

การพัฒนาแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี ตามแนวคิดพุทธิปัญญาและการเรียนรู้โดยใช้  
วิจัยเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

จุฬามาศ พุดหอม\*

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมี 2) เพื่อสร้างแบบการเรียนการสอน 3) เพื่อทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน และ 4) เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อการเรียน วิธีดำเนินการวิจัย ใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนา มี 4 ขั้นตอน ตาม คือ 1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนารูปแบบ 2) การออกแบบและพัฒนารูปแบบ 3) การทดลองใช้รูปแบบ และ 4) การประเมินความพึงพอใจ กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ของโรงเรียนรัตนบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวนนักเรียน 38 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการ พบว่า การจัดการเรียนการสอนวิชาเคมี ควรมีการสร้างกระบวนการเรียนรู้ในรูปแบบที่เน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เน้นการจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนรู้จักกำหนดประเด็นปัญหา ตั้งคำถามและตั้งสมมติฐาน หาสาเหตุของปัญหาและสรุปผลได้อย่างสมเหตุสมผล

2. รูปแบบการเรียนการสอน มี 5 องค์ประกอบหลัก คือ หลักการและแนวคิด วัตถุประสงค์ กระบวนการจัดการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล และเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้ รูปแบบการเรียนการสอน มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด และประสิทธิภาพของรูปแบบ เท่ากับ 78.95/78.50

3. ผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอน พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีคะแนนทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี โดยภาพรวม อยู่ในระดับพึงพอใจมาก

---

<sup>1</sup> ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนรัตนบุรี อำเภอรัตนบุรี จังหวัดสุรินทร์

## ABSTRACT

## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการศึกษาของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน คือ มีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต ซึ่งความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย การศึกษาระดับนี้หลักสูตรให้เน้นการเพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะด้าน สนองตอบความสามารถ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ มีทักษะในการใช้วิทยาการ และเทคโนโลยี ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 22)

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นทักษะการคิดระดับสูงและเป็นทักษะที่มีความสำคัญกับผู้เรียน เนื่องจากการที่ผู้เรียนได้มีการพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบและมีเหตุผลเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาโดยใช้ความรู้ ความคิดจากประสบการณ์ของตนจากข้อมูลที่รอบด้านทั้งข้อมูลเชิงวิชาการ ด้านสิ่งแวดล้อม และข้อมูลส่วนตัวของผู้คิด จะทำให้ผู้เรียนประเมินสถานการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างรอบคอบ และสามารถลงข้อสรุปได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. 2556 : 92) และที่สำคัญ เนื่องจากการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการคิดอย่างมีเหตุผลโดยผ่านการพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบ มีหลักเกณฑ์ มีหลักฐานที่เชื่อถือได้เพื่อนำไปสู่การสรุปและตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพว่าสิ่งใดถูกต้อง สิ่งใดควรเชื่อ สิ่งใดควรเลือกหรือสิ่งใดควรทำ ดังนั้น การออกแบบการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จะเป็นแนวทางที่ครูผู้สอนสามารถจัดกระบวนการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจธรรมชาติและเป้าหมายของการเรียน ทำให้ผู้เรียนรู้เหตุผลของการค้นคว้าหาความรู้ ทำให้รู้ว่าจะค้นหาอะไร อย่างไร เมื่อใด เรียกว่ารู้ตัวอยู่ตลอดเวลาว่ากำลังทำอะไรอยู่และทำเพื่ออะไร (ชนาธิป พรกุล. 2554 : 9)

การจัดการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นอีกกลุ่มสาระหนึ่งที่ได้รับการปรับปรุงและพัฒนาขึ้นเพื่อให้มีความทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลง และความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง โดยมีจุดเน้นเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความสามารถที่ทัดเทียมกับนานาชาติ มีการทำกิจกรรมด้วยมือปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 แต่จากการประเมินสภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่า ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ทั้งนี้สามารถประเมินได้จากรายงานผลการประเมินนักเรียนในโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA) ปี 2021 ด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD นอกจากนี้จากการประเมินผลการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนรัตนบุรี ย้อนหลังปีการศึกษาที่ผ่านมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม ได้แก่ สาระชีววิทยา เคมี ฟิสิกส์ และโลกดาราศาสตร์และอวกาศ ยังประสบปัญหาด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้อยู่มาก ทั้งนี้สามารถประเมินได้จากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน รายวิชาเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปี

ที่ 4 ช่วงปลายปีการศึกษา 2564 ซึ่งเป็นระดับชั้นที่ผู้วิจัยรับผิดชอบการจัดการเรียนการสอน พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 74.65 ถือว่าอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนดไว้ที่ร้อยละ 75 (โรงเรียนรัตนบุรี. 2564 : .....)

