

เจตคติที่มีต่อการทำโครงงานเคมีระหว่างการใช้แนวทางการสืบเสาะแบบเปิด
และแนวทางการสืบเสาะแบบชี้แนะแนวทาง*

ATTITUDE TOWARD CHEMISTRY PROJECT PRACTICE BETWEEN USING OPEN
INQUIRY PROJECT APPROACH (OIPA) AND USING GUIDED INQUIRY
PROJECT APPROACH (GIPA)

รุ่งรัตน์ ธรรมทอง¹

Rungrat Thummathong¹

มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ¹

Northeastern University, Thailand.¹

Email : rungrat.thu@neu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อการทำโครงงานเคมีระหว่างการใช้แนวทางการสืบเสาะแบบเปิดและการสืบเสาะแบบชี้แนะแนวทางในวิชาเคมีของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 30 คน กลุ่มทดลองใช้แนวทางการสืบเสาะแบบเปิด และกลุ่มควบคุมใช้การชี้แนะแนวทาง เครื่องมือที่ใช้คือแบบวัดเจตคติที่มีต่อการทำโครงงานเคมี ซึ่งมีอยู่ 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 เป็นแบบลิเคิร์ตสเกล และส่วนที่ 2 เป็นแบบเลือกตอบ สถิติที่ใช้ประกอบด้วย ความถี่ ร้อยละและสถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบได้แก่การทดสอบแมนน์-วิทนีย์ ยูและการทดสอบไคสแควร์

ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลการเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อการทำโครงงานระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้แบบวัดประเภท Likert scale พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีค่าสถิติทดสอบแมนน์-วิทนีย์ ยู(ที) เท่ากับ 58 และค่าความน่าจะเป็นแมนน์-วิทนีย์ ยู(พี)เท่ากับ 0.00 โดยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 และ 3.13 ตามลำดับ 2. ผลการเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อการทำโครงงานเคมีระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้แบบวัดประเภทเลือกตอบ พบว่า ด้านเวลาที่ใช้และความยากในขั้นการปฏิบัติระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มมีสัดส่วนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ประกอบด้วยด้านเวลาที่ใช้ ($\chi^2=6.79, p=0.01$) ด้านความยาก ($\chi^2=4.44, p=0.03$) และด้านเหตุผลที่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงการสืบเสาะทำโครงงานมี 2 ปัจจัย ได้แก่ด้านผู้ร่วมทำโครงงาน ($\chi^2=11.92, p=0.00$) และด้านอาจารย์ ($\chi^2=13.87, p=0.00$)

คำสำคัญ : 1. การทำโครงงานเคมี 2. การสืบเสาะแบบเปิด 3. การสืบเสาะแบบชี้แนะแนวทาง

ABSTRACT

The objectives of this research was to compare the attitude toward chemistry project practice between Open Inquiry Project Approach (OIPA) and Guild Inquiry Project Approach : GIPA)on chemistry subject of engineering undergraduates North Eastern University 1st semester, 2022 academic year. The target groups used in the research were 60 undergraduates' students to device 2 groups. They were divided into two groups of 30 each. The Open Inquiry Project Approach was the experimental group and The Guild Inquiry Project Approach was the control group. The instrument used was the Attitude toward Project Chemistry Test. There were 2 parts such as; part 1 was Likert Scale, and part 2 was multiple choices the statistics used in the data analysis were frequency, percentage nd compare statistic were Mann–Whitney Test and χ^2 .

The research found that: 1. The comparison of the result on attitude toward chemistry project practice between the experimental group and the control group using the Likert scale was found to be significantly different at the 0.05 level with Mann–Whitney U Value(t)=58 and Mann–Whitney U Prob. (p)=0.00 for the experimental group and the control group=4.33 and 3.13, respectively. 2. The comparison of the results of attitudes towards chemical project practice between the experimental group and the control group using a multiple choice test was found that there were different proportions with statistical significance at the 0.05 Including; the time spent($\chi^2=6.79$, $p = 0.01$), the difficulty of the operation($\chi^2=4.44$, $p = 0.03$), and the reasons for the changes in the inquiry project, it was found that the two factors, namely, project participants($\chi^2= 11.92$, $p = 0.00$), and teachers($\chi^2= 13.87$, $p = 0.00$).

