

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
และปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)
THE DEVELOPMENT OF STUDENTS' ACHIEVEMENT IN SCIENCE
AND INTERACTION IN CERTIFICATE VOCATIONAL STUDENTS LEVEL 1
THROUGH 5E LEARNING ACTIVITIES

ผู้วิจัย

ฤทัยรัตน์ ละอองรัตน์¹

อาจารย์ที่ปรึกษา

สรณ เสนาสวัสดิ์²

สุวรรณี พรหมศิริ³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องงานและพลังงานของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) 2) เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เป็นนักเรียนที่ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ จำนวน 32 คน การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนหลัง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 3) แบบสังเกตปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่กลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์กัน (t-test for dependent samples)

¹ นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

² อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

³ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องงาน และพลังงานของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ($\bar{X} = 20.59$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 12.16$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน โดยภาพรวมนักเรียนมีระดับการแสดงออกของปฏิสัมพันธ์ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 3) ระดับความพึงพอใจของนักเรียนโดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเป็นประโยชน์สำหรับใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนได้ เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ทำให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ที่เพิ่งค้นพบนั้นไปสู่ปัญหาใหม่ที่ยังไม่มีคำตอบที่ชัดเจนนำไปสู่การค้นหาคำความรู้ตลอดจนนำความรู้และทักษะต่างๆ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไปในอนาคตได้

คำสำคัญ : ปฏิสัมพันธ์, นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ, การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

ABSTRACT

The purpose of this research is 1) to study about the students achievement in basically science subject for energy of certificate vocational degree student level 1 through 5E learning activities. 2) To study the interaction in certificate vocational degree student level 1 teaching by through 5E searching learning activities. 3) To study the student satisfaction of certificate vocational degree student level. The tools which used in this research were 1. Purposive selection method were used in sampling, which were 32 people in certificate vocational degree student level 1, Auto mechanic major. The research was One Group Pretest Posttest Design. The research tool, 5E activity, were planned 2. Basic science satisfaction testing. 3. The observation form in student behavior. 4. The questionnaires. The descriptive statistics used were Mean ($\bar{X}$) and Standard Deviation (S.D.) test for dependent samples.

It was found that 1) The student's achievement in basic science in subject of work and energy for the certificate vocational degree student level 1 through 5E learning activities, the post-test was ($\bar{X} = 20.59$) higher than pre-test ($\bar{X} = 12.16$) at .01 statistical significance 2) It was found that levels of satisfaction of students were high in achievement which the mean in 4.39 3) It was found that student's levels of satisfaction was high through 5E learning an activity in all issues in 4.38 value. Summarization about this research was useful for the teaching development through 5E learning activities. The learner could applied the knowledge to the new problems which not clear and will going to find and learning for the new knowledge. Also students could applying the new knowledge and every useful skills for the sake in the future further.

Keywords : Interaction, Certificate Vocational Students, 5E Learning Activities

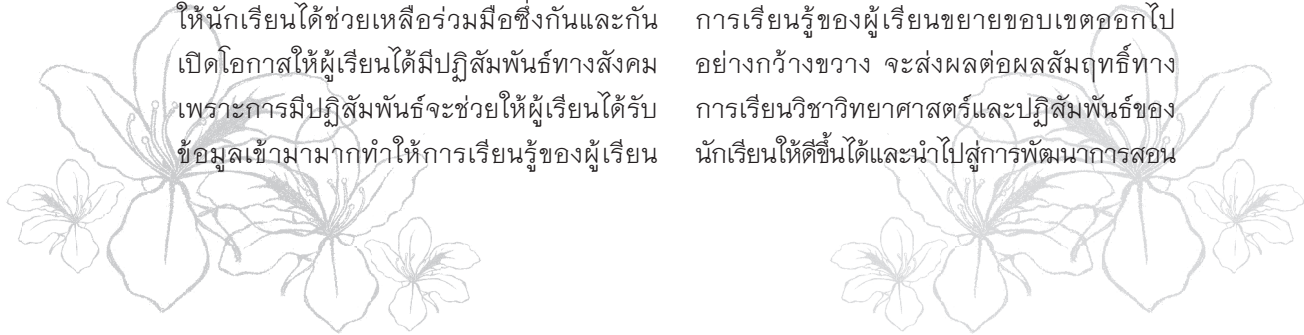
บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลก ปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงานล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาชีวิต ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์ เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งฐานความรู้ (Knowledge based Society) ทุกคนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันจึงเน้นที่จะให้นักเรียนเป็นผู้กระทำและคิดเอง ครูผู้สอนมีหน้าที่เป็นเพียงผู้จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นเพื่อให้นักเรียนได้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ผู้วิจัยจึงเห็นว่ามินิวัตรกรรมทางการสอนที่น่าสนใจวิธีหนึ่ง ซึ่งก่อให้เกิดบรรยากาศการเรียนการสอนที่เน้นตัวนักเรียนเป็นศูนย์กลางโดยให้นักเรียนได้ช่วยเหลือร่วมมือซึ่งกันและกัน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม เพราะการมีปฏิสัมพันธ์จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลเข้ามามากทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียน

