



ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
The Teaching- Learning management using inquiry method (5E) basic materials and
tools the achievement of the student mathayom 4

วนราช บุตดาตวง^{1*} สุทธิกานต์ บ่อจักรพันธ์², ปียสุดา ตันเลิศ³ และ วรพงศ์ มาลัยวงษ์³
Wonrach Buddhaduang^{1*}, Sutthikarn Borjackkapan², Piyasuda Tanlert³, Worapong Malaiwong³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 2) เพื่อพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาโดยใช้วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน 3) เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่ต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง วัสดุและเครื่องมือพื้นฐานกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอุดรพัฒนการ ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้อง รวม 23 คน โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เครื่องมือที่ใช้ 1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ 2) แบบประเมินทักษะในการแก้ปัญหาโดยใช้วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน วิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) จำนวน 15 ข้อ

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ .05 2) ทักษะในการแก้ปัญหาโดยใช้วัสดุและเครื่องมือพื้นฐานของนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 91.63 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.34$)

คำสำคัญ: วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ,ทักษะ, วัสดุศาสตร์, วัสดุ

Received : 3 มิถุนายน 2566
Revised : 16 สิงหาคม 2566
Accepted : 23 สิงหาคม 2566

¹ นักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี, Students in the Department of Computer Studies, Faculty of Education Udon Thani Rajabhat University

² อาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี, Lecturer, Faculty of Science Udon Thani Rajabhat University.

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี, Assistant Professor, Faculty of Education, Udon Thani Rajabhat University.

*Corresponding author :jackbbgun2020@gmail.com



ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to compare the learning achievements before and after learning on basic materials and tools. With a learning management plan using the process of seeking knowledge (5E) of Mathayomsuksa 4 students 2) to develop skills in solving problems using basic materials and tools 3) To study the level of satisfaction of students with learning management by using the process of seeking knowledge (5E) on basic materials and tools. The samples used in this study were Mathayomsuksa 4 students of Udon Phatthanakan School in the academic year. 2022, 1 room, totaling 23 people, using a single-group research pattern, testing before and after school Tools used 1) A test to measure learning achievement in technology subjects. (Design and Technology) pre-learning and post-learning were multiple-choice, with 4 options, 40 items, 2) a questionnaire for problem-solving skills using basic materials and tools, and 3) a satisfaction questionnaire for high school students. The 4th year studying with an inquiry-based learning management on basic materials and tools Technology (Design and Technology) 15 items

The results of the research were as follows: 1) the learning achievement of students studying with a search-based learning management on basic materials and tools 2) Problem solving skills by using materials and basic tools of students were 91.63% 3) Students had satisfaction with their studies. with a search-based learning management on basic materials and tools of Mathayomsuksa 4 students at a high level ($\bar{x} = 4.34$)

Keyword: Methods for teaching and learning with a 5E inquiry-based approach, skills, materials science, materials.

บทนำ

ปัจจุบันรูปแบบการเรียนการสอนในชั้นเรียนของไทยยังเน้นการสอนตามทฤษฎี การจัดการเรียนการสอนในวิชาต่าง ๆ นั้นเป็นแบบบรรยายตามหนังสือเรียน รูปภาพจากหนังสือที่ไม่มีการทำกิจกรรมร่วมทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายไม่สนใจเรียนรู้เนื้อหาที่ครูผู้สอนกำลังถ่ายทอดความรู้ให้ โดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาไทย ดนตรี เป็นต้น ซึ่งวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของโลก เป็นวิชาที่ค่อนข้างยากสำหรับนักเรียน หลังจากการสอนเนื้อหาความรู้จบไปแล้วนักเรียนส่วนใหญ่สามารถบอกนิยามหรือความหมาย ประเภท ลักษณะที่เกี่ยวกับเรื่องที่เรียนได้และยังมีนักเรียนอีกส่วนที่ยังไม่มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่ได้รับ ส่งผลให้ขาด

ความรู้พื้นฐานและได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างน้อย (ปาลิตา มาจรัส และ ไชยพงษ์ เรืองสุวรรณ, 2555)

การจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการเพื่อให้เกิดทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหา ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ในทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายและเหมาะสมกับระดับชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหาและจิตวิทยาศาสตร์ ในการใช้



วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ มีเจตคติและค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งสามารถสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพและการที่นักเรียนจะประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายได้นั้น อยู่บนความรับผิดชอบของครูวิทยาศาสตร์ที่จะต้องพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 4 เทคโนโลยี มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มี การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหา หรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552)

การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองหรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย วิธีสืบสอบความรู้จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของการเรียน หรือเป็นวิธีสอนที่ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล จะค้นพบความรู้หรือแนวทางที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยผู้สอนตั้งคำถามประเภทกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้เอง และสามารถนำการแก้ปัญหาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้หรือเป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเองให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหา อีกทั้งการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นยุทธวิธีในการจัดการเรียนการสอนสืบเสาะที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันและประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเองด้วย นอกจากนั้นการสืบเสาะหาความรู้ยังเกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย คือ การถามคำถาม ออกแบบการสำรวจข้อมูล การสำรวจข้อมูล การ

วิเคราะห์การสรุปผล การคิดค้นประดิษฐ์การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสื่อสารคำอธิบายด้วย (จรรยา โทะนาบุตร, 2560)

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจในสร้างแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์(เทคโนโลยี) เรื่อง การทำข้อมูลเป็นภาพ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จะเป็นตัวช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้นักเรียนมีความร่วมมือในการทำกิจกรรมมากขึ้นการจัดการเรียนรู้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีผู้สอนเป็นผู้หลักดันเพื่อให้เกิดการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิด วิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีผลที่สูงขึ้นต่อไป (อุไรวรรณ ปานิสงค์, จิต นวนแก้ว และ สุมลธิ์เลี่ยมทอง, 2560)

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อพัฒนาทักษะในการเลือกใช้งานวัสดุและอุปกรณ์ให้ถูกต้องและปลอดภัย
3. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่ต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณรงค์ศักดิ์ ธรรมโชติ (2555) วัสดุ (Materials) หมายถึง สสาร (Matter) ที่ประกอบหรือทำขึ้นมา เพื่อใช้งานด้านต่างๆ ตามที่เราต้องการสสารต่างๆ ที่ประกอบกันทางเคมีแล้วกลายเป็นวัสดุอาจเกิดขึ้นเองจาก ธรรมชาติ เช่น โครงสร้างทางเคมีของไม้เป็นโพลิเมอร์ที่ต้นสร้างขึ้นเองส่วนพลาสติกที่เราใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นโพลิเมอร์ที่ผ่านการสังเคราะห์ขึ้นมาโดยมนุษย์ ความสำคัญของวัสดุต่อการพัฒนาอารยธรรมของมนุษย์นั้น มีมากจะเห็นได้จากการตั้งชื่อยุคต่าง ๆ ตามวัสดุที่นิยมในแต่ละยุค ได้แก่



ยุคหิน สมัยนั้นมนุษย์ใช้หินเป็นอาวุธในการล่าสัตว์ยุคต่อมาเป็นยุคของบรอนซ์ (Bronze) หรือสัมฤทธิ์ ยุคนี้ถือเป็นรากฐานการเกิดขึ้นของศาสตร์ทางด้านโลหะวิทยาของโลหะผสมเพราะบรอนซ์เป็นโลหะผสมระหว่างทองแดงและธาตุอื่นๆถัดมา เป็นยุคของเหล็ก (Iron age) เหล็กได้มีบทบาทในการนำมาใช้ทดแทนบรอนซ์เป็นอย่างมาก วัสดุมีความสำคัญในชีวิตประจำวันและการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมเป็นอย่างมาก

