

การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสมบัติของของไหลที่ได้รับ
การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Eร่วมกับกลวิธี Predict-Observe-Explain
(POE) กับการเรียนแบบปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิ

นายเสน่ห์ เชื้อสูงเนิน*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experiment Research) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสมบัติของของไหล ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับกลวิธี Predict-Observe-Explain (POE) กับแบบการเรียนปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิ ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิ สำนักงานเขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 9 ห้องเรียน จำนวนทั้งสิ้น 186 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 60 คน 2 ห้องเรียน กลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน เป็นนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับกลวิธี Predict-Observe-Explain (POE) กลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน เป็นนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยผู้วิจัยเก็บข้อมูลด้วยตนเองในระหว่างเดือนธันวาคมถึงเดือนมกราคม 2558 เครื่องมือที่ใช้ในวิจัยครั้งนี้มี 2 ชนิดได้แก่แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับกลวิธี Predict-Observe-Explain (POE) และแบบปกติ สำหรับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เรื่อง สมบัติของของไหล และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สมบัติของของไหล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับกลวิธี Predict-Observe-Explain (POE) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับกลวิธี Predict-Observe-Explain (POE) มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

*สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์

คำสำคัญ

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E

บทนำ

การศึกษาถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งต่อการพัฒนาคุณภาพของคนในประเทศ โดยรากฐานของชาตินั้น คือ คน และรากฐานของคน คือ การศึกษา ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550 - 2554) ได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาคุณภาพคนและสังคมไทยสู่สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาคนให้มีคุณธรรมนำความรู้ เกิดภูมิคุ้มกัน โดยพัฒนาจิตใจควบคู่กับการพัฒนาการเรียนรู้ให้มีความรู้พื้นฐานเข้มแข็ง มีทักษะชีวิต พัฒนาสมรรถนะทักษะของกำลังแรงงานให้สอดคล้องกับความต้องการ พร้อมก้าวสู่โลกของการทำงานและการแข่งขันอย่างมีคุณภาพสร้างและพัฒนากำลังคนที่เป็นเลิศโดยเฉพาะการสร้างสรรคนวัตกรรมและองค์ความรู้ ส่งเสริมให้คนไทยเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2550, หน้า 50) สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 4)

วิชาฟิสิกส์เป็นส่วนหนึ่งของวิชาวิทยาศาสตร์ที่กล่าวถึงกฎเกณฑ์ด้านกายภาพหลักการต่างๆของธรรมชาติ ทำให้เข้าใจถึงความเป็นไปของธรรมชาติรอบๆตัว(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2538: คำชี้แจง) ลักษณะสำคัญของหลักสูตรเน้นผสมผสานระหว่างเนื้อหาความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นต้องใช้ในการแสวงหาหาความรู้และในการแก้ปัญหาต่างๆ ทั้งในเชิงทฤษฎีและการปฏิบัติ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2542, หน้า 172) นอกจากนี้กระบวนการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านทักษะพิสัย และด้านจิตพิสัย ซึ่งผู้เรียนควรได้เรียนรู้กระบวนการที่ผู้เรียนเป็นผู้คิดลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมหลากหลาย ทั้งการทำกิจกรรมภาคสนาม การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลองในห้องปฏิบัติการ การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ การเรียนรู้ของผู้เรียนจะเกิดขึ้นระหว่างที่ผู้เรียนมีส่วนร่วม โดยการทำกิจกรรมการเรียนรู้เหล่านั้นจึงจะมีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2547, หน้า 9-10)

จากการสำรวจสภาพปัญหาการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนโรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิ พบว่ามีสาเหตุมาจากหลายประการด้วยกัน เช่น เนื้อหาในแบบเรียนวิชาฟิสิกส์มีเนื้อหามากเกินไป ทำให้ผู้สอนต้องรีบสอนเนื้อหาให้จบ มีผลทำให้นักเรียนไม่สนใจฝึกคิดและไม่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เท่าที่ควร ประกอบกับการสอนของครูมุ่งเน้นแต่เนื้อหาวิชาและเทคนิคการแก้ปัญหาโจทย์มากเกินไป ทำให้ผู้เรียนต้องท่องจำสูตรหรือคร่อมักเน้นการคิดลัดและเทคนิคต่างๆจนนักเรียนบางคนไม่สามารถเรียนได้ทันเพื่อน จึงเกิดความเบื่อหน่าย อันเป็นผลให้คะแนนในการสอบต่ำและทำให้ขาดแรงจูงใจในการเรียนจนส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้รับผลไม่เป็นที่น่าพอใจ จึงทำให้การจัดการเรียนการสอนในวิชาฟิสิกส์ไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่าที่ควร

