^{-3}	II	2×10^{-3}	4×10^{-3}	1×10^{-2}	0.48×10^{-3}	III	2×10^{-3}	2×10^{-3}	1×10^{-2}	0.24×10^{-3}	IV	2×10^{-3}	2×10^{-3}	5×10^{-3}	0.96×10^{-3}
ความเข้มข้นเริ่มต้น ($\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$)			อัตราเริ่มต้นของ ปฏิกิริยา ($\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$)																																																	
[A]	[B]	[C]																																																		
0.1	0.1	0.1	0.3																																																	
0.2	0.1	0.1	0.6																																																	
0.2	0.2	0.1	1.2																																																	
0.2	0.2	0.2	1.2																																																	
การทดลอง	ความเข้มข้นเมื่อเริ่มต้น (mol/dm^3)			อัตราการเกิด D (mol/dm^3)																																																
	A	B	M																																																	
I	4×10^{-3}	2×10^{-3}	1×10^{-2}	0.48×10^{-3}																																																
II	2×10^{-3}	4×10^{-3}	1×10^{-2}	0.48×10^{-3}																																																
III	2×10^{-3}	2×10^{-3}	1×10^{-2}	0.24×10^{-3}																																																
IV	2×10^{-3}	2×10^{-3}	5×10^{-3}	0.96×10^{-3}																																																

ภาคผนวก ง

การวิเคราะห์ความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น (r_{cc}) ของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางภาคผนวกที่ 5 ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 ข้อ

ข้อที่	ค่า IOC	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	หมายเหตุ
1	1	0.65	0.71	นำไปใช้จริง
2	1	0.68	0.64	นำไปใช้จริง
3	0.67	0.72	0.56	นำไปใช้จริง
4	1	0.63	0.73	นำไปใช้จริง
5	0.67	0.59	0.64	นำไปใช้จริง
6	1	0.60	0.77	นำไปใช้จริง
7	1	0.67	0.65	นำไปใช้จริง
8	1	0.61	0.67	นำไปใช้จริง
9	0.67	0.63	0.61	นำไปใช้จริง
10	1	0.59	0.57	นำไปใช้จริง
11	1	0.68	0.64	นำไปใช้จริง
12	0.67	0.72	0.56	นำไปใช้จริง
13	1	0.60	0.77	นำไปใช้จริง
14	1	0.67	0.65	นำไปใช้จริง
15	0.67	0.61	0.67	นำไปใช้จริง
16	1	0.63	0.61	นำไปใช้จริง
17	1	0.68	0.64	นำไปใช้จริง
18	1	0.72	0.56	นำไปใช้จริง
19	1	0.59	0.64	นำไปใช้จริง
20	1	0.60	0.77	นำไปใช้จริง

หมายเหตุ ค่าความเชื่อมั่น (r_{cc}) ของข้อสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.88
 ค่าความยาก อยู่ระหว่าง 0.59 – 0.72
 ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.56 – 0.77

ภาคผนวก จ

แบบสอบถาม

แบบสอบถามพฤติกรรมการสอนของครูตามสภาพที่พึงประสงค์
(The Questionnaire on Teacher Interaction : Preferred Form)

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามความคิดเห็นนี้เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมครูที่ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ในชั้นเรียนรายวิชาเคมี ตามที่นักเรียนคาดหวังไว้
2. ให้นักเรียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่เป็นมาตรฐานระดับของความคิดเห็นต่อพฤติกรรมการ
การสอนของครูตามสภาพที่พึงประสงค์
3. การให้ความคิดเห็นจะไม่มีผลต่อการเรียนใดๆทั้งนั้น

ความหมายของมาตรวัดระดับคะแนน

มาตรคะแนน 1 หมายถึง ครูไม่เคยแสดงพฤติกรรมให้พบเห็นเลย

มาตรคะแนน 2 หมายถึง ครูแสดงพฤติกรรมให้พบเห็นนานๆ ครั้ง หรือไม่บ่อย

มาตรคะแนน 3 หมายถึง ครูแสดงพฤติกรรมให้พบเห็นเป็นบางครั้ง

มาตรคะแนน 4 หมายถึง ครูแสดงพฤติกรรมให้พบเห็นเป็นบ่อยๆ ครั้ง

มาตรคะแนน 5 หมายถึง ครูแสดงพฤติกรรมให้พบเห็นเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ

แบบสอบถามพฤติกรรมการสอนของครูตามสภาพที่พึงประสงค์
(The Questionnaire on Teacher Interaction : QTI : Preferred Form)