Keywords : 1. Chemistry Project Practice 2. Open Inquiry Approach 3. Guild Inquiry Approach

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ปัจจุบันโลกมีการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ไปจากอดีตวิธีการที่ได้ๆ สื่อสารกับเพื่อนๆ การรับรู้และแบ่งปันข้อมูลข่าวสารและการดำเนินชีวิต โดยเฉพาะเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นแต่รวมถึงการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารที่รวดเร็วไร้ขีดจำกัด หน้าที่ของผู้ใหญ่คือการเตรียมเด็กเหล่านี้ให้พร้อมสำหรับงานและอาชีพใหม่ๆ ที่จะเกิดในอนาคตและอาจไม่มีอยู่ในปัจจุบัน เด็กๆ จึงต้องได้รับการฝึกฝนทักษะที่จำเป็น เช่น ทักษะการอ่าน การเขียน และการคิดคำนวณ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การสร้างสรรค์และนวัตกรรม ความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ความร่วมมือการทำงานเป็นทีม ภาวะผู้นำการสื่อสารสารสนเทศ การรู้เท่าทันสื่อคอมพิวเตอร์เทคโนโลยีสารสนเทศอาชีพและการเรียนรู้เป็นต้น เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการเป็นพลเมืองในยุคศตวรรษที่ 21 ต่อไป (วิจารณ์ พานิช, 2555)