วัสดุมีอยู่หลายประเภท ทั้งจากธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้นหรือที่เรียกว่า “วัสดุสังเคราะห์” วัสดุบางประเภทอาจนำมาใช้ได้ทันทีโดยไม่ต้องมีการแปรรูป หรือมีการแปรรูปให้เหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน โดยกระบวนการในการแปรรูปจะแตกต่างกันตามความเหมาะสมของวัสดุและความต้องการในการใช้งาน ในอดีตวัสดุประเภทต่างๆ ยังมีไม่มากนักมนุษย์จึงใช้วัสดุที่มาจากธรรมชาติ เช่น หิน ดิน ทราย เซรามิก หนังสัตว์ ใบไม้ นำมาสร้างเป็นสิ่งของเครื่องใช้ ต่อมาได้มีการนำวัสดุธรรมชาติมาพัฒนาเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น เช่น โลหะ ไม้ เซรามิก คอมโพสิต วัสดุสมัยใหม่ (สสวท.,2560)

ความหมายของ วัสดุ หมายถึง สิ่งของ ของใช้ที่ใช้ในเวลาสั้นๆ สิ่งของที่ใช้หมดไปหรือใช้แล้วกลายรูปเป็นสิ่งอื่น เช่น เครื่องใช้อย่าง กระดาษ เครื่องเขียน เครื่องพิมพ์ เช่น วัสดุก่อสร้าง ปูนซีเมนต์ หิน อิฐ ซึ่งใช้สร้างอาคาร บ้านเรือน เรียกว่า วัสดุก่อสร้าง วัสดุก่อสร้างที่สามารถทนไฟได้ เรียกว่า วัสดุทนไฟ ในโรงพยาบาลมีงบประมาณซื้อวัสดุสิ้นเปลืองเป็นจำนวนมาก การเก็บรักษาและขนย้ายวัสดุไวไฟต้องทำอย่างรอบคอบ

สรวิทย์ ปุคะภาค (2559) วัสดุในการใช้งานทั่วไป อาจแบ่งเป็น 5 ประเภทได้แก่ โลหะ เซรามิก โพลีเมอร์ วัสดุผสม และวัสดุ กึ่งตัวนำ วัสดุแต่ละประเภทมีความแตกต่างกันทั้งทางด้านโครงสร้างและสมบัติอื่น ๆ จากการศึกษา พบว่าโลหะและโลหะผสมมีความแข็งแรงสูงสุดและต่ำสุด นั้นหมายความว่าโลหะมีสมบัติทางกลค่อนข้างกว้าง จึงสามารถประยุกต์ใช้งานได้ค่อนข้างหลากหลาย กลุ่มของวัสดุที่มีความแข็งแรงลดลงมา คือ วัสดุผสม ซึ่งเกิดขึ้นจากการนำวัสดุที่มีสมบัติเด่นที่แตกต่างกันมารวมกันทำให้เกิดสมบัติเด่นร่วมกัน ดังเช่น

การนำสมบัติทางความเหนียวของโพลิเมอร์มาร่วมกับความแข็งแรงของเส้นใยแก้ว ส่วนเซรามิกถึงแม้จะมีความแข็งแรงต่ำ แต่สมบัติเด่นของเซรามิก คือ ความทนทานต่อความร้อนและมีความแข็งแรงสูงมาก กระทั่งสามารถประยุกต์ใช้เป็นวัสดุตัดเฉือนโลหะและวัสดุบุผนังเตาหลอมโลหะอีกด้วย กลุ่มสุดท้ายที่มีความแข็งแรงน้อยที่สุดคือ โพลีเมอร์ แต่สมบัติดังกล่าวไม่ได้ถูกนำมาพิจารณาเป็นประเด็นหลักในการใช้งานของโพลิเมอร์ สมบัติที่นำมาพิจารณาใช้งานคือความคงทนต่อสารเคมี และมีน้ำหนักเบา

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาความเป็นไปได้ และกำหนดปัญหาของระบบ. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 แผน

1.2 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในขั้นที่ 1 โดยวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอุดรพัฒนาการ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

1.3 ออกแบบระบบโดยทำการออกแบบ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test (dependent Samples)