ข้อ	ข้อความ	ระดับคะแนน				
		1	2	3	4	5
ด้านความเป็นผู้นำ						
1	ครูควรจะมีภาวะกระตือรือร้นในการสอน					
2	ครูควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ					
3	ครูควรจะรับรู้นักเรียนมีความตั้งใจในการเรียนรู้					
4	ครูควรรับฟังนักเรียนเมื่อต้องการแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ					
5	ครูควรมีวิธีการสอนรูปแบบใหม่ที่ทำให้นักเรียนได้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น					
6	ครูควรมีบุคลิกภาพที่ดี					
ด้านการให้ความช่วยเหลือ ความเป็นมิตร						
7	ครูควรให้ความช่วยเหลือกับนักเรียนทุกคน					
8	ครูควรมีความเป็นมิตรต่อนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ					
9	ครูควรมีอารมณ์สนุกในระหว่างดำเนินกิจกรรมการสอน					
10	ครูควรเป็นที่ฟังและให้คำปรึกษาที่ดีต่อนักเรียน					
11	ครูควรสอดแทรกเรื่องราวต่างๆ ทำให้นักเรียนสนใจและสนุกสนานระหว่างเรียน					
12	ครูควรสร้างบรรยากาศที่ดีในชั้นเรียน					
ด้านความลุ่มลึกในด้านวิชาการ						
13	ครูควรให้ความไว้วางใจนักเรียนในการจัดกิจกรรมเอง					
14	ครูควรอธิบายเนื้อหาได้ละเอียดและเข้าใจ					
15	ครูควรอธิบายซ้ำเมื่อนักเรียนถามและไม่เข้าใจเนื้อหา					
16	ครูควรมีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาที่สอนและดำเนินการสอนอย่างมีระบบแบบแผน					
17	ครูควรรับรู้เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาและอธิบายซ้ำจนนักเรียนเข้าใจ					
18	ครูควรให้คำแนะนำในสิ่งที่นักเรียนอยากรู้					

ด้านการรับฟัง การให้เสรีภาพ							
19	ครูควรให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมได้ด้วยตนเอง						
20	ครูควรให้ความเชื่อใจว่านักเรียนจะสามารถดำเนินกิจกรรมได้สำเร็จ						
21	ครูควรให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระในทุกเรื่อง						
22	ครูควรมีความไว้วางใจที่จะมอบหมายงานให้นักเรียนดำเนินการ						
23	ครูควรยืดหยุ่นเวลาในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ อย่างเหมาะสม						
24	ครูควรให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมต่างๆ ตามที่นักเรียนสนใจ						
ด้านความมั่นคงในหลักการ							
25	ครูควรมีความมั่นใจในการสอน						
26	ครูควรมีความพร้อมในการสอน						
27	ครูควรใช้เวลาคิดในการแก้ปัญหาที่นักเรียนถาม						
28	ครูไม่ควรพูดเรื่องที่ไม่เกี่ยวกับเนื้อหาในการเรียน						
29	ครูควรมีพร้อมที่จะดำเนินกิจกรรมในชั้นเรียน						
30	ครูไม่ควรแสดงอาการวิตกเมื่อถูกนักเรียนซักถามอย่างต่อเนื่องในสิ่งที่ไม่เข้าใจ						
ด้านจริยธรรมและคุณธรรม							
31	ครูไม่ควรคิดว่านักเรียนตั้งคำถามเพื่อต้องการลองภูมิ						
32	ครูควรจะทำให้นักเรียนที่ทำผิดระเบียบวินัย						
33	ครูควรให้ช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหา						
34	ครูควรมีการมอบหมายงานให้นักเรียนไม่มากเกินไป						
35	ครูควรเป็นแบบอย่างที่ดีในเรื่องการแต่งกายและการพูดจาที่สุภาพเรียบร้อย						
36	ครูควรควบคุมชั้นเรียนได้เมื่อมีความวุ่นวายเกิดขึ้น						
ด้านภาวะทางอารมณ์							
37	ครูไม่ควรแสดงอารมณ์โกรธเมื่อนักเรียนสร้างปัญหา						
38	ครูไม่ควรแสดงอารมณ์ฉุนเฉียวทันทีเมื่อนักเรียนมีความคิดเห็นที่แตกต่างออกไป						
39	ครูควรแก้ไขสถานการณ์ต่างๆ ได้ทันทีเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นในชั้นเรียน						
40	ครูควรมีความอดทนเมื่อนักเรียนไม่พร้อมที่จะดำเนินกิจกรรม						
41	ครูควรโต้แย้งหรืออธิบายให้ชัดเจนเมื่อนักเรียนคัดค้านหรือเกิดความไม่เข้าใจบทเรียน						

42	ครูควรให้คำปรึกษาแก่นักเรียนบางคนที่คิดว่ามีปัญหา						
ด้านความเข้มงวด							
43	ครูควรเข้มงวดต่อการกำหนดเวลาในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ						
44	ในระหว่างที่ครูสอนนักเรียนควรตั้งใจฟัง						
45	ครูไม่ควรจะออกข้อสอบยากๆในการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน						
46	ครูควรตั้งเกณฑ์ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ในระดับสูง						
47	ครูควรกำหนดเวลาที่แน่นอนในการส่งงานของนักเรียน						
48	ครูไม่ควรมีพฤติกรรมที่ทำให้นักเรียนรู้สึกกลัว						
คะแนนรวม							