การเรียนการสอนในยุคใหม่นี้จึงต้องเปลี่ยนแปลงไปสร้างความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ในสังคมในฐานะภาษาสำคัญของโลกเป็นสากลที่ทั่วโลกมีการใช้ในการติดต่อสื่อสาร ทั้งยังเป็นเครื่องมือในการเจรจาในการค้าขายของประชาคมโลกอย่างไร้ขีดจำกัด แต่ในปัจจุบันยังมีข้อสังเกตหลายประการที่ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีจำนวนด้านผลงานที่มีนักวิชาการในปัจจุบัน (ธวัช ทะเพชร และคณะ, 2565) ห้องเรียนธรรมดาถูกเปลี่ยนให้เป็นห้องเรียนที่มีสภาพแวดล้อมเอื้อต่อการเรียนรู้ อย่างไม่มีขีดจำกัด วิธีการเรียนการสอนเปลี่ยนไปเป็นรูปแบบที่ส่งเสริมทักษะจำเป็นในศตวรรษที่ 21 มากขึ้น โดยผู้เรียนทุกคนในศตวรรษที่ 21 ต้องสามารถคิดแก้ปัญหา คิดวิเคราะห์ สื่อสารได้และ ตระหนักถึงสิ่งต่างๆ ได้ทั่วโลก รวมทั้งมีความสามารถทางเทคนิค สถาบันต้องกำหนดให้ผู้เรียนมีทักษะ และความสามารถที่ให้ผู้เรียนสามารถคิดสิ่งต่างๆ ได้ด้วยตัวเองมีทักษะด้านความรู้ความเข้าใจ ทักษะ การมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคล และทักษะภายในตัวบุคคล ซึ่งทักษะเหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการ ทำงานและเป็นพลเมืองที่มีชีวิตอยู่ในศตวรรษที่ 21 ดังนั้น การจัดการเรียนควรปรับวิธีการเรียน การสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง และทำงานเป็นกลุ่มเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะชีวิตและอาชีพทำงาน และทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี (สุทธิวรณ ดันตริจนาวงศ, 2560) อีกทั้งรูปแบบการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพนั้นยังต้องเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่สารถนำไปสู่ การเรียนรู้อย่างตลอดชีวิตได้ (Maksum&Purwanto, 2022) นอกจากนั้นการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ควรมีการจัดรูปแบบการเรียนรู้ที่มีความหลากหลายและมีความยืดหยุ่นในการใช้เวลาในการจัดการ เรียนการสอนมีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข ส่งเสริมทักษะการคิดและ การตัดสินใจผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายตลอดจนส่งเสริมคุณธรรม และควรเปิดโอกาสให้ นักเรียนแสดงความคิดเห็นในการจัดการเรียนการสอนเพื่อนำมาพัฒนากระบวนการเรียนรู้ให้ ตอบสนองตามความต้องการของผู้เรียน (สินีนากู นาสิแสน และคณะ, 2565)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความ รอบรู้ในศาสตร์ที่เรียนและมีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ทักษะการคิดสร้างสรรค์ การ แก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีรวมถึงการความร่วมมือในการทำงานเป็นทีม นอกจากนั้นการจัดการ เรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ตามความสนใจของผู้เรียน การออกแบบโครงงานที่ ดีจะกระตุ้นผู้เรียนให้มีการค้นคว้าอย่างกระตือรือร้นและใช้ทักษะการคิดขั้นสูง เพราะกิจกรรมในการ เรียนการสอนแบบโครงงานจะช่วยเพิ่มระดับความสามารถของผู้เรียน สำหรับหลักการเรียนการสอน แบบโครงงานนั้น (ทิตินา แชนณิ, 2553) ได้ให้หลักการเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ โครงงานเป็นหลักโดยตั้งอยู่บนพื้นฐานความเชื่อที่ว่า 1)เป็นกิจกรรมบริบทจริงเชื่อมโยงกับการเรียนรู้ ที่เกิดขึ้นสัมพันธ์กับความเป็นจริงนำไปใช้ได้ในชีวิตจริง 2)เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้าสู่ กระบวนการสืบเสาะ ซึ่งต้องใช้ความคิดขั้นสูงที่ซับซ้อน เป็นแนวทางที่ดีในการพัฒนาสติปัญญาของ ผู้เรียน 3)นักเรียนได้ผลงานที่เป็นรูปธรรมออกมาโดยการใช้การจัดการเรียนรู้โดยโครงการ 4)นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนรู้และการทำงานเมื่อได้นำเสนอผลงานต่อหน้าสาธารณชน 5)โครงงานช่วยดึงพัฒนาศักยภาพต่างๆ ที่มีอยู่ในตัวผู้เรียนออกมา ซึ่งจะเห็นได้ว่าการนำการจัดการ เรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานมาใช้กับนักศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์ นั้นยังมีความสอดคล้องกับ ปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือปีการศึกษา 2565 ที่กล่าวไว้ว่า การ จัดการศึกษาที่มุ่งเน้นการเสริมความรู้ ความสามารถ ให้เกิดผลลัพธ์เฉพาะตนของผู้เรียนทุกด้าน

สามารถบูรณาการความรู้สู่การพัฒนาชุมชน สังคม และสามารถสร้างความรู้ใหม่ๆได้ด้วยตนเองซึ่งการจัดกิจกรรมถือเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับปรัชญาการศึกษาของสถาบัน เนื่องด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในทุกขั้นตอน โดยที่ผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนปฏิบัติการค้นคว้า ลงมือปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง ตั้งแต่ขั้นของการสำรวจค้นคว้า การวางแผน การออกแบบการทดลอง การสร้างสรรค์และประยุกต์ใช้ความรู้การทำโครงงานจึงเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามความถนัดและความสนใจของผู้เรียนด้วยตนเอง (ธีรพัฒน์ วงศ์คุ้มสิน และเฉลิมขวัญ สิงห์วี, 2563) อีกทั้งการทำกิจกรรมโครงงานยังเป็นการส่งเสริมเจตคติที่ดีที่มีต่อการทำโครงงาน รวมถึงทักษะการสื่อสารและการทำงานเป็นทีมอีกด้วยนอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่21ที่เป็นการเรียนรู้ ที่ได้ปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนจากเดิมโดยมีการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยความผู้เรียนมากขึ้นโดยการสอนเป็นการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญพัฒนาองค์ความรู้และทักษะผ่านโครงงานโดยประยุกต์ใช้เครื่องมือจากโซเชียลมีเดียมาประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสมเพื่อจะนำไปสู่การพัฒนาการเรียนการสอนในทุกระดับให้มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพต่อไปในอนาคต (สุพรรณ น้อยนคร, 2563)