ขยายขอบเขตออกไปอย่างกว้างขวาง นวัตกรรมดังกล่าวคือการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับแบบสืบเสาะหาความรู้ ดังที่ งานวิจัยของ ชูติมานันทะเสน (2551 : 88-89) ได้ทำการศึกษาผลการสอนโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.49/80.57 ดัชนีประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ 0.6114 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีความพึงพอใจต่อการเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด

จากงานวิจัยและปัญหาข้างต้นทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาการสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวการเรียนรู้ 5E จะเห็นว่าหากนำมาใช้สอนวิชาวิทยาศาสตร์น่าจะเป็นผลดีเนื่องจากนักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนของการสอนและบรรยากาศการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เอื้อต่อการพัฒนากระบวนการคิดของนักเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงด้วยการลงมือปฏิบัติจริงและสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง อีกทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม เพราะการมีปฏิสัมพันธ์จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลเข้ามามาก ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนขยายขอบเขตออกไปอย่างกว้างขวาง จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนให้ดีขึ้นได้และนำไปสู่การพัฒนาการสอน



วิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ตลอดจนนำความรู้และทักษะต่างๆ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไปในอนาคตได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้ง วัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องงานและพลังงานของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)
2. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

สมมติฐานในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานของการวิจัยดังนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

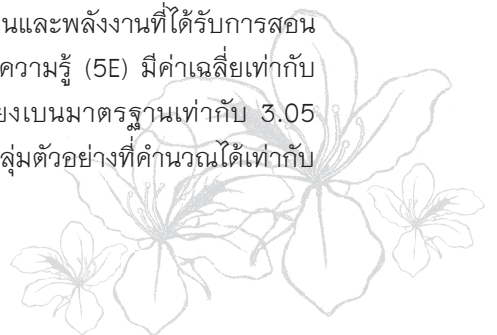
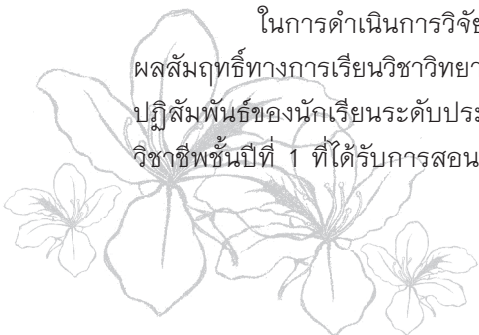
วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัย การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะ

หาความรู้ (5E) มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้

ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาวิธีการสอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องงานและพลังงานของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องงานและพลังงานของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอนและนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ตอนดังนี้ 1) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องงานและพลังงานของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ก่อนและหลังการเรียน พบว่าค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องงานและพลังงานที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีค่าเท่ากับ 12.16 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.08 หลังเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องงานและพลังงานที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.59 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.05 และค่า t ของกลุ่มตัวอย่างที่คำนวณได้เท่ากับ