แบบสอบถามพฤติกรรมการสอนของครูตามสภาพที่เป็นจริง
(The Questionnaire on Teacher Interaction : Actual Form)

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามความคิดเห็นนี้เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมครูที่ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ในชั้นเรียนรายวิชาเคมี ตามที่นักเรียนได้สังเกตและรับรู้จริง
2. ให้นักเรียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่เป็นมาตรฐานระดับของความคิดเห็นต่อพฤติกรรมการ
สอนของครูตามสภาพที่เป็นจริง
3. การให้ความคิดเห็นจะไม่มีผลต่อการเรียนใดๆทั้งนั้น

ความหมายของมาตรวัดระดับคะแนน

มาตรคะแนน 1 หมายถึง ครูไม่เคยแสดงพฤติกรรมให้พบเห็นเลย

มาตรคะแนน 2 หมายถึง ครูแสดงพฤติกรรมให้พบเห็นนานๆ ครั้ง หรือไม่บ่อย

มาตรคะแนน 3 หมายถึง ครูแสดงพฤติกรรมให้พบเห็นเป็นบางครั้ง

มาตรคะแนน 4 หมายถึง ครูแสดงพฤติกรรมให้พบเห็นเป็นบ่อยๆ ครั้ง

มาตรคะแนน 5 หมายถึง ครูแสดงพฤติกรรมให้พบเห็นเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ

แบบสอบถามพฤติกรรมการสอนของครูตามสภาพที่เป็นจริง
(The Questionnaire on Teacher Interaction : QTI Actual Form)

ข้อ	ข้อความ	ระดับคะแนน				
		1	2	3	4	5
ด้านความเป็นผู้นำ						
1	ครูมีความกระตือรือร้นในการสอน					
2	ครูให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ					
3	ครูรับรู้นักเรียนมีความตั้งใจในการเรียนรู้					
4	ครูรับฟังนักเรียนเมื่อต้องการแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ					
5	ครูมีวิธีการสอนรูปแบบใหม่ที่ทำให้นักเรียนได้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น					
6	ครูมีบุคลิกภาพที่ดี					
ด้านการให้ความช่วยเหลือ/ความเป็นมิตร						
7	ครูให้ความช่วยเหลือกับนักเรียนทุกคน					
8	ครูมีความเป็นมิตรต่อนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ					
9	ครูมีอารมณ์สนุกในระหว่างดำเนินกิจกรรมการสอน					
10	ครูเป็นที่ฟังและให้คำปรึกษาที่ดีต่อนักเรียน					
11	ครูสอดแทรกเรื่องราวต่างๆ ทำให้นักเรียนสนใจและสนุกสนานระหว่างเรียน					
12	ครูสร้างบรรยากาศที่ดีในชั้นเรียน					
ด้านความลุ่มลึกในด้านวิชาการ						
13	ครูให้ความไว้วางใจนักเรียนในการจัดกิจกรรมเอง					
14	ครูอธิบายเนื้อหาได้อย่างละเอียดและเข้าใจ					
15	ครูอธิบายซ้ำเมื่อนักเรียนถามและไม่เข้าใจเนื้อหา					
16	ครูมีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาที่สอนและดำเนินการสอนอย่างมีระบบแบบแผน					
17	ครูรับรู้เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาและอธิบายซ้ำจนนักเรียนเข้าใจ					
18	ครูสามารถให้คำแนะนำในสิ่งที่นักเรียนอยากรู้					
ด้านการรับฟัง การให้เสรีภาพ						
19	ครูให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมด้วยตนเอง					
20	ครูให้ความเชื่อมั่นว่านักเรียนจะสามารถดำเนินกิจกรรมได้สำเร็จ					
21	ครูให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระในทุกเรื่อง					
22	ครูมีความไว้วางใจที่จะมอบหมายงานให้นักเรียนดำเนินการ					