จากสภาพปัญหาดังกล่าว แสดงว่า การจัดการเรียนการสอน และกระบวนการเรียนรู้รายวิชาเคมี ยังต้องได้รับการปรับปรุงและพัฒนาให้ดีขึ้น เพราะฉะนั้นผู้สอนต้องพยายามคัดสรรกระบวนการเรียนรู้ ระบบการเรียนการสอน ที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามเป้าหมายของหลักสูตร การเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมหรือเลือกประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ดีให้กับนักเรียน เน้นให้นักเรียนได้ฝึกคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง จะสามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการพัฒนาสติปัญญาและความคิดของนักเรียนได้เป็นอย่างดี จากหลักการและเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้แนวคิดพุทธิปัญญาและการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ขึ้นให้มีประสิทธิภาพ เป็นรูปแบบที่มีกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน สามารถนำไปจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้ ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ รายวิชาเคมี ให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และเป็นแนวทางสำหรับครูนำไปใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนรายวิชาเคมี เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รู้จักวิเคราะห์ปัญหา วางแผนแก้ปัญหาเพื่อค้นหาคำตอบ ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทำให้นักเรียนรู้จักเชื่อมโยงความคิดก่อนตัดสินใจว่าสิ่งใดควรเชื่อหรือไม่ควรเชื่อ สิ่งใดควรทำสิ่งใดไม่ควรทำ สามารถนำทักษะที่ได้รับไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์อื่นในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสมต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมี ตามแนวคิดพุทธิปัญญาและการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี ตามแนวคิดพุทธิปัญญาและการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. เพื่อทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี ตามแนวคิดพุทธิปัญญาและการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4. เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี ตามแนวคิด พุทธิปัญญาและการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

### ขอบเขตของการวิจัย

#### 1. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ของโรงเรียนรัตนบุรี อำเภอรตนบุรี จังหวัดสุรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน.....ห้อง จำนวน.....คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ของโรงเรียนรัตนบุรี อำเภอรตนบุรี จังหวัดสุรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ที่เรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 38 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random sampling)

#### 2. ขอบเขตด้านตัวแปร

2.1 ตัวแปรอิสระ คือ การเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี ตามแนวคิด พุทธิปัญญาและการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

#### 2.2 ตัวแปรตาม คือ

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

2.2.2 การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน

2.2.3 ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี

#### 3. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหาวิชาเคมี เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีเนื้อหาสาระย่อย คือ สารละลายและความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละ ความเข้มข้นในหน่วยโมลาริตี (M) และโมลลิตี (m) ความเข้มข้นในหน่วยเศษส่วนโมล ส่วนในล้านส่วน (ppm) และส่วนในพันล้านส่วน (ppb) การเตรียมสารละลาย และสมบัติบางประการของสารละลาย

### วิธีดำเนินการวิจัย

ใช้วิธีดำเนินการวิจัยในลักษณะของการวิจัยและพัฒนา (R&D : Research and Development) โดยมีรายละเอียดวิธีดำเนินการวิจัย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research: R<sub>1</sub>) การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Analysis: A) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development: D<sub>1</sub>) การออกแบบและพัฒนา (Design and Development: D&D) เป็นการออกแบบและหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอน

ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research: R<sub>2</sub>) การนำไปใช้ (Implementation: I) เป็นการนำรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ของรูปแบบการเรียนการสอนไปทดลองใช้จริง

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development: D<sub>2</sub>) การประเมินผล (Evaluation: E) การประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนการสอน

#### **เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่**

1. แบบวิเคราะห์เอกสาร
2. แบบสัมภาษณ์ครูผู้สอน
3. แบบบันทึกการสนทนากลุ่มและประเด็นการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion)
4. แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี ตามแนวคิดพุทธิปัญญา และการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5. เอกสารประกอบรูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี ได้แก่ คู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอน แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบ

#### **การเก็บรวบรวมข้อมูล**

1. การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการวิเคราะห์เนื้อหาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการสัมภาษณ์เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบ
2. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี ตามแนวคิดพุทธิปัญญา และการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้เทคนิคการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) กับผู้เชี่ยวชาญ
3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนโดยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้น ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง
5. การนำรูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี ไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง (Quasi Experimental Design) มีวิธีการดำเนินการ ดังนี้

5.1 สัปดาห์ที่ 1 คาบเรียนที่ 1 ซึ่งแจ้งทำความเข้าใจและกำหนดข้อตกลงในการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี ตามแนวคิดพุทธิปัญญาและการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างแล้วทำการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ก่อนเรียน เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยกำหนดเวลาในการทดสอบ จำนวน 1 คาบ

5.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมีตามแนวคิดพุทธิปัญญาและการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในระหว่างการจัดการเรียนการสอนแต่ละครั้ง นักเรียนจะได้ทำแบบทดสอบย่อยก่อนเรียน ศึกษาเอกสารประกอบ ทำกิจกรรมหรือใบงานระหว่างเรียน และทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

5.3 สัปดาห์สุดท้าย เมื่อผู้เรียนศึกษาบทเรียนครบแล้วให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน จำนวน 40 ข้อ โดยกำหนดเวลาในการทดสอบ จำนวน 1 คาบเรียน

6. การประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี ตามแนวคิดพุทธิปัญญาและการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

##### 1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

โดยใช้ข้อมูลจากแบบวิเคราะห์เอกสาร แบบสัมภาษณ์ครูผู้สอน แบบบันทึกการสนทนากลุ่มและประเด็นการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ใช้บันทึกข้อมูล เพื่อนำข้อมูลที่ได้มา ออกแบบและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี ตามแนวคิดพุทธิปัญญาและการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

##### 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

2.1 เปรียบเทียบคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี ตามแนวคิดพุทธิปัญญาและการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้ t-test แบบ Dependent samples

2.2 เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี ตามแนวคิดพุทธิปัญญาและการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเทียบกับเกณฑ์ ที่กำหนด คือ ต้องผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนและมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 75 t-test แบบ One Sample

2.3 ประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี ตามแนวคิดพุทธิปัญญาและการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

#### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. สถิติในการหาคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่ การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

ความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยวิธีของโลเวท (Lovett) การหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้ของแบบสอบถามโดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha coefficient)

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ t-test แบบ Dependent samples และ t-test แบบ One Sample

#### สรุปผล

1. ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการวิเคราะห์เนื้อหาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า การจัดการเรียนการสอนวิชาเคมีส่วนใหญ่มีการจัดการเรียนการสอนตามเนื้อหาในหนังสือและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา โจทย์คำนวณ มากกว่าส่งเสริมการพัฒนาความเข้าใจของนักเรียน ครูผู้สอนมุ่งสอนให้จำความหมายและการใช้สูตรเพื่อแก้โจทย์ปัญหา การวัดผลประเมินผลเน้นทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการคำนวณเพียงอย่างเดียว ส่งผลให้นักเรียนประสบปัญหาในการทำความเข้าใจในการเรียนวิชาเคมี จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอน พบว่า การจัดการเรียนการสอนวิชาเคมีนั้น ถ้านักเรียนขาดความคิดรวบยอดที่ถูกต้องในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น สารละลาย การเตรียมสารละลาย เป็นต้น จะส่งผลกระทบต่อความเข้าใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้นและในเนื้อหาเรื่องอื่นต่อไป เช่น กรด-เบส สมดุลเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ดังนั้น ควรมีการสร้างกระบวนการเรียนรู้ในรูปแบบที่เน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เน้นการจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองรู้จักกำหนดประเด็นปัญหา ตั้งคำถามและตั้งสมมติฐานหาสาเหตุของปัญหาและสรุปผลได้อย่างสมเหตุสมผล มีความกระตือรือร้นต่อการเรียนวิชาเคมี มีความมั่นใจในการเรียน สามารถเรียนรู้และแก้ไขปัญหาด้วยตนเองได้

2. ผลการสร้างรูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี พบว่า 1) รูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมีตามแนวคิดพุทธิปัญญาและการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มี 5 องค์ประกอบหลัก คือ