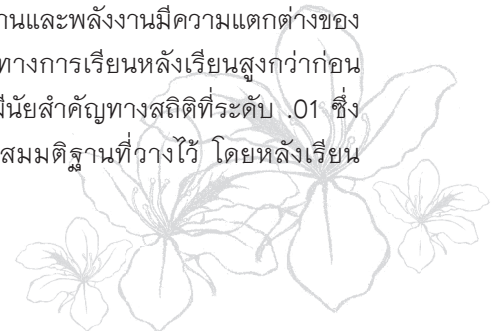
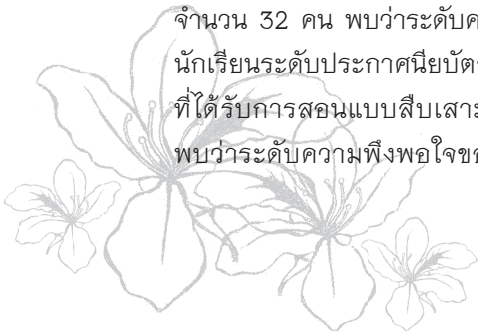
15.45 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่าที่เปิดจากตาราง ($t = 1.6955$) แสดงว่า นักเรียนที่ได้เรียนด้วยวิธีการสอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องงานและพลังงานมีความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ 2) การศึกษาปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) พบว่าระดับพฤติกรรมที่สังเกตด้วยแบบสังเกตปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องงานและพลังงานโดยภาพรวมนักเรียนมีระดับการแสดงออกของปฏิสัมพันธ์อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่วางไว้ เมื่อพิจารณาเป็นรายแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 นักเรียนมีระดับการแสดงออกของปฏิสัมพันธ์ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 นักเรียนมีระดับการแสดงออกของปฏิสัมพันธ์ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 นักเรียนมีระดับการแสดงออกของปฏิสัมพันธ์ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 นักเรียนมีระดับการแสดงออกของปฏิสัมพันธ์ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 3) ความพึงพอใจของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) นักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 32 คน พบว่าระดับความพึงพอใจของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) พบว่าระดับความพึงพอใจของนักเรียนระดับ

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องงานและพลังงาน โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่วางไว้ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจด้านครูผู้สอน อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ด้านเนื้อหา อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 ด้านสื่อการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 และด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) อภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องงานและพลังงานของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ก่อนและหลังการเรียน พบว่า หลังจากนักเรียนที่ได้เรียนด้วยวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องงานและพลังงานมีความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่วางไว้ โดยหลังเรียน



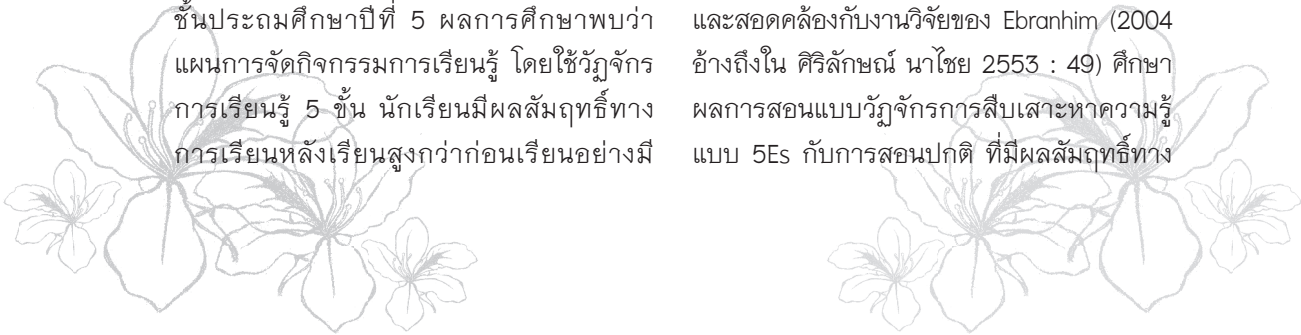
นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 20.59 คะแนน สูงกว่าก่อนเรียน ที่มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 12.16 คะแนน เนื่องจากการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ ว่าเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ตามทฤษฎี การสร้างความรู้และเป็นกระบวนการที่นักเรียน จะต้องสืบค้น เสาะหา สืบรวจตรวจสอบ และ ค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จนทำให้นักเรียน เกิดความเข้าใจ และเกิดการรับรู้ความรู้นั้น อย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็น องค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูล ไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้ เมื่อมีสถานการณ์ใดๆ มาเผชิญหน้า (สถาบัน ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี : 2551) และการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้โดย ใช้กระบวนการทางความคิด โดยผู้สอนตั้งคำถาม กระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิด จะช่วยให้นักเรียน ได้ค้นพบความจริงต่างๆ ด้วย (ชาติศรี เกิดธรรม, 2542 : 76, ภพ เลหาไพบูลย์, 2542 : 123 และ วิมล สาราญวานิช, 2532 : 54) สอดคล้องกับ สุพจน์ ศุภกุล (2537 : 355) กล่าวว่าการสอน วิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีที่ ปฏิบัติกันมาในวงการสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ ทั้งนี้เพราะมีเหตุผลสนับสนุนทางด้านจิตวิทยา ปรัชญาวิทยาศาสตร์และผลการวิจัยทางการ ศึกษาได้ชี้ให้เห็นว่ารายละเอียดข้อเท็จจริง ต่างๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกันซึ่งนักเรียนที่ได้เรียน ไปแล้วอาจจะลืมได้ง่ายแต่ถ้าสอนโดยวิธีสืบเสาะ หาความรู้หลักการใหม่ๆ จะยังคงทนอยู่ใน ความทรงจำของผู้เรียน เพราะการสอนแบบนี้ เป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ การค้นพบและ เข้าใจในหลักการสำคัญของวิทยาศาสตร์และ แม้ว่าจะลืมไปแล้วผู้เรียนก็อาจจะสืบเสาะ