23	ครูยืดหยุ่นเวลาในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ อย่างเหมาะสม						
24	ครูให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมต่างๆ ตามที่นักเรียนสนใจ						
ด้านความมั่นคงในหลักการ							
25	ครูมีความมั่นใจในการสอน						
26	ครูมีความพร้อมในการสอน						
27	ครูใช้เวลาตามที่คิดในการแก้ปัญหาที่นักเรียนถาม						
28	ครูมักจะพูดเรื่องที่ไม่เกี่ยวกับเนื้อหาในการเรียน						
29	ครูมีพร้อมที่จะดำเนินกิจกรรมในชั้นเรียน						
30	ครูแสดงอาการวิตกเมื่อถูกนักเรียนซักถามอย่างต่อเนื่องในสิ่งที่ไม่เข้าใจ						
ด้านการขาดจริยธรรมและคุณธรรม							
31	ครูไม่คิดว่านักเรียนตั้งคำถามเพื่อต้องการลองภูมิ						
32	ครูจะตำหนินักเรียนที่ทำผิดระเบียบวินัย						
33	ครูช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหา						
34	ครูมีมอบหมายงานให้นักเรียนไม่มากเกินไป						
35	ครูเป็นแบบอย่างที่ดีในเรื่องการแต่งกาย และการพูดจาที่สุภาพเรียบร้อย						
36	ครูสามารถควบคุมชั้นเรียนได้เมื่อมีความวุ่นวายเกิดขึ้น						
ด้านวุฒิภาวะทางอารมณ์							
37	ครูแสดงอารมณ์โกรธเมื่อนักเรียนก่อปัญหา						
38	ครูแสดงอารมณ์ฉุนเฉียวทันทีเมื่อนักเรียนมีความคิดเห็นที่แตกต่างออกไป						
39	ครูสามารถแก้ไขสถานการณ์ต่างๆ ได้ทันทีเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นในชั้นเรียน						
40	ครูขาดความอดทนเมื่อนักเรียนไม่พร้อมที่จะดำเนินกิจกรรม						
41	ครูสามารถโต้แย้งหรืออธิบายให้ชัดเจนเมื่อนักเรียนคัดค้านหรือเกิดความไม่เข้าใจบทเรียน						
42	ครูให้คำปรึกษาแก่นักเรียนบางคนที่คาดว่ามีปัญหา						
ด้านความเข้มงวด							
43	ครูเข้มงวดต่อการกำหนดเวลาในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ						
44	ในระหว่างที่ครูสอนนักเรียนจะตั้งใจฟัง						
45	ครูมักจะออกข้อสอบยากในการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน						
46	ครูตั้งเกณฑ์ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ในระดับสูง						

47	ครูกำหนดเวลาที่แน่นอนในการส่งงานของนักเรียน						
48	ครูมีพฤติกรรมที่ทำให้นักเรียนรู้สึกกลัว						
คะแนนรวม							

แบบสอบถามพฤติกรรมของนักเรียนตามสภาพที่เป็นจริง

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามความคิดเห็นนี้เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนรายวิชาเคมี ตามที่นักเรียนได้สังเกตและรับรู้จริง
2. ให้นักเรียนใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่เป็นมาตรฐานระดับของความคิดเห็นต่อพฤติกรรมของนักเรียนตามสภาพที่เป็นจริง
3. การให้ความคิดเห็นจะไม่มีผลต่อการเรียนใดๆทั้งนั้น

ความหมายของมาตรวัดระดับคะแนน

มาตรคะแนน 1 หมายถึง นักเรียนไม่เคยแสดงพฤติกรรมให้พบเห็นเลย

มาตรคะแนน 2 หมายถึง นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมให้พบเห็นนานๆ ครั้ง หรือไม่บ่อย

มาตรคะแนน 3 หมายถึง นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมให้พบเห็นเป็นบางครั้ง

มาตรคะแนน 4 หมายถึง นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมให้พบเห็นเป็นบ่อยๆ ครั้ง

มาตรคะแนน 5 หมายถึง นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมให้พบเห็นเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ

แบบสอบถามพฤติกรรมของนักเรียนตามสภาพที่เป็นจริง

ข้อ	ข้อความ	ระดับคะแนน					เฉพาะผู้วิจัย
		1	2	3	4	5	
ประเด็นความใกล้ชิด/ความสนิทสนมของผู้เรียน (Student Cohesiveness)							
1	นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับเพื่อน ๆ ได้เป็นอย่างดี						
2	นักเรียนขาดโอกาสที่จะร่วมกิจกรรมในกลุ่มเดียวกัน						
3	เพื่อนในกลุ่มให้ความช่วยเหลือกัน						
4	นักเรียนมีความสนิทสนมกับเพื่อนร่วมกลุ่มเป็นอย่างดี						
5	เพื่อนให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนมีปัญหา						
6	นักเรียนต้องใช้เวลาที่จะทำความรู้จักกับเพื่อนในกลุ่มและในชั้นเรียน						
7	นักเรียนยินดีที่จะร่วมมือกับเพื่อนเพื่อให้งานประสบความสำเร็จ						
ประเด็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำตามอิสระ (Open-Endedness)							
8	นักเรียนได้รับโอกาสในการทำกิจกรรมตามที่ตนเองสนใจ						
9	นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำงานได้รับมา						
10	นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม						
11	นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นในกลุ่ม						
12	นักเรียนมีความสำคัญในฐานะสมาชิกกลุ่ม						
13	นักเรียนชอบทำกิจกรรมแบบเดี่ยวมากกว่าแบบกลุ่ม						
14	ขณะที่เพื่อนอภิปรายนักเรียนจะรับฟังด้วยดี						
ประเด็นการบูรณาการ (Integration)							
15	กิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนไม่สัมพันธ์กับเนื้อหาวิชาที่เรียน						
16	กิจกรรมการเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน						
17	เพื่อนๆ ยินดีให้ความร่วมมือในการร่วมกิจกรรม						
18	นักเรียนรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนๆ ในชั้นเรียนด้วยความเต็มใจ						
19	นักเรียนถูกเพิกเฉยต่อบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม						
20	กิจกรรมการเรียนรู้มีส่วนสนับสนุนให้เพื่อนๆ ในกลุ่มมีความสามัคคีกัน						
21	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนและเพื่อนๆ ไม่ล่งรอยกัน						
ประเด็นความชัดเจนของกฎกติกา (Rule Clarity)							
22	มีกฎระเบียบที่ชัดเจนในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้						