หลักการและแนวคิด วัตถุประสงค์ กระบวนการจัดการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล และเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้ 2) ผลการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.53$ , S.D.= 0.60) และ 3) ผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ได้ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 78.95/78.50 ดังตาราง

**ตาราง 1** คะแนนประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี ตามแนวคิดพุทธิปัญญาและการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามเกณฑ์ 75/75

| จำนวน<br>นักเรียน (n) | ประสิทธิภาพกระบวนการ (E <sub>1</sub> ) |           |                | ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E <sub>2</sub> ) |           |                |
|-----------------------|----------------------------------------|-----------|----------------|--------------------------------------|-----------|----------------|
|                       | คะแนนที่ได้                            | $\bar{X}$ | E <sub>1</sub> | คะแนนที่ได้                          | $\bar{X}$ | E <sub>2</sub> |
| 30                    | 5661                                   | 188.70    | 78.95          | 942                                  | 31.40     | 78.50          |

3. นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี ตามแนวคิดพุทธิปัญญาและการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีคะแนนทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตาราง

**ตาราง 2** ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

| ตัวแปร                    | $\bar{X}$ |           | S.D.      |           | n  | t       |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----|---------|
|                           | ก่อนเรียน | หลังเรียน | ก่อนเรียน | หลังเรียน |    |         |
| ผลสัมฤทธิ์<br>ทางการเรียน | 21.03     | 31.92     | 1.81      | 1.53      | 38 | 52.925* |

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตาราง 3** ผลการเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75

| ตัวแปร                     | คะแนนที่ได้ | $\bar{X}$ | S.D. | เกณฑ์<br>ร้อยละ 75 | n  | t      |
|----------------------------|-------------|-----------|------|--------------------|----|--------|
| การคิดอย่างมี<br>วิจารณญาณ | 1211        | 31.87     | 1.40 | 1.41               | 38 | 8.228* |

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี ตามแนวคิดพุทธิปัญญา และการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียน อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 4.50$ , S.D = 0.53) ดังตาราง

ตาราง 13 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี ตามแนวคิดพุทธิปัญญาและการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

| ข้อ       | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | เฉลี่ย |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| $\bar{X}$ | 4.53 | 4.50 | 4.47 | 4.58 | 4.45 | 4.55 | 4.45 | 4.39 | 4.63 | 4.39 | 4.50 | 4.58 | 4.53 | 4.50   |
| S.D.      | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.50 | 0.55 | 0.50 | 0.55 | 0.59 | 0.49 | 0.55 | 0.65 | 0.50 | 0.51 | 0.53   |

### อภิปรายผล

1. ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แบ่งออกเป็น 2 ชั้นย่อย ดังนี้ 1.1) การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยการวิเคราะห์เนื้อหาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และ 1.2) การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้การสัมภาษณ์ ซึ่งนำมาอภิปรายผล ได้ดังนี้

1.1 จากการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยีโดยการวิเคราะห์เนื้อหาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า การจัดการเรียนการสอนวิชาเคมี ส่วนใหญ่มีการจัดการเรียนการสอนตามเนื้อหาในหนังสือและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา โจทย์คำนวณ มากกว่าส่งเสริมการพัฒนาความเข้าใจของนักเรียน ครูผู้สอนมุ่งสอนให้จำความหมายและการใช้สูตรเพื่อแก้โจทย์ปัญหา การวัดผลประเมินผลเน้นทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการคำนวณเพียงอย่างเดียว ส่งผลให้นักเรียนประสบปัญหาในการทำความเข้าใจในการเรียนวิชาเคมี สภาพและปัญหาในการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมี ที่สอดคล้องกันคือ เนื่องมาจากวิชาเคมีเป็นวิชาที่เรียนเข้าใจได้ยาก เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณ เช่น ปริมาณสารสัมพันธ์ อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สมดุลเคมีและกรด-เบส และรวมทั้งเนื้อหา สารละลาย ดังนั้นในการโจทย์แก้ปัญหของนักเรียนส่วนใหญ่ คือ นักเรียนมักจะจดจำหลักการต่าง ๆ ในรูปสัญลักษณ์ เพื่อแก้โจทย์ปัญหา ดังนั้น เมื่อพบโจทย์ที่ซับซ้อน จึงทำให้นักเรียนเกิดแนวคิดที่คลาดเคลื่อนในการเรียน และไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาที่ยุ่งยากและซับซ้อนได้ ด้วยเหตุผลนี้ ผู้สอนจึงต้องปรับเปลี่ยนเทคนิควิธีการสอน มีการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ ที่ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและแนวคิดที่ถูกต้องในการเรียน