นอกจากนี้ทางผู้วิจัยยังพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ต่ำกว่าเกณฑ์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่ำ โดยการสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนทั้งห้องเรียน ขณะปฏิบัติกิจกรรม หรือการสอบ พบว่านักเรียนตัดสินใจเลือกคำตอบอย่างรวดเร็วโดยไม่สนใจว่าคำตอบที่เลือกนั้นจะถูกหรือผิด ขาดการพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบ จึงส่งผลทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาฟิสิกส์ตกต่ำ เนื่องจากนักเรียนขาดทักษะการคิดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้เป็นเครื่องมือนำไปสู่การค้นพบความรู้ด้วยตนเอง

ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าแนวทางที่จะช่วยพัฒนาการเรียนรู้อของผู้เรียนทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ เจตคติและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะรูปแบบการจัดกิจกรรมที่ช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นต่อผู้เรียน จากการศึกษาหลักการและแนวคิดทฤษฎีต่างๆผู้วิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วัฏจักรสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงซึ่งประกอบด้วย การคิดมีวิจารณญาณ ความคิดสร้างสรรค์ การตัดสินใจและการแก้ปัญหา นอกจากนี้ยังเป็นรูปแบบที่สถาบันส่งเสริมการสอนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเสนอแนะให้นำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ชื่อเป็นภาษาอังกฤษว่า Inquiry Cycle : 5E ได้ยึดตามแนวทางของนักเรียนการศึกษากลุ่ม BSCS (Biological science Curriculum study) โดยเสนอขั้นตอนในการเรียนการสอนเป็น 5 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมิน (Evaluation) ซึ่งการจัดกรรมหากดำเนินการครบทั้งวงจรเป็นประจำจะทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน ซึ่งทั้ง 5 ขั้นตอนเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ครูจะต้องส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิด มีความคิดสร้างสรรค์ ให้โอกาสนักเรียนได้ใช้ความคิดของตนเองได้มากที่สุดทั้งนี้กิจกรรมที่จะให้นักเรียนสำรวจตรวจสอบ จะต้องเชื่อมโยงกับความคิดเดิม และนำไปสู่การแสวงหาความรู้ใหม่ และได้ใช้กระบวนการและทักษะต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์และสืบเสาะหาความรู้ นอกจากนี้ขั้นขยายความรู้เป็นขั้นตอน

ที่สำคัญ จะช่วยทำให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ที่เพิ่งค้นพบนั้นไปสู่ปัญหาใหม่ที่ยังสงสัยหรือน่าสงสัย นำไปสู่การสำรวจและค้นหาสาเหตุหาความรู้ต่อไปไม่หยุดยั้ง ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดให้ลึกซึ้งหรือกว้างไกลมากกว่าเดิม จะช่วยทำให้สามารถพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงซึ่งประกอบด้วยการคิดมีวิจารณญาณ ความคิดสร้างสรรค์ การตัดสินใจและการแก้ปัญหาได้ดียิ่งขึ้นนักเรียนจะเป็นผู้ใฝ่รู้ใฝ่เรียนมากขึ้น (สมบัติ การจนารัก พงศ์และคณะ, 2549)

ดังนั้นจึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับกลวิธีการสอนแบบ Predict-Observe-Explain (POE) เพื่อนำมาพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนซึ่งเชื่อว่าการสอนดังกล่าวจะช่วยพัฒนานักเรียนให้มีทักษะการคิดและเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อันจะนำไปสู่การใช้กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจะทำให้ นักเรียนเป็นคนเก่ง ดี และมีความสุขใช้เป็นเครื่องมือในการดำเนินชีวิตให้สอดคล้องกับสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงและดำรงอยู่ในสังคมส่วนรวมได้อย่างมีความสุข

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับกลวิธี Predict-Observe-Explain (POE) กับการเรียนแบบปกติ

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิ แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ จำนวน 9 ห้องเรียน จำนวน 180 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิ แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ จำนวน 60 คน จาก 2 ห้องเรียนที่เข้ารับการจัดการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมบัติของของไหลโดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น ได้แก่ วิธีการจัดการเรียนรู้ 2 วิธี คือ

1. การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับกลวิธีการสอนแบบ Predict-Observe-Explain (POE)

2. การจัดการเรียนรู้ตามปกติ

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 2 ประเภท คือ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับกลวิธีการสอนแบบ

ทำนาย: สังเกต: อธิบาย (POE) และแผนการจัดการเรียนรู้ แบบปกติ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี จากเอกสาร ตำรา บทความทางวิชาการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต
2. นำข้อมูลที่ได้มากำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย
3. สร้างเครื่องมือที่ โดยแบ่งออกเป็น
 1. แผนการสอนแผนการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับ กลวิธีการสอนแบบ Predict-Observe-Explain (POE) และแผนการสอนแบบปกติ
 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ
4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนฟิสิกส์ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ภาษาที่ใช้โดยดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรมแล้วเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.05 ขึ้นไป นำแบบสอบถามที่ผ่านผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองกับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ
5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิ จำนวน 100 คน แล้วนำกระดาษคำตอบของนักเรียนมาตรวจให้คะแนน ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน
6. นำผลการตรวจให้คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่นำไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบหาความยากง่าย (p) ซึ่งได้คัดเลือกข้อสอบเฉพาะข้อที่มีค่า (p) ตั้งแต่ 0.33 – 0.80 และหาค่าอำนาจจำแนก (r) (r) โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เตห์ ฟาน ของแบบทดสอบแต่ละข้อ ซึ่งได้คัดเลือกข้อสอบเฉพาะข้อที่มีค่า (r) 0.209 – 0.621
7. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับกลวิธี Predict-Observe-Explain (POE) กับแบบการเรียนปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับกลวิธี Predict-Observe-Explain (POE) มีค่าเฉลี่ย สูงกว่าการสอนแบบปกติ

อภิปรายผล

ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมบัติของของไหล ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับกลวิธี Predict-Observe-Explain (POE) กับแบบการเรียนปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมบ้านบางกะปิ สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังต่อไปนี้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับกลวิธี Predict-Observe-Explain (POE) กับแบบการเรียนปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับกลวิธี Predict-Observe-Explain (POE) มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าการสอนแบบปกติ เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้โดยนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ สืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับกลวิธี Predict-Observe-Explain (POE) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติคือตามคู่มือครูของสสวท. ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับกลวิธี Predict-Observe-Explain (POE) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเรียนรู้จากการทำนาย การสังเกต และการอธิบาย ใช้เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสนใจมุ่งมั่นในการทดลองโดยให้นักเรียนทำนายผลที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าก่อนลงมือทำกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนสังเกตอย่างจดจ่อ ละเอียด รอบคอบ นำผลที่ได้จากการสังเกตมาอธิบายและเปรียบเทียบกับสิ่งที่ทำนายไว้ นักเรียนจะรู้สึกสนุกสนานและในช่วงที่ทำกิจกรรมหรือทำการทดลองแล้วทำทนายในการค้นหาความรู้เพื่อตรวจสอบผลการทำนายของตนเอง อันจะส่งผลให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพ และผู้เรียนได้เกิดการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ แสดงว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับกลวิธี Predict-Observe-Explain (POE) สามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสมบัติของของไหล สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติซึ่งเป็นตามสมมติฐาน ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับกลวิธี Predict-Observe-Explain (POE) เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพที่จะส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและอภิปรายเกี่ยวกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นขั้นตอน โดยเน้นให้นักเรียนได้คิด ทำนาย สังเกต และใช้ภาษาเป็น

เครื่องมือในการสื่อสารในการอธิบายข้อค้นพบที่เกิดขึ้นทำให้นักเรียนคิดเป็น สร้างองค์ความรู้ได้บนพื้นฐานของความรู้ประสบการณ์และบริบททางสังคม สิ่งแวดล้อมและประสบการณ์ที่ได้รับ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ.(2552).หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กาญจนา เกียรติประวัติ.(2542).วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน เอกสารประกอบการสอนศึกษา 153 ระเบียบวิธีสอนทั่วไป.กรุงเทพฯ:คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิมพ์พันธ์ เตชะคุป.(2556).ทักษะ 5C เพื่อพัฒนาหน่วยการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้มาตรฐาน.กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- พิมพ์พันธ์ เตชะคุป.(2557).การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21.กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ทิสนา เขมมณี.(2557).ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิไลวรรณ แสนพาน.(2553).สาระการเรียนรู้และการออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.(2554)หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 เล่ม 1.กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.(2554)หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 5.กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- สุวัฒน์ นิยมคำ.(2551).ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เล่ม 2.กรุงเทพฯ:เจเนอรัลบุ๊กเซ็นเตอร์.
- ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.(2556).การจัดกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.เอกสารประกอบการบรรยายที่มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.