ชื่อผลงานวิจัย : การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม เรื่องเทคโนโลยีสีเขียว โดยกระบวนเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์และพัฒนานวัตกรรม ของนักศึกษาระดับชั้น ปวส.1/1 สาขาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาศาสนบริหารธุรกิจ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

ชื่อผู้วิจัย : อนุสรณ์ หมะเด
ตำแหน่ง : อาจารย์แผนกวิชาสามัญ
วุฒิการศึกษา : การศึกษามหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา
ชื่อสถานศึกษา : วิทยาลัยอาชีวศึกษาศาสนบริหารธุรกิจ
หมายเลขโทรศัพท์ : 062-828-2190 e-mail : leah.new8@gmail.com

ปีที่ทำวิจัยเสร็จ : พ.ศ. 2567
ประเภทงานวิจัย : วิจัยชั้นเรียน

.....

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม เรื่องเทคโนโลยีสีเขียว โดยวิธีกระบวนเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์และพัฒนานวัตกรรม ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีชั้นสูง ชั้นปีที่ 1/1 สาขาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาศาสนบริหารธุรกิจ ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน รายวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม เรื่องเทคโนโลยีสีเขียว โดยวิธีกระบวนเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์และพัฒนานวัตกรรม 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ รายวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม เรื่องเทคโนโลยีสีเขียว โดยวิธีกระบวนเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์และพัฒนานวัตกรรม ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีชั้นสูง ชั้นปีที่ 1/1 สาขาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาศาสนบริหารธุรกิจ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1/1 สาขาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาศาสนบริหารธุรกิจ รายวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 13 คน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) สถิติการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าความแตกต่างโดยใช้ Paired-Sample T-Test

ผลการวิจัยการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการ รายวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม เรื่องเทคโนโลยีสีเขียว โดยวิธีกระบวนเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์และพัฒนานวัตกรรม ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีชั้นสูง ชั้นปีที่ 1/1 สาขาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาศาสนบริหารธุรกิจ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 พบว่า 1) ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม เรื่องเทคโนโลยีสีเขียว โดยวิธีกระบวนเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์และพัฒนานวัตกรรม มีประสิทธิภาพ 47.30 /89.61 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 2) ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน รายวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม เรื่องเทคโนโลยีสีเขียว โดยวิธีกระบวนเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์และพัฒนานวัตกรรม ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีชั้นสูง ชั้นปีที่ 1/1 สาขาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาศาสนบริหารธุรกิจ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3)

ความพึงพอใจ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่1/1 สาขาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาศาสนบริหารธุรกิจ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ รายวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม เรื่องเทคโนโลยีสีเขียว โดยวิธีกระบวนเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์และพัฒนานวัตกรรม อยู่ในระดับ มากที่สุด

ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

ปัจจุบันหลาย ๆ ประเทศรวมถึงประเทศไทยประสบปัญหาในด้านการศึกษาและเรียนรู้วิทยาศาสตร์กระบวนการเรียนรู้ที่ขาดการพิจารณา มิติต่าง ๆ ในชีวิตจริง ส่งผลให้ผู้เรียนไม่เห็นถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ อีกทั้งไม่สามารถนำวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ การเชื่อมโยงความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่พัฒนาผู้เรียน
ให้เกิดการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ (scientific literacy)ซึ่งมีความสำคัญต่อการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นอกจากนั้นการมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ควบคู่กับทักษะทางสังคมยังถือเป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญอย่างหนึ่งในการพัฒนาของประเทศชาติ การศึกษาที่ผ่านมาระบุว่าปัจจัยทางสังคมและวัฒนธรรมในการจัดการเรียนรู้ส่งเสริมระดับการรู้คิดทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน (Pewnim et al., 2010; Setiawan et al.,2017) การพิจารณาบริบทของสังคม จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นในการออกแบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ จนสามารถเชื่อมโยงทฤษฎีและหลักการทางวิทยาศาสตร์ ให้เข้ากับชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การสอนด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) เป็นวิธีสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียน มีโอกาสได้ศึกษา ค้นคว้า แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง จนสามารถสรุปและสร้างเป็นองค์ความรู้ของตนเองได้โดย ผู้สอนใช้วิธีการตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง การจัดการศึกษาด้วยวิธีดังกล่าวจึงมุ่งเน้นและให้ความสำคัญต่อวิธีการ แสวงหาความรู้และการจัดการกับความรู้ มีทักษะการคิด มีความสามารถในการแก้ปัญหา การเรียนรู้แบบสืบ เสาะหาความรู้นั้นเป็นกระบวนการคิดหรือวิธีคิดหรือวิธีแก้ปัญหาที่จะต้องมีการสังเกต รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ สังเคราะห์และลงข้อสรุป รวมทั้งการใช้ทักษะในการถามคำถาม (วัชรา เล่าเรียนดี, 2550: 101) สอดคล้องกับภพ เลาหไพบูลย์ (2542: 123) ที่กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการ แสวงหาความรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนค้นพบความจริงต่างๆ ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากความสำคัญของปัญหา ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาการจัดการเรียนการสอน วิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม ที่ผ่านมานักเรียนยังขาดทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ มีเหตุมีผล อีกทั้งยังขาดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการ ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรม ที่หลากหลาย จึงส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ผลการเรียนรู้และความสามารถด้านการคิด เรื่อง พลังงานสีเขียว ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีชั้นสูง ปีที่ 1/1 สาขาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาศาสนบริหารธุรกิจ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาและส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดผลการเรียนรู้ที่ดีขึ้น รวมทั้งมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และพัฒนาตนให้เป็นเป็นบุคคลที่มีคุณภาพของสังคมและประเทศชาติต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้รายรายวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม เรื่องเทคโนโลยีสีเขียว โดยวิธีกระบวนเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์และพัฒนานวัตกรรม ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1/1 สาขาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาศาสนบริหารธุรกิจ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน รายวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม เรื่องเทคโนโลยีสีเขียว โดยวิธีกระบวนเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์และพัฒนานวัตกรรม ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1/1 สาขาบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาศาสนบริหารธุรกิจ

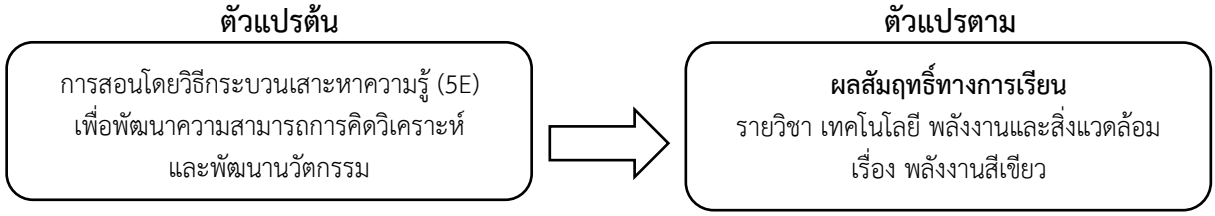
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ รายวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม เรื่องเทคโนโลยีสีเขียว โดยวิธีกระบวนเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์และพัฒนานวัตกรรม ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1/1 สาขาบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาศาสนบริหารธุรกิจ

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีกระบวนเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์และพัฒนานวัตกรรม ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน

2. ความสนใจในวิธีสอนโดยวิธีกระบวนเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์และพัฒนานวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่1/1 สาขาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาศาสนบริหารธุรกิจ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน

กรอบแนวคิดการวิจัย



นิยามศัพท์

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งเครื่องมือเป็นข้อสอบที่ครูสร้างขึ้นเองและได้ตรวจสอบคุณภาพแล้ว

2. ความสนใจ หมายถึง การที่นักเรียนแสดงออกถึงความรู้สึกชอบ และพอใจในวิธีสอนเทคโนโลยีพลังงานสีเขียว ที่ใช้การสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบการใช้กระบวนการสอยแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนในวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม และเอาใจใส่ต่อวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม ด้วยการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากการศึกษาค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ การทำแบบฝึกหัด ด้วยความพอใจ มีความกระตือรือร้นและจดจ่อต่อการเรียนวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม และสนใจซักถามปัญหา

3. กิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และใน

ความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น หากแต่จะต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคล คือ ความสำเร็จของกลุ่ม

4. วิธีกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry cycle) หรือ 5E ของนักเรียนในวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม หมายถึง เป็นยุทธวิธีในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เน้นการแก้ปัญหาเป็น โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ที่คอยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดและคิดหาคำตอบตลอดเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ได้เรียนร่วมกันและประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดยทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายผ่านการเรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ตอนคือ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้ ขั้นประเมินผล

ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ภูมิปัญญาท้องถิ่น (local wisdom) หมายถึง “สติปัญญาของผู้คน ที่สั่งสมถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่นจนกลายเป็นพื้นฐานของความรู้ ”(Shimplee, 2555) ความรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นวัฒนธรรมและประเพณีที่สืบต่อมาจากบรรพบุรุษ โดยถูกเก็บสะสมไว้ที่บุคคลผู้ที่มีความอาวุโสและเป็นที่เคารพนับถือในชุมชน และถ่ายทอดโดยปากต่อปาก ที่สะท้อนให้เห็นถึงวิถีชีวิตในชุมชน (Tinnaluck, 2004) บริบทของพื้นที่และสถานการณ์รอบตัว ทั้งด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม เป็นลักษณะเด่นที่ทำให้ความรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นสะท้อนถึงปัจจัยเฉพาะชุมชน เมื่อพิจารณาถึงวิธีการในการเรียนรู้ ผู้คนในท้องถิ่นใช้วิธีการสังเกต การตั้งคำถาม การตีความ ติดตามตรวจวัด การแก้ปัญหา รวมทั้งการตรวจวัดและคาดการณ์สิ่งที่ จะเกิดขึ้น (Mazzocchi, 2006) โดยคำนึงถึงมุมมองที่มีต่อโลกในลักษณะขององค์รวม (holistic view) ที่มองถึงความโยงใยของสรรพสิ่งซึ่งกันและกันระบบความรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นถูกบัญญัติในคำเฉพาะต่าง ๆ ที่มีความหลากหลายกันออกไป โดยมักใช้แทนและสับเปลี่ยนกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ท้องถิ่นหรือวิทยาศาสตร์ชาติพันธุ์ (indigenous science or ethnoscience) ความรู้ท้องถิ่น (indigenous knowledge) ความรู้เชิงนิเวศวิทยาท้องถิ่น (traditional ecological knowledge,TEK) (Tinnaluck, 2004) ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นองค์ความรู้ในมิติต่าง ๆ ในบริบทของชุมชน ทั้งด้านการเกษตร การประมง พฤกษศาสตร์ วิศวกรรม การแพทย์ การสังเกตธรรมชาติผ่านช่วงชีวิตของผู้คนถูกเล่าผ่านเรื่องราวที่น่าสนใจ ซึ่งเป็นการถ่ายทอดประสบการณ์โดยตรง ช่วยแสดงให้เห็นถึงเรื่องราวในประวัติศาสตร์ ที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตและทรัพยากรในธรรมชาติ การอพยพของสัตว์ชนิดต่างๆ ที่เกิดขึ้น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ (Snively and Corsiglia, 2000)