23	เกิดความวุ่นวายสับสนอลหม่านในระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
24	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาเพิ่มขึ้น						
25	นักเรียนปลอดภัยและไว้วางใจในการดำเนินการร่วมกิจกรรม						
26	นักเรียนอีต้อต้อต่อบรรยากาศในชั้นเรียนที่มีความวุ่นวาย						
27	เพื่อนๆ ปฏิบัติตนตามกฎระเบียบของห้องเรียน						
28	กฎระเบียบในห้องเรียนมีความยืดหยุ่นอย่างพอเหมาะ						
ประเด็นสภาพแวดล้อมด้านอุปกรณ์ (Material Environment)							
29	นักเรียนมีจำนวนมากเกินไปไม่สัมพันธ์กับวัสดุ อุปกรณ์ที่จัดเตรียมไว้						
30	มีเครื่องมือที่มีมาตรฐานและพอเพียงกับนักเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
31	เครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องเรียนมีอายุการใช้งานนานและล้าหลัง						
32	มีเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ วางระเกะระกะในห้องเรียน						
33	เครื่องมือและอุปกรณ์การทดลองไม่มีมาตรฐาน						
34	เมื่อได้รับคำแนะนำนักเรียนสามารถใช้เครื่องมือ/อุปกรณ์ไปนำปฏิบัติการทดลองได้						
35	การทดลองมีส่วนร่วมสนับสนุนให้นักเรียนได้เข้าใจเนื้อหาเร็วขึ้น						

แบบสอบถามพฤติกรรมของนักเรียนตามสภาพที่พึงประสงค์

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามความคิดเห็นนี้เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนรายวิชาเคมี ตามที่นักเรียนคาดหวังไว้
2. ให้นักเรียนใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่เป็นมาตรฐานระดับของความคิดเห็นต่อพฤติกรรมของนักเรียนตามสภาพที่พึงประสงค์
3. การให้ความคิดเห็นจะไม่มีผลต่อการเรียนใดๆทั้งนั้น

ความหมายของมาตรวัดระดับคะแนน

มาตรคะแนน 1 หมายถึง นักเรียนไม่เคยแสดงพฤติกรรมให้พบเห็นเลย

มาตรคะแนน 2 หมายถึง นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมให้พบเห็นนานๆ ครั้ง หรือไม่บ่อย

มาตรคะแนน 3 หมายถึง นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมให้พบเห็นเป็นบางครั้ง

มาตรคะแนน 4 หมายถึง นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมให้พบเห็นเป็นบ่อยๆ ครั้ง

มาตรคะแนน 5 หมายถึง นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมให้พบเห็นเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ

แบบสอบถามพฤติกรรมการสอนของนักเรียนตามสภาพที่พึงประสงค์

ข้อ	ข้อความ	ระดับคะแนน					เฉพาะ ผู้วิจัย
		1	2	3	4	5	
ด้านความใกล้ชิด/ความสนิทสนมของผู้เรียน (Student Cohesiveness)							
1	นักเรียนควรมีความสามารถทำงานร่วมกับเพื่อน ๆ ได้เป็นอย่างดี						
2	นักเรียนไม่ควรขาดโอกาสที่จะร่วมกิจกรรมในกลุ่ม						
3	เพื่อนในกลุ่มควรให้ความช่วยเหลือกัน						
4	นักเรียนควรมีความสนิทสนมกับเพื่อนร่วมกลุ่มเป็นอย่างดี						
5	เพื่อนควรให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนมีปัญหา						
6	นักเรียนควรต้องใช้เวลาที่จะทำความรู้จักกับเพื่อนในกลุ่มและในชั้นเรียน						
7	นักเรียนควรยินดีที่จะร่วมมือกับเพื่อนเพื่อให้งานประสบความสำเร็จ						
ด้านการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำตามอิสระ (Open-Endedness)							
8	นักเรียนควรได้รับโอกาสในการทำกิจกรรมตามที่ตนเองสนใจ						
9	นักเรียนควรมีส่วนร่วมในการทำงานที่ได้รับมา						
10	นักเรียนควรสามารถแสดงความคิดเห็นร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม						
11	นักเรียนควรได้แสดงความคิดเห็นในกลุ่ม						
12	นักเรียนควรมีความสำคัญในฐานะสมาชิกกลุ่ม						
13	นักเรียนควรทำกิจกรรมแบบเดี่ยวมากกว่าแบบกลุ่ม						
14	ขณะที่เพื่อนอภิปรายนักเรียนควรจะรับฟังด้วยดี						
ด้านการบูรณาการ (Integration)							
15	กิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนควรมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาวิชาที่เรียน						
16	กิจกรรมการเรียนรู้ควรสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน						
17	เพื่อนๆ ควรให้ความร่วมมือในการร่วมกิจกรรม						
18	นักเรียนควรรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนๆ ในชั้นเรียนด้วยความเต็มใจ						
19	นักเรียนไม่ควรถูกเพิกเฉยต่อบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม						
20	กิจกรรมการเรียนรู้ควรมีส่วนสนับสนุนให้เพื่อนๆ ในกลุ่มมีความสามัคคีกัน						
21	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่ควรทำให้นักเรียนและเพื่อนๆ ไม่ลงรอยกัน						