หาความรู้ใหม่ได้เพราะวิธีการจะอยู่ในความ ทรงจำของผู้เรียนตลอดไปซึ่งสอดคล้องกับ สมบัติ กาญจนพงศ์ (2549 : 65) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ได้ยึดตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมที่ เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นในตัวของผู้เรียนเอง โดยครูเป็นผู้กระตุ้น อำนวยความสะดวก ชักถาม และจัดสถานการณ์ให้เหมาะสมกับความรู้เดิม ขั้นตอนในการเรียนการสอนเป็น 5 ขั้นตอน คือ **ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้ และขั้นประเมิน** ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบ 5E หากดำเนินการครบทั้งวงจรเป็นประจำ จะทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน นอกจากนี้ ขั้นขยายความรู้เป็นขั้นตอนที่สำคัญช่วยให้ ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ที่เพิ่งค้นพบนั้นไปสู่ ปัญหาใหม่ที่ยังสงสัยหรือนำสงสัยนำไปสู่การ สำรวจและค้นหา เสาะหาความรู้ต่อไปไม่หยุดยั้ง ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดให้ลึกซึ้งหรือกว้างไกล มากขึ้น สามารถทำให้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งประกอบด้วยความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม การตัดสินใจและการแก้ปัญหา ได้ดียิ่งขึ้นนักเรียนจะเป็นผู้ใฝ่รู้ใฝ่เรียนมากขึ้น

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวิโรจน์ เกษรบัว (2552 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาการเรียนการสอนโดยการจัดกระบวนการ เรียนรู้ด้วยวัฏจักร 5E เพิ่มผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน ดัชนีประสิทธิผลนักเรียนมีความรู้ เพิ่มขึ้นร้อยละ 82.05 สอดคล้องกับงานวิจัย ของเรวัต ศุภมั่งมี (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะ หาความรู้ตามแนววงจรการเรียนรู้มีคะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัวสูงกว่าการสอน

อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปัทมยา หวังอาลี (2555 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของชุดิมา นันทะเสน (2551 : 88-89) ได้ทำการศึกษาผลการสอนโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนสอดคล้องกับงานวิจัยของ บัรวรินทร์ สารวรรณ (2547 : 68-73) ได้ทำการศึกษา ผลการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่มีต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนโดยรวมที่เรียนโดยใช้กิจกรรมวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนโดยรวมและเป็นรายด้าน 8 ด้าน คือ การสังเกต การวัด การจัดประเภทสิ่งของ การใช้จำนวนตัวเลขและการคำนวณ ความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลา การจัดทำข้อมูลและการสื่อความหมายข้อมูล การลงข้อวินิจฉัยและการพยากรณ์ เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของละมัย บุตรมาตร (2551 : 81-82) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เรื่องเสียงและการได้ยิน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของสวนผกา ศรีสุนทร (2549 : 60-63) ได้ทำการศึกษาผลของการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นพื้นฐานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น นักเรียนมีคะแนนในการเรียนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 75.20 นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นพื้นฐานหลังจากเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของสุพัตรา ประกอบพานิช (2549 : 91-94) ได้ทำการศึกษาผลของการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์โดยรวมและรายด้าน 6 ด้าน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของแฮปกู๊ด (Hapgood. 2003 : 1979-A) ได้ทำการศึกษาการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ในแนวราบ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนทำคะแนนหลังเรียนได้มากกว่าก่อนเรียน ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญและสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ebranhim (2004 อ้างถึงใน ศิริลักษณ์ นาไชย 2553 : 49) ศึกษาผลการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es กับการสอนปกติ ที่มีผลสัมฤทธิ์ทาง



การเรียนรู้วิชาฟิสิกส์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติเช่นเดียวกัน

2) ผลการศึกษาปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยภาพรวมนักเรียนมีระดับการแสดงออกของปฏิสัมพันธ์ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่วางไว้