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำการแนวทางในการจัดการเรียนการสอนในวิชาเคมีโดยการประยุกต์ใช้โครงงานเป็นฐานในการจัดการเรียนการสอน โดยการทำโครงงานเคมีของนักศึกษาที่ผ่านมานั้นให้ผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่เกี่ยวข้องทางเคมีไปประยุกต์ใช้ในการทำโครงงานซึ่งถือเป็นการใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองโดยมีผู้สอนคอยให้คำปรึกษาแนะนำอย่างใกล้ชิด ซึ่งเป็นแนวทางการทำโครงงานแบบชี้แนะแนวทางโดยมีการจัดแบ่งนักศึกษาออกเป็นกลุ่มๆ ละ 5 คน จากนั้นผู้เรียนจะเข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นระยะๆ เริ่มต้นตั้งแต่ระยะการวางแผนการทำโครงงาน หาประเด็นที่จะทำโครงงาน ระยะการปฏิบัติการ ระยะการวิเคราะห์ข้อมูลและระยะการเขียนการอภิปรายผล แต่ในปัจจุบันพบว่าในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ยังมีรูปแบบของการสืบเสาะแบบเปิดที่ผู้เรียนได้ลงมือสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง 100 เปอร์เซ็นต์ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้แนวทางแบบสืบเสาะแบบเปิดเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้ศึกษามีบทบาทสำคัญในการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกผู้เรียนจะเริ่มจากการตั้งคำถามในสิ่งที่จะทำและปฏิบัติการทำโครงงานด้วยตนเองในทุกขั้นตอนเป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้คล้ายคลึงกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ อีกทั้งยังส่งเสริมให้มีเจตคติทางบวกข้อสังเกตของผู้วิจัยทำให้เห็นว่าการใช้แนวทางในการทำโครงงานทั้ง 2 แนวทางที่แตกต่างกันอาจจะส่งผลต่อเจตคติที่มีต่อการทำโครงงานแตกต่างกัน (Arslan, 2014)

เจตคติเป็นคุณลักษณะที่สำคัญของการเรียนรู้ของบุคคลที่แสดงออกต่อสิ่งต่างๆซึ่งเป็นภาวะของความพร้อมทางจิตใจและสมองในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เข้ามาเกี่ยวข้องและสามารถวัดการตอบสนองในลักษณะ ชอบหรือไม่ชอบ สนใจหรือไม่สนใจ (Allport, 2008) โดยเจตคติที่ต้องการจะวัดอาจเป็นอะไรก็ได้ เช่น วิทยาศาสตร์ วิชาเคมี การเรียนปฏิบัติการ เป็นต้น เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ อาจหมายถึงการตอบสนองในทางบวกหรือทางลบ ชอบหรือไม่ชอบต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (Bennett 2003; Osborne; Simon and Collins, 2003) การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบวัดเจต

คดีที่มีต่อการทำโครงการเคมีเพื่อใช้ในการวัดความรู้สึกและพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกเกี่ยวกับประเด็นต่างๆของการทำโครงการเคมีโดยใช้การประเมิน 3 รูปแบบ คือ Likert Scale และแบบวัดแบบเลือกตอบ ที่ออกแบบมาเพื่อต้องการวัดความรู้สึก อารมณ์ และพฤติกรรมของนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม ประกอบด้วยกลุ่มที่ทำโครงการเคมีโดยใช้แนวทางการสืบเสาะแบบเปิดและการสืบเสาะแบบชี้แนะแนวทางตั้งนั้นสำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อการทำโครงการเคมีของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือระหว่างกลุ่มที่ทำโครงการโดยใช้แนวทางการสืบเสาะแบบเปิด(OIPA) และกลุ่มที่ใช้การสืบเสาะแบบชี้แนะแนวทาง(GIPA) เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อการทำโครงการเคมีของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือระหว่างกลุ่มที่ทำโครงการโดยใช้แนวทางการสืบเสาะแบบเปิด(OIPA)และกลุ่มที่ใช้การสืบเสาะแบบชี้แนะแนวทาง(GIPA)

3. ประโยชน์ที่ได้รับการวิจัย

3.1 ได้ทราบผลการเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อการทำโครงการเคมีระหว่างนักศึกษากลุ่มทดลองที่ทำโครงการโดยใช้แนวทางการสืบเสาะแบบเปิดและกลุ่มควบคุมที่ทำโครงการโดยใช้การสืบเสาะแบบชี้แนะแนวทาง เพื่อประกอบการพิจารณาในการเลือกใช้แนวทางสำหรับการทำโครงการที่มีประสิทธิภาพต่อไป

3.2 ได้แนวทางที่นำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมเจตคติทางบวก

3.3 จากผลการวิจัยสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเจตคติทางบวกที่มีการเรียนรู้ในรายวิชาทางวิทยาศาสตร์

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลองโดยใช้แบบแผนการเปรียบเทียบ 2 กลุ่ม มีการวัดผลการทดลองหลังอย่างเดียวยุทธศาสตร์และกลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเคมี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 4 กลุ่มเรียน มีนักศึกษาทั้งหมด 147 คนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเคมี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 30 คน ประกอบด้วยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ได้จากการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับฉลากเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1)แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของกลุ่มทำโครงการโดยใช้แนวทางการสืบเสาะแบบเปิด และกลุ่มที่ใช้การสืบเสาะแบบชี้แนะแนวทางดำเนินการจัดกิจกรรมโครงงานระหว่างเดือนสิงหาคม-กันยายน 2564 2)แบบวัดเจตคติที่มีต่อการทำโครงการเคมี ประกอบด้วย (1)ระยะการวางแผนการทำโครงงาน-ให้แนวทางสำหรับการทำโครงการเคมีโดยใช้ สื่อ power point และตัวอย่างของโครงงานจริง ผ่าน google meet-มอบหมายให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มๆ ละ 5 คน เพื่อร่วมมือกันในการทำโครงงาน-ฟัง