การเชื่อมประสานระหว่างภูมิปัญญาท้องถิ่นและวิทยาศาสตร์

แม้จะมีข้อถกเถียงกันในแง่ของความแตกต่างของกระบวนทัศน์และญาณวิทยาระหว่างภูมิปัญญาท้องถิ่นกับวิทยาศาสตร์ รวมถึงความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้โดยการบูรณาการทั้งสองวิธีเข้าด้วยกันเพื่อประโยชน์ในเชิงของการศึกษาและเรียนรู้ อย่างไรก็ตามข้อมูลที่ได้จากความรู้ท้องถิ่นมักเป็นประโยชน์ในแง่การปฏิบัติของนักวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำงานภาคสนามของนักชีววิทยาในการศึกษาและวิจัยข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลจากการสังเกตในระยะยาว ที่แสดงให้เห็นทั้งการเปลี่ยนแปลงข้อมูลทางประชากรของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น ที่สัมพันธ์กับกิจกรรมของมนุษย์ในแง่ต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศในพื้นที่ได้ (Snively and Corsiglia, 2000) การประชุมเชิงปฏิบัติการในหัวข้อ Weaving Indigenous and Sustainability Sciences เป็นการหาจุดร่วมและการผนวกรวม ระหว่างภูมิปัญญาท้องถิ่นและวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ และความเข้าใจระหว่างกัน ข้อดีของทั้งสองกระบวนทัศน์

นำไปสู่การเติมเต็มข้อมูลซึ่งกันและกัน รวมถึงการแก้ไขปัญหาที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่น การอาศัยทักษะและความชำนาญจากการสังเกตของคนในพื้นที่กับเทคโนโลยีการจัดการข้อมูลเพื่อการบ่งชี้สปีชีส์ การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต และการทำความเข้าใจระบบนิเวศเพื่อการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ (Johnson et al., 2016)

ภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อการศึกษาและเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ทฤษฎีการสร้างความรู้เชิงสังคม (socialconstructivism) เป็นทฤษฎีที่อธิบายการเรียนรู้ซึ่งคิดค้นจากนักจิตวิทยาที่มีชื่อว่า Vygotsky ชาวรัสเซีย ได้ระบุว่าบริบททางสังคมและวัฒนธรรม ส่งผลต่อการยกระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในสังคม รวมถึงประสบการณ์ทางวัฒนธรรมที่เกิดขึ้นรอบตัว ทฤษฎีดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า การจัดการศึกษาและเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ดี จำเป็นต้องคำนึงถึงบริบทแวดล้อม (contextualization) ที่มีความเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน ภูมิปัญญาท้องถิ่นจึงถือเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนที่อาศัยโครงสร้างการเรียนรู้ทางประสบการณ์เดิมของผู้เรียน เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้แก่นสาระทางวิทยาศาสตร์จากโรงเรียน (Erinosho, 2013; Pitiporntapin, 2015)

การจัดการเรียนการสอน

การนำเอาภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สามารถทำได้โดยนำเอาทรัพยากรความรู้ กิจกรรมทางวัฒนธรรม ค่านิยม การสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ รวมไปถึง การนำปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในชุมชน มาออกแบบการจัดการเรียนการสอน แนวคิดดังกล่าวสามารถทำได้ตั้งแต่การนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาออกแบบการจัดการเรียนการสอน การออกแบบสื่อและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอน รวมไปถึงการเรียนรู้ภายนอกชั้นเรียน (Yuenyong and Narjaikaew, 2009; Dahsah and Pruekpramool, 2016) การนำประเด็นทางสังคมเข้ามามีส่วนร่วมในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ถือเป็นกลไกสำคัญอย่างหนึ่งที่จะช่วยผลักดันให้ผู้เรียนมีพัฒนาทักษะด้านการคิด ตลอดจนเชื่อมโยงความรู้ความเข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์เข้ากับชีวิตประจำวันได้ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยการนำมิติทางสังคมเข้ามาเชื่อมโยงที่เรียกว่า STS Approach (โดย S=Science,T= Technology, S=Society) เป็นกระบวนการที่นำเอาประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการตั้งคำถามและเกิดความสนใจ อีกทั้งยังอาศัยแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนในการศึกษาหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย (Yuenyong and Narjaikaew, 2009; Pitiporntapin, 2015) การจัดการเรียนการสอนตามแนวทาง STS มีพื้นฐานจากทฤษฎีระบบทั่วไปที่ใช้ยืนยันว่า การศึกษาวิทยาศาสตร์ เป็นการศึกษาถึงระบบซับซ้อนที่ไม่อาจแยกมนุษย์จากโลก ที่เป็นระบบย่อยและระบบที่ใหญ่กว่าที่มีความเชื่อมโยงและสัมพันธ์ถึงกัน (Chen and Stroup, 1993)

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความรู้ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือประมวลประสบการที่บุคคลได้รับจากการเรียนหารสอนทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของสมรรถภาพสมอง ซึ่งสามารถวัดออกมาได้เป็นคะแนน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(ปริญญานิพนธ์ของเกียรติศักดิ์ ส่องแสง)

กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การสืบเสาะหาความรู้ เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ซึ่งกล่าวไว้ว่าเป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สำรวจตรวจสอบ และ ค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และ เกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใดๆ มาเผชิญหน้า (สาขาชีววิทยา สสวท., 2550)

การสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ศึกษาอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ซึ่งวางอยู่บนพื้นฐาน ของหลักฐานหรือเหตุผลต่างๆ และอีกความหมายคือเป็นกระบวนการที่นักเรียนใช้ในการค้นคว้า หาคำตอบอย่างมีระบบเพื่ออธิบายเหตุการณ์ต่างๆ ที่ต้องการศึกษา กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนสามารถเลือกจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการต่างๆ ในการสืบเสาะหาความรู้ตามบริบทของผู้สอน ผู้เรียน โรงเรียน และแหล่งการเรียนรู้ที่มีอยู่ตามความเหมาะสมโดยครูเป็นผู้สนับสนุนให้นักเรียนได้สำรวจปรากฏการณ์ต่างๆและกระตุ้นให้นักเรียนสร้างความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง (Hogan & Berkowitz, 2000)

วิธีการสอนแบบสืบสอน เป็นวิธีการที่ให้ผู้เรียนค้นหาความรู้ด้วยตนเอง ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีผู้สอนเป็นเพียงผู้อำนวยการความสะดวก ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการหาความรู้ ซึ่งผู้เรียนต้องอาศัยปัจจัยสำคัญ คือ

1.วิธีการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ขั้นตอนการหาความรู้โดยเริ่มตั้งแต่การระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง และทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิเคราะห์และสรุปผล

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ทักษะการคิด ทั้งทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นผสมที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พวงทอง มีมั่งคั่ง. 2537 : 79 ; อ้างอิงมาจาก ภพ เลาไพบูลย์. 2534 : 127 ได้สรุปข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีสอนที่เหมาะกับวิชาวิทยาศาสตร์ โดยที่ครูเป็นผู้เตรียมสภาพแวดล้อมจัดลำดับเนื้อหา แนะนำหรือช่วยให้ นักเรียนประเมินความก้าวหน้าของตนเอง ส่วนนักเรียนเป็นผู้เรียนภายใต้เงื่อนไขของครู นักเรียนมีอิสระในการดำเนินการทดลองอย่างเต็มที่

โพเวล (Powell. 1963 : 330) กล่าวว่า ความสนใจ หมายถึง แรงผลักดันที่กระตุ้นให้บุคคลกระทำสิ่งใดให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สุโท เจริญสุข (2522 : 72) ให้แนวการจัดการเรียนตามความสนใจของผู้เรียนไว้ดังนี้

1. คำนึงถึงสัญชาติญาณความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียนโดยนำเอาเรื่องราวหรือสิ่งแปลกใหม่มาเล่าหรือแสดงให้นักเรียนดู

2. ทำบทเรียนให้สนุกโดยใช้อุปกรณ์การสอนหรือเทคนิควิธีการสอนหลาย ๆ รูปแบบ

3. ทำให้บทเรียนกระจ่าง โดยใช้ถ้อยคำที่ง่าย ๆ หรือ เน้นรูปธรรมมากกว่านามธรรม

4. ให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น หรือกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกิจกรรมการเรียนอยู่เสมอ ด้วยการใช้คำถาม ใช้กิจกรรม หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ามาช่วยสอน

5. จัดสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวให้ผู้เรียนน่าสนใจ เช่น จัดนิทรรศการ การอภิปรายจัดชุมนุม จัดการแสดงหนังสือ ฯลฯ

สรุปได้ว่า การสร้างความสนใจในบทเรียน เป็นหน้าที่ที่สำคัญของครูผู้สอนที่จะต้องทำให้เกิดขึ้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งจะต้องใช้เทคนิคและวิธีการสอนที่เร้าความสนใจดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้สึกอยากจะเรียนรู้ ติดตาม แสวงหาคำตอบเพื่อที่จะทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนต่อไป

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1/1 สาขาบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาศาสนบริหารธุรกิจ ที่กาลังเรียนในรายวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 13 คน

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1/1 สาขาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาศาสนบริหารธุรกิจ ที่กาลังเรียนในรายวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 13 คนโดยใช้กลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ การสอนโดยวิธีการสอนแบบการใช้กระบวนการสอยแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่กาลังเรียนในรายวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 13 คน

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม
2. ความสนใจในวิธีสอนเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม

เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล

1. แบบวิเคราะห์ประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม เรื่องเทคโนโลยีสีเขียว โดยกระบวนเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์และพัฒนานวัตกรรม

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนรายวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม เรื่องเทคโนโลยีสีเขียว โดยใช้วิธีการสอนแบบการใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งเป็นแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ

3. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนมีต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้รายวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม เรื่องเทคโนโลยีสีเขียว โดยวิธีกระบวนเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์และพัฒนานวัตกรรม

วิธีสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. ศึกษาหลักการและเทคนิคในการออกข้อสอบแบบอัตนัย

2. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ ให้คำถามสอดคล้องกับตัวชี้วัดตามตารางวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้

3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์และพิจารณาหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับกับตัวชี้วัดตามตาราง ประกอบด้วย

1) อาจารย์เมทินี อิมามี หัวหน้างานฝ่ายวิชาการ
2) อาจารย์กฤติมา มะลิวัลย์ หัวหน้าแผนกวิชาสามัญ
3) อาจารย์กัญจน์ณัฏฐ์ ก้านพลูกลาง อาจารย์ประจำแผนกวิชาสามัญ

วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ (IOC)

1) พิจารณาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีเกณฑ์ค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 โดยการ ตัดออกหรือปรับปรุงคำถามใหม่เพื่อให้ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ แบ่งเป็น

2) แบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ 20 คะแนน

3) แบบฝึกหัดระหว่างเรียน จำนวน 10 ข้อ 20 คะแนน

4) แบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน

4. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ Google Form

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

6. จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนมีต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้รายวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม เรื่องเทคโนโลยีสีเขียว โดยวิธีกระบวนเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์และพัฒนานวัตกรรม โดยใช้ Google Form ด้วยมาตรวัดของลิเคร์ท (Likert Scale)

ระดับความเห็นด้วย Likert Scale

5 คะแนน หมายถึง เห็นด้วยที่สุด

4 คะแนน หมายถึง เห็นด้วย

3 คะแนน หมายถึง เฉย ๆ

2 คะแนน หมายถึง ไม่เห็นด้วย

1 คะแนน หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

การแปลผลแบบสอบถาม Likert Scale

ค่าเฉลี่ย 4.50 ถึง 5.00 มีความพึงพอใจในระดับ มากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 ถึง 4.49 มีความพึงพอใจในระดับ มาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 ถึง 3.49 มีความพึงพอใจในระดับ ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 ถึง 2.49 มีความพึงพอใจในระดับ น้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 ถึง 1.49 มีความพึงพอใจในระดับ น้อยที่สุด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคำตอบตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย รายวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงานสิ่งแวดล้อม เรื่องเทคโนโลยีสีเขียว ระหว่างวันที่ 6-14 พฤศจิกายน พ.ศ. 2567 คาบเรียนที่ 25-32 ตั้งแต่เวลา 08.00 น.–15.10 น. (จำนวน 8 ชั่วโมง/สัปดาห์) ห้อง 133 วิทยาลัยอาชีวศึกษาศาสนบริหารธุรกิจ โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. แจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงการจัดการเรียนการสอน (10 นาที)

2. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน (10 นาที)

3. ผู้วิจัยทำการสอนเนื้อหาบทเรียน และยกตัวอย่างประกอบ (20 นาที)

4. กิจกรรมฝึกปฏิบัติ สิ่งแวดล้อม โดยวิธีกระบวนเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์และพัฒนานวัตกรรม (160 นาที)

4.1. ขั้นนำเสนอปัญหา การสร้างชิ้นงาน และนำเสนอผลงาน การบรูณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (S) เทคโนโลยี (T) วิศวกรรมศาสตร์ (E) และคณิตศาสตร์ (M) มาใช้ในการแก้ปัญหาที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง โดยผ่านกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อให้ได้ผลงานที่มีประสิทธิภาพ โดยอธิบายถึงการได้มาและความสัมพันธ์วิธีการคิดวิเคราะห์ การพัฒนานวัตกรรม ที่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจนด้วยการบูรณาการ STEM Education มาประยุกต์ในการแก้สถานการณ์ตามที่กำหนดให้

ผู้วิจัยนำเสนอปัญหาปลายเปิดแก่ผู้เรียนโดยให้ผู้เรียน สำรวจปัญหาเกี่ยวกับอาชีพ นวัตกรรม ที่เกิดขึ้นในชุมชน หรือท้องถิ่น

4.2. ขั้นลงมือทำกิจกรรม แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน โดยแต่ละกลุ่มสำรวจพื้นที่ด้านปัญหาหรือการพัฒนานวัตกรรม ในสังคม ชุมชน ท้องถิ่น ทางด้านอาชีพ กลุ่มละ 1 ชิ้นงาน

4.3 ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากเอกสารตำราแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชิ้นงาน และการออกแบบ จัดสร้างชิ้นส่วนงาน

4.4 เขียน Pitching การบรูณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (S) เทคโนโลยี (T) วิศวกรรมศาสตร์ (E) และคณิตศาสตร์ (M) มาใช้ในการแก้ปัญหาที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง โดยผ่านกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อให้ได้ผลงานที่มีประสิทธิภาพ โดยอธิบายถึงการได้มาและความสัมพันธ์วิธีการคิดวิเคราะห์ การพัฒนานวัตกรรม ที่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจนด้วยการบูรณาการ STEM Education มาประยุกต์ในการแก้สถานการณ์ตามที่กำหนดให้

4.5 อธิบาย ถึงการได้มาและความสัมพันธ์วิธีการคิดวิเคราะห์ การพัฒนานวัตกรรมที่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจนด้วยการบูรณาการ STEM Education มาประยุกต์ในการแก้สถานการณ์ตามที่กำหนดให้

4.3. ขั้นอภิปราย การนำเสนอผลงานด้วย Pitching ระยะเวลา 5 นาที และตอบข้อซักถาม 5 นาที

4.4. ขั้นสรุป ผู้วิจัยและผู้เรียนเรียน ต้องอธิบายถึงการได้มาและความสัมพันธ์วิธีการคิดวิเคราะห์ การพัฒนานวัตกรรมที่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจนด้วยการบูรณาการ STEM Education มาประยุกต์ในการแก้สถานการณ์ตามที่กำหนดให้

5. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบผู้เรียนหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน

6. ให้ผู้เรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอน เรื่อง เทคโนโลยีสีเขียว รายวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมสิ่งแวดล้อม โดยวิธีกระบวนเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์และพัฒนานวัตกรรม

7. ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม เรื่องเทคโนโลยีสีเขียว โดยวิธีกระบวนเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์และพัฒนานวัตกรรม มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 ค่าประสิทธิภาพระหว่างเรียน (E_1) และค่าประสิทธิภาพหลังเรียน (E_2) จากกลุ่มตัวอย่าง