1.2 การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการประชุมคณะครูและการสัมภาษณ์ ครูสังกัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของโรงเรียน พบว่า จากการสัมภาษณ์ครูเกี่ยวกับประเด็นการสร้างหลักสูตรพบว่าไม่ประสบปัญหา เนื่องจากในการสร้างหลักสูตรที่ใช้สอน ครูมีการศึกษาเอกสารหลักสูตรและแบบเรียน ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ก่อน การศึกษาสภาพปัญหาการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ประเด็นด้านการจัดการเรียนการสอน ครูผู้สอนเสนอแนะว่า การจัดการเรียนการสอนวิชาเคมีนั้น ถ้านักเรียนขาดความคิดรวบยอดที่ถูกต้องในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น สารละลาย การเตรียมสารละลาย เป็นต้น จะส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้น ผลการศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมี ที่นักเรียนและครูต้องการ คือ การจัดการเรียนการสอนวิชาเคมี ควรมีการทบทวนเนื้อหาและความรู้เดิมก่อนเรียนรู้เนื้อหาใหม่ มีการหาแนวทางในการศึกษาหาความรู้ใหม่ มีการกำหนดประเด็นปัญหาในเรื่องที่ศึกษามีการศึกษาค้นคว้าและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีการรวบรวมข้อมูลจากการอภิปรายกลุ่มมีการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดด้วยตนเอง

2. ผลการสร้างรูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี พบว่า 1) รูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมีตามแนวคิดพุทธิปัญญาและการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มี 5 องค์ประกอบหลัก คือ หลักการและแนวคิด วัดดูประสงค์ กระบวนการจัดการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล และเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้ 2) ผลการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.53$ , S.D.= 0.60) และ 3) ผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ได้ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 78.95/78.50 ซึ่งผลการประเมิน

องค์ประกอบทั้ง 5 องค์ประกอบที่กำหนดขึ้น มีความสอดคล้องสัมพันธ์ต่อเนื่องกันอย่างเป็นระบบ ทั้งนี้ เนื่องจากในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีการพัฒนารูปแบบอย่างเป็นขั้นตอน และแต่ละขั้นตอนมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน เริ่มตั้งแต่การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสภาพปัญหา ความต้องการจำเป็น เพื่อกำหนดเป็นหลักการ วัตถุประสงค์และองค์ประกอบอื่น ๆ ของรูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี รวมถึงการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หลักการ แนวคิดเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) แนวคิดเกี่ยวกับแนวคิดพุทธิปัญญา (Cognitive) แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน (Research-Based Learning : RBL) (จุฑา ธรรมชาติ. 2555 : 187-188) แล้วทำการสังเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน จากนั้นได้มีการนำรูปแบบ ฉบับร่าง ให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ และนำไปทดลองสอน ก่อนนำไปใช้จริง งานวิจัยที่สอดคล้องกับข้อค้นพบนี้คือ งานวิจัยของพงศรัศน์ ธรรมชาติ (2564 : 89-90) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการสอน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหน่วยการเรียนรู้ พันธะเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลพบว่า รูปแบบการสอน มีประสิทธิภาพด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เท่ากับ 83.05/82.52 และ 83.10/82.88 ตามลำดับและมีค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เท่ากับ 0.76 และ 0.77 ตามลำดับ

3. ผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี 2 พบว่า 1) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาเคมี 2 เรื่อง สารละลายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี 2 ตามแนวคิดพุทธิปัญญาและการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี 2 ตามแนวคิดพุทธิปัญญาและการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี 2 ตามแนวคิดพุทธิปัญญาและการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน มีคะแนนทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี ตามแนวคิดพุทธิปัญญาและการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานมาเป็นวิธีการสอนหลัก ซึ่งแนวคิดพุทธิปัญญา เป็นการเรียนที่ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากภาพรวมไปหาส่วนย่อย การสร้างแรงจูงใจให้เกิดการเรียนรู้ การเน้นการเรียนรู้เกิดจากการลงมือกระทำด้วยตนเอง การคำนึงถึงความพร้อมและพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียน การสร้างความคิดรวบยอดด้วยตนเอง จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงกับโครงสร้างความรู้เดิมของนักเรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการระบุงปัญหาหรือตั้งคำถาม เพื่อนำไปสู่การค้นหาคำตอบ การออกแบบวิธีการศึกษาหาความรู้หรือออกแบบวิธีการวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการแสวงหาคำตอบ การศึกษาค้นคว้าและแสวงหาความรู้การทดลอง ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง สอดคล้องกับรุจิราพร รามศิริ (2556 : 80) กล่าวว่า การเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน เป็นการสอนที่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการใช้กระบวนการวิจัยในการแสวงหาความรู้โดยใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้และพัฒนาเป็นทักษะ