ซักถามและทำความเข้าใจเกี่ยวกับการทำโครงการ-นักศึกษาแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนเพื่อกำหนดประเด็นปัญหาหรือหัวข้อที่จะใช้ในการทำโครงการเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาอาจารย์มอบหมายให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มๆ ละ 5 คน เพื่อรับผิดชอบในการทำโครงการ โดยให้นักศึกษาสืบเสาะหาประเด็นที่จะทำด้วยตนเอง-นักศึกษาแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนและทำสืบค้นหาข้อมูลด้วยตนเองเพื่อหาปัญหา/หัวข้อตามที่แต่ละกลุ่มให้ความสนใจ (2)ระยะการปฏิบัติการ-อาจารย์เปิดห้องออนไลน์ ผ่าน google meet โดยคอยชี้แนะ/ให้คำปรึกษา และช่วยเหลือเมื่อนักศึกษามีปัญหาเกี่ยวกับการปฏิบัติการทำโครงการ-นักศึกษา เข้าห้องเรียนออนไลน์สรุปงานที่ได้ลงมือทำโครงการตามแผนที่แต่ละกลุ่มได้วางแผนไว้ และปรึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติการโครงการ-อาจารย์มอบหมายให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มปฏิบัติการทำโครงการเคมีให้เสร็จตามกรอบเวลาที่กำหนดไว้คือ 2 เดือน-นักศึกษาแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติการทำโครงการด้วยตนเอง (3)ระยะการวิเคราะห์ข้อมูล-อาจารย์เปิดห้องออนไลน์ ผ่าน google meet โดยคอยชี้แนะ/ให้คำปรึกษา และช่วยเหลือเมื่อนักศึกษามีปัญหาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลที่นักศึกษาได้มาจากการทำโครงการ-นักศึกษาแต่ละกลุ่มเข้าห้องเรียนออนไลน์โดยนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการทำโครงการและการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทำโครงการตามผลงานของแต่ละกลุ่มที่ได้ อาจารย์มอบหมายให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มปฏิบัติการทำโครงการเคมีให้เสร็จตามกรอบเวลาที่กำหนดไว้คือ 2 เดือนนักศึกษาแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติการทำโครงการด้วยตนเอง (4)ระยะการเขียนการอภิปรายผล-อาจารย์เปิดห้องออนไลน์ ผ่าน google meet โดยคอยชี้แนะ/ให้คำปรึกษา และช่วยเหลือเมื่อนักศึกษามีปัญหาเกี่ยวกับการเขียนการอภิปรายผลที่ได้จากการทำโครงการ-นักศึกษาแต่ละกลุ่มเข้าห้องเรียนออนไลน์และทำการนำเสนอการอภิปรายผลที่ได้จากการทำโครงการอาจารย์มอบหมายให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มปฏิบัติการทำโครงการเคมีให้เสร็จตามกรอบเวลาที่กำหนดไว้คือ 2 เดือนนักศึกษาแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติการทำโครงการเคมีด้วยตนเอง 2ส่วนได้แก่ ส่วนที่ 1 เป็นแบบ Likert Scale มีจำนวน 12 ข้อแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ 1=ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง, 2=ไม่เห็นด้วย, 3=ไม่แน่ใจ, 4=เห็นด้วย และ 5=เห็นด้วยอย่างยิ่ง และส่วนที่ 2 เป็นแบบเลือกตอบ มีจำนวน 3 ข้อ แบบวัดเจตคติที่มีต่อการทำโครงการเคมี ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อการทำโครงการระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบวัดประเภท Likert scale พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีค่าสถิติทดสอบแมนน์-วิทนี ยู(ที)เท่ากับ 58 และค่าความน่าจะเป็นแมนน์-วิทนี ยู(พี)เท่ากับ 0.00 โดกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 และ 3.13 ตามลำดับ

5.2 ผลการเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อการทำโครงการเคมีระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้แบบวัดประเภทเลือกตอบ พบว่า ด้านเวลาที่ใช้และความยากในขั้นการปฏิบัติการระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่ม มีสัดส่วนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ประกอบด้วยด้านเวลาที่ใช้($\chi^2=6.79, p=0.01$)ด้านความยาก($\chi^2=4.44, p=0.03$) และด้านเหตุผลที่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงการสืบเสาะทำโครงการ มี 2 ปัจจัย ได้แก่ ด้านผู้ร่วมทำโครงการ($\chi^2=11.92, p=0.00$) และด้านอาจารย์($\chi^2=13.87, p=0.00$)