1.4 พัฒนาระบบโดยเริ่มจาก แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะ นำแบบสอบถามความ คิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อสื่อ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บข้อมูล

1.5 เก็บรวบรวมข้อมูล สรุปร วิเคราะห์ และจัดทำคู่มือการใช้งานระบบ ให้กลุ่มตัวอย่างได้เรียนเนื้อหาจากสื่อ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. เครื่องมือการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน กลุ่ม



สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
จำนวนทั้งหมด 5 แผน รวม 8 ชั่วโมงรวมทั้งหมด ใช้เวลา
4 สัปดาห์

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน
เรียน-หลังเรียน เรื่อง วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบเลือกตอบจำนวน 4
ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

3. แบบประเมินทักษะในการแก้ปัญหาโดยใช้
วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน

4. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการ
เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง วัสดุและเครื่องมือ
พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 มีลักษณะเป็นแบบประเมินแบบ
ประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

3. กลุ่มเป้าหมาย/ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1 ประชากร ได้แก่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนอุดรพัฒนาการ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ภาค
เรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

3.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1
โรงเรียนอุดรพัฒนาการ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ปี
การศึกษา 2565 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 23 คน ได้มาโดย
การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive
sampling)

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าสถิติ (Dependent t-Test)
โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00 หมายความว่า
ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49 หมายความว่า
ระดับมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49 หมายความว่า
ระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49 หมายความว่า
ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49 หมายความว่า
ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของ
นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้การรู้แบบสืบ
เสาะหาความรู้ 5E เรื่อง วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้ระบบ การวิเคราะห์
เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียน
และหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้
การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เรื่อง วัสดุและ
เครื่องมือพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่
พัฒนาขึ้น กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 23
คน โดยมีการทดสอบก่อนเรียนหลังการเรียนรู้นั้นนำ
ผลการเรียนรู้มาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับ
เกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

การ ทดสอบ	N	X	S.D.	ΣD	ΣD^2	t คำนวณ	Sig.
ก่อน เรียน	23	13.30	1.63	77	293	11.68*	.05
หลัง เรียน	23	16.47	1.68				

*ค่าวิกฤตของ t ที่ระดับนัยสำคัญ .05 มีค่าเท่ากับ
1.7171

จากตารางที่ 1 ผลการ ผลการวิเคราะห์การ
เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียน
และหลังเรียน พบว่า เมื่อนำค่าที่ (t) ที่คำนวณได้ไป
เปรียบเทียบกับตารางค่าวิกฤตของ t (Critical Values of
t) ระดับนัยสำคัญ .05 เป็นการทดสอบแบบหางเดียว
(One-tail) ได้ค่าที่ (t) เท่ากับ 1.7171 ซึ่งค่าที่ (t)
ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 11.68 มากกว่าค่าจากตาราง
แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบหลังเรียนมีค่าสูง
กว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนจริง



2. ผลการพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาโดยใช้วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้ระบบ ผลการพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาโดยใช้วัสดุและเครื่องมือพื้นฐานของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้การรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เรื่อง วัสดุและเครื่องมือพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้น กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 23 คน แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาโดยใช้วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน

ผลการทดสอบ	การออกแบบชิ้นงาน		การเลือกใช้งานเครื่องมือ		รวม
	ความสวยงาม	การออกแบบ	การใช้งานอุปกรณ์	การใช้งานวัสดุ	
ค่าเฉลี่ย	8.17	8.70	9.91	9.87	36.65
ผลการประเมินร้อยละ					91.63

3. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เรื่อง วัสดุและเครื่องมือพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ค่าเฉลี่ย (X) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผู้วิจัยดำเนินการสอบถามนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของนักศึกษาที่มีต่อระบบผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จสิ้น จากนั้นนำผลการสอบถามมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เรื่อง วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ข้อที่	รายการประเมิน	X	S.D.	แปลผล
ด้านบรรยากาศการเรียน				
1	เปิดให้นักเรียนมีส่วนร่วมต่อการจัดกิจกรรม	4.30	0.70	มาก
2	ช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน	4.34	0.71	มาก
3	เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมอย่างมีอิสระ	4.21	0.79	มาก
4	ช่วยให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานตนเองและงานกลุ่ม	4.47	0.66	มาก
สรุปผลความพึงพอใจด้านบรรยากาศการเรียน		4.33	0.71	มาก
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียน				
5	กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.30	0.76	มาก
6	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น	4.47	0.66	มาก
7	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการคิดและตัดสินใจ	4.26	0.68	มาก
8	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น	4.13	0.75	มาก
9	ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจมากขึ้น	4.34	0.64	มาก
สรุปผลด้านการจัดกิจกรรมการเรียน		4.30	0.69	มาก
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ				
10	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้เข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น	4.04	0.63	มาก



ข้อที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
11	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้เข้าใจนานยิ่งขึ้น	4.30	0.70	มาก
12	กิจกรรมการเรียนรู้สามารถทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองได้	4.30	0.63	มาก
13	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ทักษะการคิดของนักเรียนดีขึ้น	4.52	0.66	มากที่สุด
14	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนตัดสินใจโดยใช้เหตุผลมากขึ้น	4.30	0.63	มาก
15	กิจกรรมการเรียนรู้การสอนทำให้นักเรียนทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี	4.26	0.61	มาก
สรุปผลด้านประโยชน์ที่ได้รับ		4.28	0.64	มาก
โดยภาพรวม		4.30	0.68	มาก

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้อยู่แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เรื่อง วัสดุและเครื่องมือพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้อยู่แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เรื่อง วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.68 โดยรวมความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก สรุปได้ดังนี้

ด้านที่ 1 ผลความพึงพอใจด้านบรรยากาศการเรียน ผลการประเมินอยู่ในระดับพอใจมาก ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.71)

ด้านที่ 2 ผลความพึงพอใจด้านการจัดกิจกรรมการเรียน ผลการประเมินอยู่ในระดับพอใจมาก ($\bar{X} = 4.30$, S.D. = 0.69)

ด้านที่ 3 ผลความพึงพอใจด้านประโยชน์ที่ได้รับ ผลการประเมินอยู่ในระดับพอใจมาก ($\bar{X} = 4.28$, S.D. = 0.64)



ภาพที่ 1 นักเรียนทดลองการออกแบบ



ภาพที่ 2 นักเรียนทดลองการใช้งานอุปกรณ์



ภาพที่ 3 ครูสาธิตการใช้งานเครื่องมืออันตราย

อภิปรายผลการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การพัฒนาทักษะในการเลือกใช้งานวัสดุและอุปกรณ์ให้ถูกต้องและปลอดภัย และการศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของระบบโดยรวมอยู่ในระดับค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เรื่อง วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าความเชื่อมั่น



ของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.77 ทั้งนี้เนื่องจากระบบ
มีองค์ประกอบผลการวิเคราะห์หาค่าความยาก และค่า
อำนาจจำแนกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จาก
การนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40
ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 23 คน โดยมีเกณฑ์
การสอบผ่าน 80% จึงส่งผลให้ นักเรียนโรงเรียนอุดร
พัฒนาการ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ชั้นมัธยมศึกษาปี
ที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้อง รวม
ทั้งสิ้น 23 คน ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบ
เสาะหาความรู้ (5E) วิชาเทคโนโลยี(การออกแบบและ
เทคโนโลยี) เรื่อง วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งจากการวัด
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้
แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) วิชาวัสดุและเครื่องมือ
พื้นฐาน เรื่อง วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน เป็นการจั
กกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ
เนื้อหาได้เป็นอย่างดี ประกอบกับแผนการจัดการเรียนรู้ที่
ผ่านการตรวจสอบประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญ และ
นำไปทดลองใช้ก่อนที่จะนำมาเก็บข้อมูลจริง จึงทำให้ได้
รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ผู้เรียนเกิด
ความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาสาระการเรียนรู้ได้ดีขึ้น ส่งผล
ให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้น ซึ่ง
สอดคล้องกับงานวิจัยของ อุไรวรรณ ปานิสงค์, จิต นวน
แก้ว และสุมาลี เลี่ยมทอง (2560) ได้ทำการวิจัยผลของ
การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้
(5E) เสริมด้วยเทคนิค การจัดแผนผังมโนทัศน์ เรื่อง ชีวิต
กับสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี
ที่ 4 ผลของการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์โดยรวมทางการ
เรียนเรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของหลังเรียน สูงกว่า ด้วย
แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหา
ความรู้ (5E) เสริมด้วยเทคนิคการจัดแผนผัง มโนทัศน์
ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ
สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชูติมา โรจนโสโรจน์ (2555) ได้

ศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ ที่เรียน
ด้วยวงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยผังมโนทัศน์รูปตัววี
ซึ่งจากผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเรียนด้วยวงจรการเรียนรู้
แบบ 5E เสริมด้วยผังมโนทัศน์รูปตัววี มีคะแนนเฉลี่ย
เท่ากับ 18.30 คิดเป็นร้อยละ 45.74 และหลังเรียนมี
คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 31.07 คิดเป็นร้อยละ 77.69 ซึ่งไม่
น้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้
ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E เน้นให้ผู้เรียน
เป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองหรือสร้างความรู้ด้วย
ตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผู้สอนเป็นผู้
อำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย วิธีสืบ
สอบความรู้จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของการเรียน หรือ
เป็นวิธีสอนที่ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้
กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล จะค้นพบความรู้หรือ
แนวทางที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยผู้สอนตั้งคำถามประเภท
กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้เอง และ
สามารถนำการแก้ปัญหาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้หรือเป็น
การสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียน
ได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเองให้ผู้เรียนมี
ประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหา อีกทั้งการจัดการ
เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นยุทธวิธีในการจัดการ
เรียนการสอนสืบเสาะที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียน
ได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันและ
ประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเองด้วย นอกจาก
นั้นการสืบเสาะหาความรู้ยังเกี่ยวข้องกับกระบวนการ
เรียนรู้ที่หลากหลาย คือ การถามคำถามออกแบบการ
สำรวจข้อมูล การสำรวจข้อมูล การวิเคราะห์การสรุปผล
การคิดค้นประดิษฐ์การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและ
สื่อสารคำอธิบายด้วย (จรรยา โทะนานบุตร, 2560: 3)

ผลการทดลองใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบ
เสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน
พบว่า นักเรียนโรงเรียนอุดรพัฒนาการ อำเภอเมือง
จังหวัดอุดรธานี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการ
จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) วิชาเทคโนโลยี



(การออกแบบและเทคโนโลยี) เรื่อง วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทักษะในการแก้ปัญหาโดยใช้วัสดุและเครื่องมือพื้นฐานของนักเรียน คิดเป็นร้อยละ 91.63

ผลการศึกษา การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน พบว่า นักเรียนโรงเรียนอุดรพัฒนาการ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้อง รวมทั้งสิ้น 23 คน ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) วิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) เรื่อง วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจต่อแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) วิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) เรื่อง วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับพอใจมาก เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกัน ได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง และฝึกทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ความรับผิดชอบของตัวเอง โดยภายในกลุ่มนั้นสมาชิกแต่ละคนจะมีหน้าที่ของตนเองในการหาความรู้และปฏิบัติงานที่มอบหมาย ช่วยเสริมสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดี ผู้เรียนมีการค้นคว้าความรู้ได้อย่างมีอิสระ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสุข สนุกสนานในการเรียนรู้ ส่งผลให้มีทักษะการเรียนรู้ที่ดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ จิตใส เกตุแก้ว (2556) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาวะจิตที่ปราศจากความเครียดทั้งนี้เพราะธรรมชาติของมนุษย์มีความต้องการ ถ้าความต้องการได้รับ การตอบสนองทั้งหมดหรือบางส่วน ความเครียดก็จะน้อยลง ความพึงพอใจก็จะเกิดขึ้น และในทางกลับกันถ้าความต้องการนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง ความเครียดและความไม่พึงพอใจก็จะเกิดขึ้น จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจสร้างแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์(เทคโนโลยี) เรื่อง การทำข้อมูลเป็นภาพ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จะเป็นตัวช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความ

กระตือรือร้นในการเรียนรู้ นักเรียนมีความร่วมมือในการทำกิจกรรมมากขึ้น การจัดการเรียนรู้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีผู้สอนเป็นผู้ผลักดันเพื่อให้เกิดการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิด วิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีผลที่สูงขึ้นต่อไป (อุไรวรรณ ปานีสงค์, จิต นวนแก้ว และ สุมาลี เลี่ยมทอง, 2560)

ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี(การออกแบบและเทคโนโลยี) เรื่อง วัสดุและเครื่องมือพื้นฐาน โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้

1.1 ผู้สอนควรศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ให้เข้าใจเป็นอย่างดี เพื่อที่จะสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 การแบ่งกลุ่มผู้เรียน ควรมีการคละนักเรียนทั้งเรียนเก่ง ปานกลางและเรียนอ่อนชายและหญิงอยู่ในกลุ่มเดียวกัน และไม่ควรแบ่งเป็นกลุ่มถาวร ควรแบ่งกลุ่มแต่ละชิ้นงานเพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนและช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการปฏิบัติงาน

1.3 ผู้สอนควรเตรียมสื่อการสอนต่าง ๆ ที่ช่วยดึงดูดความสนใจผู้เรียนให้มากยิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ในเนื้อหาอื่น ๆ

2.2 ควรมีการศึกษาพัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ค้นคว้าตามความสนใจความ ถนัด และความต้องการของตน

2.3 ควรมีการเปรียบเทียบโดยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นไปสอนเปรียบเทียบกับวิธีสอนอื่น ๆ เช่น วิธีสอนแบบ ตามวิธีสอนแบบร่วมมือ STAD,



แบบการสอนทางตรง แบบบูรณาการในเนื้อหาอื่นวิชา
เดียวกันเพื่อจะได้เป็นการส่งเสริมและการหาแนวทางใน
การปรับปรุงพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มี
ประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. (พิมพ์ครั้งที่ 1) กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์
ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- จิตใส เกตุแก้ว. (2556). ความพึงพอใจของครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 สำนักงานคณะกรรมการ
การศึกษาขั้นพื้นฐาน ต่อการพัฒนาครูด้วยชุดฝึกอบรม e-Trainin. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัย
สยาม.
- จรรยา โทะนาบุตร. (2560). รูปแบบการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ในศตวรรษที่ 21. ปริญญาโทบริหาร
ธุรกิจ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.
- ชุติมา โรจนสรณ์. (2555). ผลของวงจรการเรียนรู้แบบ 5E เสริมด้วยผังมโนทัศน์รูปตัววีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- ปาลิตา มาจรัส และ ไชยพงษ์ เรืองสุวรรณ. (2555). การพัฒนามโนทัศน์เชิงวิทยาศาสตร์เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง. สืบค้น
เมื่อ 17 กรกฎาคม, 2563 จาก <https://www.tci-thaijo.org/index.php/EDKKUJ>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). เทคโนโลยี (การออกแบบเทคโนโลยี).
(พิมพ์ครั้งที่ 1) กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สรวิทย์ ปุคะภาค. (2559). *วัสดุวิศวกรรม*. [เอกสารประกอบการสอน]. อุดรธานี: คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏ
อุดรธานี.
- อุไรวรรณ ปานวิงค์, จิต นวนแก้ว และ สุมาลี เลี่ยมทอง. (2560). การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E)
เสริมด้วยเทคนิค การจัดแผนผังมโนทัศน์ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราช
ภัฏพิบูลสงคราม*, 11(1). 134-147.