พื้นฐานในการเรียนรู้ตลอดชีวิตของผู้เรียน ทำให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา อันจะพัฒนาให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีที่สูงขึ้นได้สอดคล้องกับงานวิจัยของงานวิจัยของภิญโญ วงษ์ทอง (2563 : 277-278) ได้ทำการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง แบบจำลองอะตอม เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานที่เน้นให้นักเรียนได้ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ การโต้แย้งอย่างมีเหตุผล สะท้อนคิด และนำเสนอผลการศึกษาอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับดี

4. ผลการประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี ตามแนวคิดพุทธิปัญญาและการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 4.50$ , S.D = 0.53) เมื่อพิจารณารายชื่อ พบว่านักเรียนพึงพอใจมากที่สุดคือ มีการประเมินผลโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อนำไปสู่การพัฒนาตนเอง รองลงมา คือ กิจกรรมการเรียนรู้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมและได้คิดวิเคราะห์ปฏิบัติกิจกรรม มีสื่อและสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนเหมาะสมกับผู้เรียน ทั้งนี้เป็นเพราะว่าในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี ตามแนวคิดพุทธิปัญญาและการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน มาเป็นวิธีการสอนหลักและใช้องค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณมาบูรณาการใช้แก้ปัญหาภายใต้สถานการณ์และเงื่อนไขที่กำหนดให้ผ่านใบกิจกรรมที่ได้ออกแบบวิธีดำเนินกิจกรรมขั้นตอนตามกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น เพื่อช่วยลำดับความคิดของนักเรียนให้สามารถดำเนินกิจกรรมได้ ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น ให้ความสนใจในการจัดกิจกรรม และรู้สึกพึงพอใจต่อการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สอดคล้องกับงานวิจัยของพงษ์รัตน์ ธรรมชาติ (2564 : 89-90) ได้ศึกษาการพัฒนาารูปแบบการสอน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหน่วยการเรียนรู้ พันธะเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการสอนอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.51$  และ S.D. = 0.50)

### ข้อเสนอแนะ

#### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ผู้สอนที่นำรูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมีนี้ไปใช้ต้องดำเนินการศึกษาปัญหาและความต้องการของผู้เรียน หลักสูตรสถานศึกษา เพื่อกำหนดกิจกรรมให้สอดคล้องกัน จึงจะทำให้การใช้รูปแบบการเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอน

1.2 ผู้สอนที่นำรูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมีนี้ไปใช้จะต้องกำหนดแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา ระยะเวลาการดำเนินกิจกรรม และการใช้เครื่องมือวัดผลและประเมินผลในการเก็บผลการเปลี่ยนแปลงหรือผลการเรียน เป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบการดำเนินกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนการสอนได้

## 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการวิจัยรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนโดยใช้แนวคิดอื่น ๆ เช่น แนวคิด การเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐาน แนวคิดการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เป็นต้น

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- จุฑา ธรรมชาติ. (มกราคม-มีนาคม, 2555). การวิจัยและพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน ในรายวิชาการวิจัยทางการศึกษา. **วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์**, 18(1), 183-214.
- ชนาธิป พรกุล. (2554). **การสอนกระบวนการคิด ทฤษฎีและการนำไปใช้**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : วี พรินท์ จำกัด.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2556). **การพัฒนาการคิด**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วน จำกัด 9119 เทคนิคพรินต์.
- พงศรััตน์ ธรรมชาติ. (กุมภาพันธ์, 2564) การพัฒนารูปแบบการสอน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหน่วยการเรียนรู้ พันธะเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. **วารสารมหาจุฬานาครธรรมศรณ, ปีที่ 8 ฉบับที่ 2** : 89-103.
- รุจิราพร รามศิริ. (2556). **การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะการวิจัย ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา**. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.