6. อภิปรายผลการวิจัย

6.1 ผลการเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อการทำโครงการระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบวัดประเภท Likert scale พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีค่าสถิติทดสอบแมนน์-วิทนี ยู (ที) เท่ากับ 58 และค่าความน่าจะเป็นแมนน์-วิทนี ยู (พี) เท่ากับ 0.00 โดกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 และ 3.13 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Guisti (2008) ที่ทำการเปรียบเทียบการสอนโดยใช้การสอนแบบเปิด กับการสอนแบบชี้แนะแนวทาง กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในวิชาฟิสิกส์พบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้แนวทางการสืบเสาะแบบเปิดมีการเปลี่ยนแปลงเจตคติทางบวกในการเรียนวิชาฟิสิกส์มากกว่ากลุ่มที่ใช้แนวทางการสืบเสาะแบบชี้แนะแนวทางรวมถึงมีความกระตือรือร้น และมีความอยากรู้อยากเห็นมากขึ้น อีกทั้งการใช้กิจกรรมโดยใช้การสืบเสาะแบบเปิดยังเป็นการส่งเสริมการออกแบบการทดลองของผู้เรียนโดยตรง (Wheeler and Bell, 2012)

6.2 ผลการเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อการทำโครงการเคมีระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบวัดประเภทเลือกตอบ พบว่า ด้านเวลาที่ใช้และความยากในขั้นการปฏิบัติการระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่ม มีสัดส่วนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ประกอบด้วยด้านเวลาที่ใช้ ($\chi^2=6.79, p=0.01$) ด้านความยาก ($\chi^2=4.44, p=0.03$) และด้านเหตุผลที่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงการสืบเสาะทำโครงการ มี 2 ปัจจัย ได้แก่ ด้านผู้ร่วมทำโครงการ ($\chi^2=11.92, p=0.00$) และด้านอาจารย์ ($\chi^2=13.87, p=0.00$) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Zion and Sadeh, (2010) ที่ทำการการตรวจสอบการทำโครงการโดยใช้การสืบเสาะแบบเปิดของนักเรียนในวิชาชีววิทยาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า นักเรียนสามารถเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติและความเข้าใจในกระบวนการทำโครงการระหว่างการทำโครงการ โดยที่นักเรียนมีความกระตือรือร้นด้านความเข้าใจเกี่ยวกับญาณวิทยาและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงมีความสามารถในการทำงานเป็นทีม สรุปผลการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการใช้แนวทางสำหรับการจัดการเรียนการสอนเคมีโดยใช้แนวทางการสืบเสาะแบบเปิด สามารถส่งเสริมเจตคติทางบวกแก่นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ที่เรียนวิชาเคมี ได้ดีกว่าการใช้แนวทางเดิมของผู้สอนที่ใช้แนวทางการสืบเสาะแบบชี้แนะแนวทาง

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

7.1.1 ผู้บริหารในระดับอุดมศึกษาควรส่งเสริมให้ผู้สอนได้นำแนวทางการจัดการเรียนรู้การสืบเสาะแบบเปิดไปใช้ในการทำโครงการในรายวิชาต่างๆ เพื่อส่งเสริมผู้เรียนด้านเจตคติทางบวก และเกิดการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

7.1.2 ผู้บริหารในระดับอุดมศึกษาควรให้ความสำคัญกับการนำแนวทางการจัดการเรียนรู้การสืบเสาะแบบเปิดไปใช้ในรายวิชาต่างๆ โดยจัดให้มีกิจกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันระหว่างบุคลากรสายวิชาการเพื่อนำแนวทางการสืบเสาะแบบเปิดไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

7.2 ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ปฏิบัติ

7.2.1 ผู้สอนจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบเปิด

7.2.2 ก่อนเริ่มกิจกรรมผู้สอนจะต้องมีการปฐมนิเทศผู้เรียนเพื่อทำการชี้แจงเกี่ยวกับการทำกิจกรรมโครงการ เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจตรงกันและจะได้รับประโยชน์จากการทำกิจกรรมอย่างสูงสุด

7.2.3 ผู้สอนจะต้องจัดสิ่งแวดล้อม และแผนการทำกิจกรรมโครงการให้อำนวยความสะดวกต่อผู้เรียนให้มากที่สุดเพื่อลดปัญหาที่จะเกิดขึ้นระหว่างการทำกิจกรรม