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน พบว่าที่แสดงออกเกี่ยวกับบทเรียนและปฏิกริยาที่ได้ตอบระหว่างกันทั้งทางร่างกายทางวาจา และทางจิตใจพฤติกรรมการช่วยเหลือซึ่งกันและกันของสมาชิกในกลุ่มขณะที่ทำงานกลุ่มร่วมกันในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องงานและพลังงาน ประกอบด้วยพฤติกรรมคือ พุดแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนซักถามปัญหาเกี่ยวกับบทเรียนสรุปประเด็นเนื้อหาในบทเรียนกระตุ้นการปฏิบัติงานของสมาชิกความร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกันความเห็นอกเห็นใจปรับตัวเข้ากับผู้อื่นได้ นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ดีขึ้นมาก ซึ่งสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2538) ได้ให้ความสำคัญของปฏิสัมพันธ์ต่อการจัดการเรียนการสอนว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ครูเป็นกัลยาณมิตรกับนักเรียน เป็นกันเอง ให้กำลังใจแก่นักเรียน ครูใจกว้าง ให้นักเรียนได้แย้งได้ยอมรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน ครูให้คำปรึกษา ชี้แนะ และช่วยเหลือนักเรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน ร่วมมือร่วมใจในการทำกิจกรรม ช่วยกันคิด ช่วยกัน

ทำงาน ถ้อยทีถ้อยอาศัย อภิปรายซักถามแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันและได้แย้งกันอย่างสร้างสรรค์ ยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน บทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ครูผู้สอนต้องเปลี่ยนบทบาทจากผู้ถ่ายทอดความรู้ ไปสู่การเป็นผู้จัดการเรียนรู้โดยอำนวยความสะดวกให้คำปรึกษา แนะนำแก่ผู้เรียน ส่วนผู้เรียนเองก็มีบทบาทสำคัญที่จะทำให้กระบวนการเรียนรู้อยู่แบบสืบเสาะหาความรู้ประสบผลสำเร็จ

3) ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องงานและพลังงาน โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่วางไว้

ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่บุคคลมีต่อสิ่งที่ได้รับประสบการณ์และแสดงออกหรือมีพฤติกรรมตอบสนองในลักษณะแตกต่างกันไป ความพึงพอใจในสิ่งต่างๆ นั้นจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับแรงจูงใจหรือการกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจกับผู้ปฏิบัติงานจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้งานหรือสิ่งที่ทำนั้นประสบความสำเร็จ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของชุดิมา นันทะเสน (2551 : 88-89) ได้ทำการศึกษาผลการสอนโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ บัวไข รักหินลาด (2549 : 99) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบ

สืบเสาะหาความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่องระบบต่างๆ ในร่างกาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า ผู้เรียน มีความพึงพอใจต่อการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ งานวิจัยของยุพเยาว์ เมธยะกุล (2547 : 92) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาแผนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กระบวนการ สืบเสาะหาความรู้ ผลการศึกษาพบว่า มีความ พึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก คุณลักษณะ ของนักเรียนระหว่างปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัย ของละมัย บุตรมาตร (2551 : 81-82) ได้ทำ การศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เรื่องเสียงและ การได้ยิน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัย ไปใช้

1. ครูผู้สอนควรนำวิธีการสอน โดยใช้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มาใช้จัดการ เรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เนื่องจากกิจกรรม การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เป็น วิธีการที่ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีและความพึงพอใจอยู่ใน ระดับมาก
2. ครูผู้สอนมีการเตรียมความพร้อม ก่อนการสอนโดยการจัดกิจกรรมการสอน

แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ต้องเตรียมเอกสาร ต่างๆ ใบความรู้ ใบงาน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้ แบบสังเกตปฏิสัมพันธ์ และ แบบสอบถามความพึงพอใจ

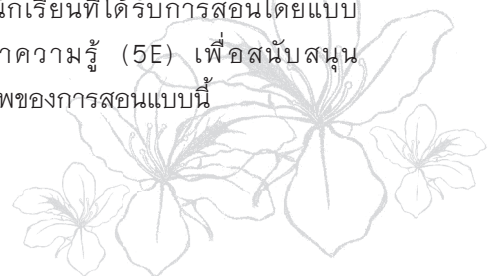
3. ครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญมาก ต่อการจัดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหา ความรู้ (5E) ครูผู้สอนควรเป็นผู้แนะนำ ผู้สร้าง บรรยากาศ ให้กำลังใจแก่นักเรียน ให้นักเรียน ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และครูผู้สอนสร้าง บรรยากาศการเป็นกันเองกับนักเรียนและ ชี้แนะแนวทางการคิดแก้ปัญหาให้นักเรียน ปฏิบัติได้ตามเป้าหมายที่วางไว้