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนรายวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม เรื่องเทคโนโลยีสีเขียว โดยวิธีกระบวนเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์และพัฒนานวัตกรรม โดยใช้ ค่าร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย ($\overline{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าความแตกต่างโดยใช้ Paired-Sample T-Test

3. การวิเคราะห์หาความพึงพอใจของผู้เรียน โดยวิธีกระบวนเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์และพัฒนานวัตกรรมรายวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม เรื่องเทคโนโลยีสีเขียว โดยใช้สถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ย ($\overline{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Likert Rating Scales)

ค่าเฉลี่ย 4.50 ถึง 5.00 มีความพึงพอใจในระดับ มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.50 ถึง 4.49 มีความพึงพอใจในระดับ มาก
ค่าเฉลี่ย 2.50 ถึง 3.49 มีความพึงพอใจในระดับ ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50 ถึง 2.49 มีความพึงพอใจในระดับ น้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 ถึง 1.49 มีความพึงพอใจในระดับ น้อยที่สุด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 1 ตารางวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม เรื่องเทคโนโลยีสีเขียว โดยวิธีกระบวนเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์และพัฒนานวัตกรรม

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (20 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (20 คะแนน)			คะแนนหลังเรียน (20 คะแนน)
		1	2	รวม	
1	10	8	9	17	18
2	9	9	8	17	19
3	9	8	9	17	18
4	10	9	8	17	18
5	9	8	9	17	18
6	10	8	9	17	18
7	9	8	9	17	18
8	10	9	8	17	18
9	9	8	8	16	17
10	9	8	8	16	17
11	10	9	8	17	18
12	9	8	9	17	18
13	10	8	9	17	18
คะแนนเฉลี่ย ($\bar{x}$)	**9.46**	**8.31**	**8.54**	**16.85**	**17.92**

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ผลการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน ซึ่งมีคะแนนเต็มที่ 60 คะแนน จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 13 คน มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) คะแนนทดสอบก่อนเรียน อยู่ที่ 9.46 คะแนน มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน อยู่ที่ 16.86 คะแนน และมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) คะแนนทดสอบหลังเรียน อยู่ที่ 17.92 คะแนน

ตารางที่ 2 ตารางวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม เรื่องเทคโนโลยีสีเขียว โดยวิธีกระบวนเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์และพัฒนานวัตกรรม

รายการ	คะแนนเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ร้อยละ	ประสิทธิภาพ
คะแนนระหว่างเรียน E1	9.46	47.30	ประสิทธิภาพกระบวนการ = 47.30
คะแนนทดสอบหลังเรียน E2	17.92	89.61	ประสิทธิภาพผลลัพธ์ = 89.61

จากตารางที่ 2 พบว่า ประสิทธิภาพกระบวนการ (E1) เท่ากับ 47.30 และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 89.61 ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม เรื่องเทคโนโลยีสีเขียว โดยวิธีกระบวนเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์และพัฒนานวัตกรรม มีประสิทธิภาพ 47.30/89.61 ซึ่งเป็น ไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

ตารางที่ 3 ตารางเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม เรื่องเทคโนโลยีสีเขียว โดยวิธีกระบวนเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์และพัฒนานวัตกรรม

รายการ	N	**คะแนนเฉลี่ย ($\bar{x}$)**	**ร้อยละ**	S.D.	t
คะแนนก่อนเรียน	13	9.46	47.30	0.519	46.209
คะแนนหลังเรียน	13	17.92	89.61	0.494	

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนทดสอบก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 9.46 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.519 คิดเป็นร้อยละ 47.30 คะแนนทดสอบหลังเรียน ($\bar{x}$) เท่ากับ 47.30 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.494 คิดเป็นร้อยละ 89.61 เห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05

ตารางที่ 4 ตารางวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ รายวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม เรื่องเทคโนโลยีสีเขียว โดยวิธีกระบวนเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์และพัฒนานวัตกรรม

รายการ	**ระดับความพึงพอใจ**		
	$\bar{x}$	**S.D.**	**ความหมาย**
1. ด้านกระบวนการ			
1.1 ครูผู้สอนชี้แจงต่อกิจกรรมการเรียนรู้อย่างชัดเจน	4.35	1.01	มาก
1.2 ครูผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน	4.25	0.99	มาก
1.3 ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม และแสดงความคิดเห็น	4.20	0.98	มาก
1.4 ครูผู้สอนชี้แจงรายละเอียดการทดสอบ และเกณฑ์การให้คะแนนอย่างชัดเจน	4.70	0.56	มากที่สุด
1.5 ครูผู้สอนแจ้งผลการประเมินหลังการทดสอบทันที	4.25	0.83	มาก
ค่าเฉลี่ยรวมด้านกระบวนการ	**4.35**	**0.87**	**มาก**
2. ด้านผลลัพธ์			
2.1 นักเรียนเข้าใจบทเรียนมากขึ้น	4.40	0.86	มาก
2.2 นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนมากขึ้น	4.10	1.14	มาก
2.3 นักเรียนได้คิดและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	4.15	1.01	มาก
2.4 นักเรียนสามารถนำเสนอความคิดได้อย่างอิสระ	3.95	1.12	มาก
2.5 นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	4.20	0.81	มาก
ค่าเฉลี่ยรวมด้านผลลัพธ์	**4.16**	**0.99**	**มาก**