ด้านความชัดเจนของกฎกติกา (Rule Clarity)							
22	ควรมีกฎระเบียบที่ชัดเจนในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้						
23	ไม่ควรเกิดความวุ่นวายสับสนอลหม่านในระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
24	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดควรช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาเพิ่มขึ้น						
25	นักเรียนควรรู้สึกปลอดภัยและไว้วางใจในการดำเนินการร่วมกิจกรรม						
26	นักเรียนไม่ควรอึดอัดต่อบรรยากาศที่มีความวุ่นวาย						
27	เพื่อนๆ ควรปฏิบัติตามกฎระเบียบของห้องเรียน						
28	กฎระเบียบในห้องเรียนควรมีความยืดหยุ่นอย่างพอเหมาะ						
ด้านสภาพแวดล้อมด้านอุปกรณ์ (Material Environment)							
29	นักเรียนไม่ควรมีจำนวนมากเกินไปเพื่อจะได้สัมผัสกับวัสดุอุปกรณ์ที่จัดเตรียมไว้						
30	ควรมีเครื่องมือที่มีมาตรฐานและพอเพียงกับนักเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
31	เครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องเรียนไม่ควรมีอายุการใช้งานนานและล้าหลัง						
32	ไม่ควรมีเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ วางระเกะระกะในห้องเรียน						
33	เครื่องมือและอุปกรณ์การทดลองควรมีมาตรฐาน						
34	เมื่อได้รับคำแนะนำนักเรียนควรใช้เครื่องมือ/อุปกรณ์นำไปปฏิบัติการทดลองได้						
35	การทดลองควรมีส่วนสนับสนุนให้นักเรียนได้เข้าใจเนื้อหาเร็วขึ้น						

ภาคผนวก ฉ
การหาคุณภาพแบบสอบถาม

ตารางภาคผนวกที่ 6 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถามพฤติกรรมการสอนของครูตามสภาพที่เป็นจริงโดยใช้ Item – Total Correlation และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค

Item	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted	Cronbach's Alpha
1	19.86	2.25	0.40	0.26	0.69
2	19.96	3.13	0.43	0.33	
3	20.06	2.54	0.49	0.28	
4	20.23	2.18	0.54	0.24	
5	20.20	2.09	0.59	0.29	
6	20.00	3.17	0.55	0.33	
7	20.26	1.85	0.40	0.25	0.68
8	20.33	1.47	0.35	0.30	
9	20.43	1.97	0.50	0.35	
10	20.60	1.69	0.31	0.25	
11	20.36	1.34	0.40	0.38	
12	20.66	1.95	0.64	0.42	
13	20.30	2.01	0.33	0.48	0.64
14	20.26	2.82	0.51	0.56	
15	20.40	2.45	0.31	0.53	
16	20.30	2.35	0.33	0.48	
17	20.30	2.28	0.38	0.46	
18	20.43	2.04	0.37	0.45	

Item	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted	Cronbach's Alpha
19	19.90	2.09	0.43	0.33	0.77
20	20.30	1.25	0.39	0.24	
21	20.16	2.21	0.34	0.31	
22	20.10	1.61	0.41	0.48	
23	20.40	1.69	0.32	0.44	
24	20.13	1.91	0.49	0.28	
25	20.36	2.24	0.48	0.41	0.63
26	20.33	2.29	0.40	0.37	
27	20.36	2.72	0.41	0.23	
28	20.33	2.16	0.40	0.26	
29	20.36	2.44	0.41	0.25	
30	20.40	1.83	0.44	0.30	
31	20.20	1.40	0.43	0.72	0.95
32	20.13	1.43	0.44	0.68	
33	20.20	1.26	0.42	0.20	
34	20.23	1.90	0.45	0.48	
35	20.23	1.15	0.47	0.20	
36	19.83	1.66	0.49	0.63	