7.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

7.3.1 ควรมีการศึกษาผลที่ได้จากการใช้แนวทางการสืบเสาะแบบเปิดในประเด็นต่างๆ ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการรู้วิทยาศาสตร์

7.3.2 ควรมีการวิจัยโดยใช้แนวทางการสืบเสาะแบบเปิดไปใช้ในรายวิชาอื่นๆ เช่น วิทยาศาสตร์ วิชาแคลคูลัส และฟิสิกส์ เป็นต้น

8. เอกสารอ้างอิง

- ทิตินา แคมมณี. (2553). **ศาสตร์การสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 13. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธวัช ทะเพชร และคณะ. (2565). ปัจจัยที่มีผลต่อความวิตกกังวลในการพูดภาษาอังกฤษของนักศึกษา สาขาวิชาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือจังหวัดขอนแก่น. **วารสารพุทธปรัชญาวิวัฒน์**. 6(2). 341-352.
- ธีรพัฒน์ วงศ์คุ้มสิน และเฉลิมขวัญ สิงห์วี. (2563). การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง. **วารสารสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์**. 46(1). 218–253.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). **วิธีการสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพมหานคร : มูลนิธิสดศรีสฤษดิ์วงศ์.
- สินีนานา นาสีแสน, สุมาลี ศรีพุทธรินทร์ และวัชรวิ แสงบุญเรือง. (2565). สภาพความต้องการจำเป็นและแนวทางพัฒนาการบริหารงานวิชาการของโรงเรียนยุควิถีใหม่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสกลนคร. **วารสารวิชาการและวิจัย มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ**. 12(4). 1-15.
- สุทธธีรธรณ ตันติธรรณวงศ์. (2560). ทิศทางการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21. **Veridian E-Journal, Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ**. 10(2). 2483-2485.
- สุพรรณษา น้อยนคร. (2563). การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานบูรณาการกับโซเซียลมีเดียเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านสารสนเทศและเทคโนโลยีของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21. **สัททอง : วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (สทมส.)**. 26(3). 25-39.
- Allport, G W. (2008). “Attitudes” In *Attitudes Measurement*. London : Sage.
- Arslan, A. (2014). Transition between Open and Guided Inquiry Instruction. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**. 141(2014). 407–412.

- Bennett, Judith. (2003). **Teaching and Learning Science**. London : Continuum.
- Guisti, B.M. (2008). **Comparison of guided and open inquiry instruction in high school physics classroom**. Retrieved 1 September 2022. From <http://scholar.archive.byu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2484&context=etd>
- Maksum, H. & Purwanto, W. (2022). The development of electronic teaching module for implementation of project-based learning during the pandemic. **International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST)**. 10(2). 293-307.
- Osborne, Jonathan, Simon, Shirley and Collins, Sue. (2003). Attitudes towards Science: A Review of the Literature and Its Implications. **International Journal of Science Education**. 25(9). 1049-1079.
- Wheeler, L and Bell, R. (2012). **Open -Ended Inquiry : Practice Way of Implementing in the Chemistry Classroom**. Science Teacher. 3(2012). 31-39.
- Zion, M and Sadeh, I. (2010). Dynamic Open Inquiry Performances of High-School Biology Students. **Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education**. 6(3). 199-214.

9. คำขอบคุณ

งานวิจัยเรื่อง “เจตคติที่มีต่อการทำโครงการเคมีระหว่างการใช้แนวทางการสืบเสาะแบบเปิดและแนวทางการสืบเสาะแบบชี้แนะแนวทาง” สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากผู้วิจัยได้ต้องขอขอบคุณ นักศึกษา มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นอย่างสูงที่ให้ความร่วมมือ ในทุกขั้นตอน รวมถึงผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา และข้อเสนอแนะในการทำวิจัยให้มีความถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและการเสียสละเวลาของท่านเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้