4. ครูผู้สอนสามารถปรับเนื้อหา สาระและสื่อที่ใช้เพื่อให้เหมาะสมกับระดับชั้น อื่นๆ และหลักสูตรสถานศึกษา แล้วจัดการ เรียนรู้โดยใช้รูปแบบแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ได้ทุกระดับชั้น

5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรใช้เวลาให้นักเรียนได้ใช้ในแต่ละชั้น อย่างเพียงพอ เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกพัฒนา ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาได้อย่าง เต็มที่

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การสอนโดยใช้แบบสืบเสาะหา ความรู้ (5E) เป็นวิธีการที่สามารถพัฒนาทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้น ดังนั้นควรมีการ ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการเรียนรู้
2. โดยใช้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ขึ้นในเนื้อหากลุ่มสาระอื่นๆ ในช่วงชั้นอื่น ต่อไป
3. ควรมีการเปรียบเทียบความ คงทนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยแบบ สืบเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อสนับสนุน ประสิทธิภาพของการสอนแบบนี้

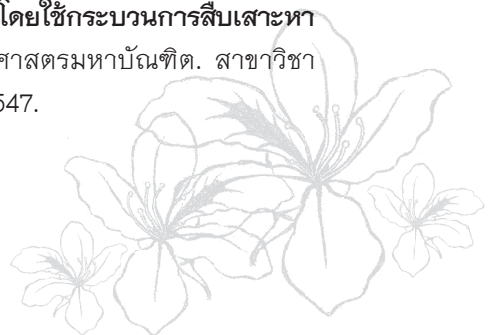


4. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการใช้กิจกรรม การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับ การสอนวิธีอื่นๆ โดยเฉพาะกับกลุ่มที่ไม่ใช่ กลุ่มทดลอง

5. ควรมีการบูรณาการการเรียน การสอนโดยรูปแบบแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ไปประยุกต์ใช้กับวิธีการสอนแบบอื่นๆ เพื่อให้การศึกษาค้นคว้ามีข้อมูลทางเลือก ที่หลากหลาย

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2551.
- ชาติรี เกิดธรรม. **การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง**. กรุงเทพฯ : เซนต์เดวิดส์คัพเวอร์ จำกัด, 2542.
- ชุดิมา นันทะเสน. **ผลการสอนโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลงกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2551.
- บัวไข รักหินลาด. **การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องระบบต่างๆ ในร่างกาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. รายงานการค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2549.
- บัวรินทร์ สารวรรณ. **ผลการสอนโดยวัฏจักรการเรียนรู้ต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. การศึกษาค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2547.
- ปัทมียา หวังอาหลี. **การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E**. วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา, 2555.
- ภพ เลหาไพบูลย์. **แนวการสอนวิทยาศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2542.
- ยุพเยาว์ เมธกุล. **การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้**. การศึกษาค้นคว้าอิสระ วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2547.



เรวัต คุ้มมี. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนววงจรการเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542.

ละมัย บุตรมาตร์. การพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เรื่องเสียงและการได้ยินกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. การศึกษาค้นคว้าอิสระ วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2551.

วิมล ลำราญวานิช. การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา. ขอนแก่น. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2532.

วิโรจน์ เกษรบัว. การเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) : หัวข้อการรับรู้และการตอบสนอง. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2552.

ศิริลักษณ์ นาไชย. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2553.

สมบัติ กาญจนางค์. เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ที่เน้นพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ธารอักษร, 2549.

สวนผกา ศรีสุนทร. ผลการจัดกิจกรรมโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. การศึกษาค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2549.

สุพจน์ คุกกูล. เอกสารประกอบการสอนกระบวนการวิชา 058420 การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา. ภาควิชามัธยมศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547.

สุพัตรา ประกอบพานิช. ผลการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. การศึกษาค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2549.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อเตรียมวิทยากรแกนนำแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน. กรุงเทพฯ : ศุภสกลาตพรวัว, 2538.



สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) เอกสารเผยแพร่การอบรม.** สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด, 2551.

Hapgood, Susanna Elizabeth. Motion in Action : A Study of Second Graders, Trajectories of Experience During Guided Inquiry Science Instruction. **Dissertation Abstracts International.** 64(06) : 1979-A; December, 2003.