ตารางที่ 4 ตารางวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ รายวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม เรื่องเทคโนโลยีสีเขียว โดยวิธีกระบวนเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์และพัฒนานวัตกรรม (ต่อ)

รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{x}$	S.D.	ความหมาย
3. ด้านความพึงพอใจ			
3.1 ความตรงเวลาในการสอนของครูผู้สอน	4.60	0.73	มากที่สุด
3.2 บรรยากาศในชั้นเรียนมีความสนุก	4.20	0.98	มาก
3.3 รูปแบบกิจกรรมเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน	4.35	0.91	มาก
3.4 ความเหมาะสมของระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	4.30	0.90	มาก
3.5 บรรยากาศในชั้นเรียนมีความสนุก	4.15	1.01	มาก
ค่าเฉลี่ยรวมด้านความพึงพอใจ	**4.32**	**0.91**	**มาก**
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.28**	**0.92**	**มาก**

จากตารางที่ 4 พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่องเทคโนโลยีสีเขียว รายวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม โดยวิธีกระบวนเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์และพัฒนานวัตกรรม อยู่ใน ระดับ มาก ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.28, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.92 โดยมีค่าเฉลี่ย ในแต่ละด้าน เรียงตามลำดับดังนี้ ด้านกระบวนการมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.35 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.87 ด้านความพึงพอใจ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.32, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.91 และ ด้านผลลัพธ์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.16, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.99 ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเทคโนโลยีสีเขียว รายวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม โดยวิธีกระบวนเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์และพัฒนานวัตกรรม มีประสิทธิภาพ 47.30/89.61 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

2. ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องเทคโนโลยีสีเขียว รายวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม โดยวิธีกระบวนเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์และพัฒนานวัตกรรม ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1/1 สาขาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาศาสนบริหารธุรกิจ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05

3. ความพึงพอใจของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1/1 สาขาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาศาสนบริหารธุรกิจ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พลังงานสีเขียว รายวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม โดยวิธีกระบวนเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์และพัฒนานวัตกรรม อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องเทคโนโลยีสีเขียว รายวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม โดยการใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1/1-3 สาขาการบัญชีและตลาด วิทยาลัยอาชีวศึกษาศาสนบริหารธุรกิจ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเปิด เน้นการสอนให้ผู้เรียน ได้มีประสบการณ์ที่หลากหลายในการแก้ปัญหาปลายเปิด ที่มีแนวคิดหลากหลายแนวคิด ที่เกิดจากการที่ผู้เรียนได้มีความคิดร่วมกันภายในกลุ่ม จากการที่ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมเป็นกลุ่มส่งผลให้ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนมากขึ้น ซึ่งเป็นรูปแบบที่น่าสนใจ ทำให้มีความมั่นใจกล้าตัดสินใจ และมีความรอบคอบก่อนส่งคำตอบ ส่งผลให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพ และผู้เรียนได้เกิดการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ ซึ่งสอดคล้องกับวิธีการเรียนแบบเปิดนั้น 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 นำเสนอปัญหา ขั้นที่ 2 ลงมือทำ ขั้นที่ 3 ขั้นอภิปราย และขั้นที่ 4. สรุป (ยุพา พักตร สะเดา, 2555 : 25-27 อ้างถึงใน อิฟฟัต กาเดร์, 2559) และเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้วิธีการแบบเปิดในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย จำเป็นต้องสร้างกิจกรรมที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีคิดทางคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการแก้ปัญหานักเรียนได้ถูกเปิดออกมา (Nohda, 1986: 21 อ้างถึงใน ตติมา ทิพย์จินดาชัยกุล, 2557) ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของ พงศ์พิชญ์ เฮ้าปาน (2562, บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open approach) เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์เรื่อง ดาว ฤกษ์สาหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลวิจัยพบว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ มัญชุพร กัลยาสนธิ์ (2563 : บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้วิธีการสอนแบบเปิด หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

วิธีการสอนแบบการใช้กระบวนการสอนแบบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักศึกษา ในวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงาน สิ่งแวดล้อม เป็นเทคนิคที่พัฒนาขึ้นเพื่อส่งเสริมความร่วมมือ และการถ่ายทอดความรู้ระหว่างเพื่อนในกลุ่ม เทคนิคนี้สามารถใช้ได้กับรายวิชาที่ผู้เรียนต้องเรียนเนื้อหาวิชาจากตำราเรียน เช่น สังคมศึกษา ภาษาไทยวิทยาศาสตร์ การบัญชี เป็นต้น ดังนั้นครูผู้สอนจึงมีบทบาทสำคัญในการกำหนดขนาดของกลุ่ม (โดยปกติประมาณกลุ่ม 2-6 คน) และลักษณะของกลุ่มจะเป็นกลุ่มที่คละความสามารถ (ทั้งผู้เรียนเก่ง เรียนปานกลาง และเรียนอ่อน) ให้การดูแลการจัดลักษณะการนั่งของสมาชิกให้สะดวกที่จะทำงานร่วมกันและง่ายต่อการสังเกตติดตามความก้าวหน้าของกลุ่ม ครูต้องชี้แจงกรอบของกิจกรรมให้นักเรียนแต่ละคนเข้าใจวิธีการและกฎเกณฑ์ในการทำงาน สร้างบรรยากาศที่เสริมสร้างการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและกำหนดหน้าที่รับผิดชอบของสมาชิกกลุ่ม เป็นที่ปรึกษาของทุกกลุ่มย่อยและคอยติดตามความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของกลุ่มและสมาชิกกลุ่ม กำหนดเวลาในการทำงานร่วมกัน นอกจากนั้นครูจะต้องยกย่อง ให้รางวัล คำชมเชยในการทำงานร่วมกันของนักเรียนในด้านการประเมินผลครูจะให้คะแนนเป็นรายบุคคลแล้วนำคะแนนของทุกคน

มารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนรวมหรือค่าเฉลี่ยสูงสุด จะติดประกาศไว้ที่ป้ายประกาศของห้อง เพื่อเป็นการสร้างขวัญและกำลังใจให้กับนักเรียนและทำให้นักเรียนมีความสนใจเรียนมากขึ้น อันจะเป็นผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นไปด้วย

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาความตระหนักในการอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักศึกษาที่เรียน โดยกระบวนเสาะหาความรู้ที่บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น

2.2 ควรมีการพัฒนานวัตกรรมที่บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นใน ที่สอดคล้องกับบริบทของชุมชนในท้องถิ่นของนักศึกษาในแต่ละภูมิภาค

บรรณานุกรม

เกียรติศักดิ์ ส่องแสง. ปริญญานิพนธ์ , มปป.

ตติมา ทิพย์จินดาชัยกุล. (2557). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปริญญานิพนธ์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ปนัดดา นามวิจิตร. (2557). การพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ เรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach). วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

พงศ์พิชญ์ เฮ้าปาน. (2562). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open approach) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่อง ดาว ฤกษ์สาหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร.

พวงทอง มีมั่งคั่ง. 2537 : 79 ; อ้างอิงมาจาก ภพ เลาหไพบูลย์. 2534 : 127 เอกสารอัดสำเนาการเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านความสามารถทางการเขียนและความสนใจในวิธีสอนภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4ที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีสอน ตามคู่มือครู ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การสอนมัธยม). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537.

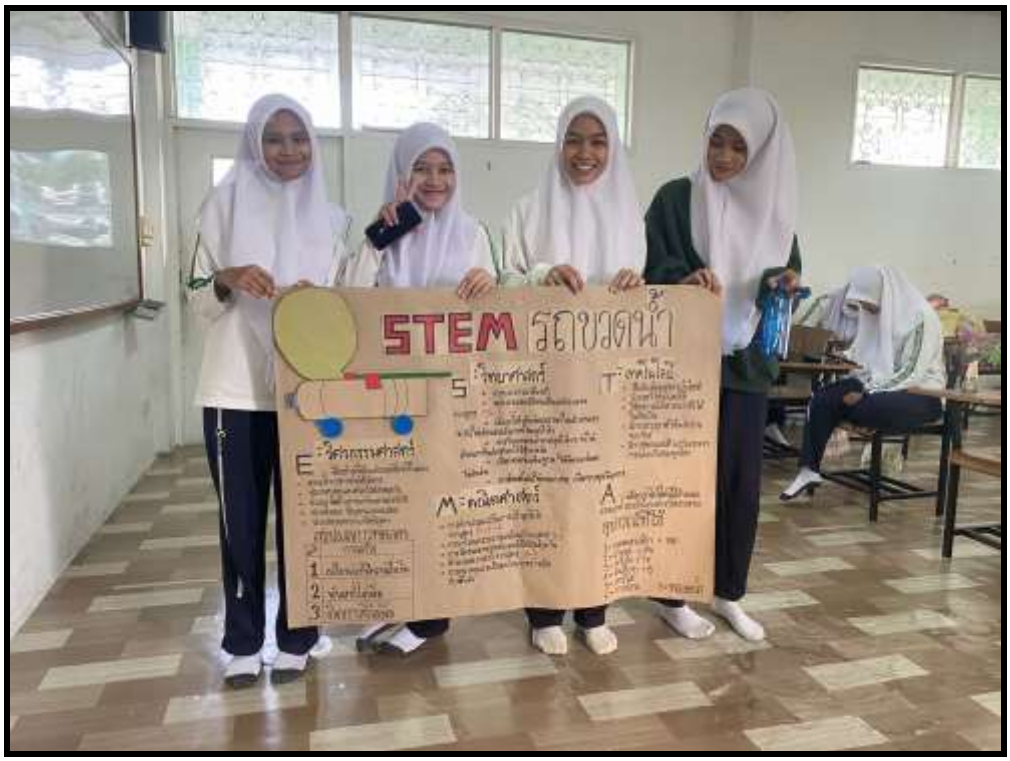
มัญชุพร กัลยาสนธิ์. (2563). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์ ปีที่ 23 ฉบับที่ 1. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สถาบันส่งเสริมการประเมิน คุณภาพและมาตรฐานการศึกษาแห่งชาติ. ม.ป.ป. แนวทางการประกันคุณภาพ ภายในสถานศึกษา: เพื่อพร้อมรับการประเมินภายนอกภารกิจของสถานศึกษาโดยสถานศึกษาเพื่อ ผู้เรียนและสังคม.กรุงเทพมหานคร : ม.ป.ป.

สุชาติ ไชยวัณ. (2559). การจัดการเรียนรู้จากกิจกรรมในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ญี่ปุ่นเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยวิธีการแบบเปิด. jsn Journal Special Edition 2017. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

อิฟฟัต กาเดร. (2559). ผลของการจัดการเรียนรูวิธีการแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับรูปแบบ SSCS ที่ มีตอผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และความ พึงพอใจตอการจัดการเรียนรู ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. สงขลา : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร.

ภาคผนวก



ภาคผนวกที่ 1-2 แสดงภาพการนำเสนอผลงานด้วย Pitching ระยะเวลา 5 นาที และตอบข้อซักถาม 5 นาที