Item	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted	Cronbach's Alpha
37	19.46	2.12	0.41	0.23	0.72
38	19.20	2.02	0.53	0.47	
39	19.36	1.82	0.69	0.34	
40	19.43	2.59	0.57	0.45	
41	19.40	2.38	0.54	0.45	
42	19.63	2.24	0.55	0.44	
43	21.00	2.27	0.44	0.36	0.65
44	20.96	2.37	0.43	0.37	
45	20.86	2.87	0.38	0.46	
46	20.90	2.85	0.34	0.48	
47	20.76	3.22	0.34	0.56	
48	21.00	2.89	0.36	0.52	

ตารางภาคผนวกที่ 7 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถามพฤติกรรมการสอนของครูตามสภาพที่พึงประสงค์ โดยใช้ Item – Total Correlation และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค

Item	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted	Cronbach's Alpha
1	21.93	1.58	0.40	0.22	0.79
2	22.10	1.88	0.43	0.24	
3	21.93	1.16	0.38	0.33	
4	22.00	1.65	0.40	0.22	
5	22.06	1.30	0.31	0.23	
6	21.96	2.10	0.36	0.32	
7	21.73	2.54	0.46	0.48	0.68
8	22.00	1.58	0.35	0.25	
9	22.03	1.82	0.45	0.25	
10	21.90	1.88	0.45	0.30	
11	21.93	1.37	0.51	0.21	
12	22.06	2.06	0.42	0.35	
13	21.70	2.83	0.40	0.49	0.72
14	21.83	1.93	0.34	0.37	
15	21.83	2.35	0.46	0.36	
16	21.80	1.75	0.38	0.31	
17	21.73	2.13	0.47	0.28	
18	21.76	1.90	0.40	0.26	

Item	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted	Cronbach's Alpha
19	22.63	1.96	0.40	0.35	0.74
20	22.63	1.62	0.46	0.36	
21	22.46	2.05	0.42	0.34	
22	22.53	2.67	0.48	0.55	
23	22.53	2.05	0.41	0.34	
24	22.53	1.84	0.38	0.29	
25	22.33	2.36	0.53	0.53	0.67
26	22.13	3.63	0.33	0.76	
27	22.06	2.61	0.46	0.57	
28	22.06	2.47	0.56	0.53	
29	22.10	2.92	0.36	0.64	
30	22.13	2.18	0.66	0.47	
31	21.36	1.55	0.31	0.44	0.74
32	21.30	2.14	0.34	0.32	
33	21.70	1.32	0.48	0.63	
34	21.70	1.45	0.44	0.39	
35	21.70	1.32	0.43	0.56	
36	21.23	2.18	0.46	0.34	

Item	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted	Cronbach's Alpha
37	21.86	1.63	0.46	0.35	0.73
38	21.73	2.27	0.53	0.36	
39	21.80	1.75	0.36	0.34	
40	21.80	1.61	0.36	0.35	
41	21.93	1.78	0.47	0.34	
42	22.03	2.10	0.48	0.35	
43	22.53	2.46	0.49	0.49	0.65
44	22.60	2.17	0.56	0.40	
45	22.66	2.23	0.42	0.42	
46	22.70	2.63	0.50	0.54	
47	22.56	2.04	0.44	0.30	
48	22.60	2.04	0.44	0.30	

ตารางภาคผนวกที่ 8 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถามพฤติกรรมกรเรียนของผู้เรียนตามสภาพที่เป็นจริง โดยใช้ Item – Total Correlation และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค

Item	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted	Cronbach's Alpha
1	24.13	2.18	0.39	0.31	0.67
2	24.20	3.20	0.56	0.33	
3	24.33	2.50	0.63	0.34	
4	24.43	2.32	0.35	0.37	
5	24.46	1.91	0.39	0.37	
6	24.30	3.11	0.39	0.22	
7	24.13	3.08	0.34	0.24	
8	24.26	2.47	0.35	0.23	0.64
9	24.40	2.73	0.97	0.28	
10	24.53	2.94	0.85	0.49	
11	24.30	2.21	0.48	0.25	
12	24.60	2.73	0.37	0.46	
13	24.36	2.44	0.63	0.32	
14	24.33	2.78	0.79	0.29	

Item	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted	Cronbach's Alpha
15	24.50	2.39	0.59	0.36	0.74
16	24.46	2.25	0.43	0.21	
17	24.43	2.25	0.72	0.20	
18	24.56	2.04	0.57	0.24	
19	24.23	3.01	0.37	0.34	
20	24.56	2.94	0.60	0.33	
21	24.43	1.97	0.53	0.27	
22	24.30	3.45	0.40	0.35	0.66
23	24.63	3.06	0.79	0.24	
24	24.40	3.69	0.42	0.42	
25	24.36	3.20	0.33	0.24	
26	24.36	3.20	0.60	0.31	
27	24.36	3.41	0.41	0.29	
28	24.36	3.41	0.40	0.34	
29	23.96	2.72	0.38	0.44	0.85
30	24.00	2.34	0.31	0.20	
31	24.10	2.78	0.76	0.32	
32	24.00	3.86	0.48	0.30	

Item	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted	Cronbach's Alpha
33	24.10	3.19	0.32	0.31	
34	24.13	4.18	0.36	0.39	
35	24.10	2.85	0.86	0.32	

ตารางภาคผนวกที่ 9 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถามพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนตามสภาพที่พึงประสงค์ โดยใช้ Item – Total Correlation และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค

Item	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted	Cronbach's Alpha
1	26.63	1.48	0.44	0.36	0.87
2	26.76	1.90	0.44	0.32	
3	26.63	1.27	0.56	0.32	
4	26.66	1.33	0.41	0.26	
5	26.73	1.37	0.40	0.33	
6	26.66	1.60	0.34	0.36	
7	26.50	1.36	0.35	0.39	
8	26.23	1.97	0.35	0.38	0.71
9	26.26	2.13	0.53	0.20	
10	26.06	2.54	0.51	0.42	
11	26.10	1.88	0.37	0.30	
12	26.30	2.01	0.49	0.32	

Item	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted	Cronbach's Alpha
13	26.20	2.78	0.43	0.48	
14	26.23	1.97	0.44	0.23	
15	26.86	2.46	0.45	0.36	0.74
16	26.83	1.93	0.45	0.28	
17	26.73	1.72	0.44	0.21	
18	26.76	1.56	0.43	0.20	
19	26.70	1.80	0.47	0.27	
20	26.70	1.87	0.42	0.21	
21	26.60	1.42	0.41	0.34	
22	26.66	3.12	0.50	0.50	0.65
23	26.66	2.64	0.42	0.40	
24	26.63	2.72	0.47	0.43	
25	26.93	2.54	0.48	0.37	
26	26.73	2.96	0.49	0.46	
27	26.66	2.85	0.56	0.43	
28	26.70	2.14	0.54	0.22	

Item	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted	Cronbach's Alpha
29	25.80	2.09	0.43	0.36	0.67
30	25.80	1.82	0.34	0.25	
31	25.80	2.57	0.57	0.17	
32	25.76	2.94	0.36	0.32	
33	26.13	1.77	0.52	0.20	
34	26.13	2.39	0.44	0.19	
35	26.16	1.59	0.35	0.27	

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างหนังสือราชการ



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว.๗๗๓๕

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๑๔ มิถุนายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ด้วย นางสาวมลวิภา เมืองพระผาง รหัสประจำตัว ๕๗๘๐๑๐๕๐๐๑๕ นักศึกษา
ปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “ความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการสอนของครู
พฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไป
ด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับ
กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕/๓ จำนวน ๓๐ คน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัย
ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)

รองคณบดี รักษาการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา

โทรศัพท์. ๐๔๓-๗๒๒๑๑๘ ต่อ ๑๐๑

โทรสาร. ๐๔๓-๗๑๓๒๐๖

www.edurmu.org



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว.๗๗๓๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๑๒ กรกฎาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ด้วย นางสาวมลวิภา เมืองพระฝาง รหัสประจำตัว ๕๗๘๐๑๐๕๐๐๑๑๕ นักศึกษา
ปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “ความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการสอนของครู
พฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไป
ด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บ
รวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖/๓ จำนวน
๓๐ คน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)

รองคณบดี รักษาการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา

โทรศัพท์. ๐๔๓-๗๒๒๑๑๘ ต่อ ๑๐๑

โทรสาร. ๐๔๓-๗๑๓๒๐๖

www.edurmu.org



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว.๗๗๓๔

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๑๒ กรกฎาคม ๒๕๕๘

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน รศ.ศรินทร์ ทองธรรมชาติ

ด้วย นางสาวมลวิภา เมืองพระผาง รหัสประจำตัว ๕๗๘๐๑๐๕๐๐๑๑๕ นักศึกษา
ปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “ความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการสอนของครู
พฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไป
ด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความ
ถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)

รองคณบดี รักษาการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

: แทนอธิการบดี

สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา

โทรศัพท์. ๐๔๓-๗๒๒๑๑๘ ต่อ ๑๐๑

โทรสาร. ๐๔๓-๗๑๓๒๐๖ , www.edur

ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ สกุล	นางสาว มลวิภา เมืองพระฝาง
วัน เดือน ปี เกิด	21 มีนาคม 2535
ที่อยู่ปัจจุบัน	142 หมู่ 8 ตำบลเนินเพิ่ม อำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก 65120
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2557	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) เคมี มหาวิทยาลัยนเรศวร
พ.ศ. 2559	ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม