



การพัฒนามโนคติเรื่องทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ทำนาย-สังเกต-อธิบาย (POE)

The Development of Scientific Concept in Geometrical Optics for Grade 11 Student's Through Predicts - Observe - Explain (POE) Learning

ศุภชัย กัญญาเขียว^{1*} และ ไชยพงษ์ เรืองสุวรรณ²

Supachai Kunyakhiew^{1*} and Chaiyapong Ruangsawan²

¹สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Department of Science Education, Faculty of Education, Khon Kaen University.

²ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Department of Physics, Faculty of Science, Khon Kaen University.

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ทำนาย-สังเกต-อธิบาย (POE) กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งศรีวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 30 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 36 คน รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงตีความ เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบ ทำนาย-สังเกต-อธิบาย (POE) แบบวัดมโนคติเรื่องทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต และการสัมภาษณ์นักเรียนเพิ่มเติม ผลการสำรวจมโนคติของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ทำนาย-สังเกต-อธิบาย (POE) พบว่าในแต่ละเรื่องที่ทำการศึกษา นักเรียนมีมโนคติสอดคล้องกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

คำสำคัญ: การพัฒนามโนคติ, ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต, การทำนาย-สังเกต-อธิบาย

Abstract

The purpose of this research was aimed to study and compare scientific concept on geometrical optics of students those learned through predict-observe-explain (POE) approach. The target was 36 grade 11th students of Kaengkhro Wittaya School, Office of Academic Area 30, those studied in the first semester of academic year 2012 (May to September 2012). The research was conducted with interpreting design. The research tools were POE lesson plans, conceptual evaluation on geometrical optics and informal interview. The focused topics in optics included light motions, reflection and refraction of light. The result of conceptual survey performed that the conceptual understanding of the students after participating the POE activities were converging to scientific explanations for all topics.

Keywords: Development of concepts, Geometrical Optics, Predicts - Observe - Explain (POE)

* Corresponding author. Tel.: 044-8829078

Email address: platoozal@gmail.com

บทนำ

การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่หลากหลายเพื่อให้นักเรียนได้ใช้ศักยภาพสูงสุดในการเรียนรู้และนักเรียนสามารถใช้ความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ดังนั้นรูปแบบการสอนแบบ POE ตามแนวคิดของ White and Gunstone [6] เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์โดยที่ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่โดยอาศัยความรู้จากประสบการณ์เดิมและการปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ซึ่งความรู้ที่ได้นักเรียนจะสร้างขึ้นด้วยตัวนักเรียนเองทำให้นักเรียนได้แสดงแนวคิดของตนเองออกมาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นความสำคัญของธรรมชาติวิทยาศาสตร์ที่ว่านักเรียนได้ฝึกทำงานอย่างนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบ POE เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพที่จะส่งเสริมให้นักเรียน ได้แสดงความคิดเห็น และอภิปรายเกี่ยวกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เป็นขั้นตอนการนำเสนอสถานการณ์และให้นักเรียนทำนายว่าจะเกิดอะไรขึ้นถ้ามีการเปลี่ยนแปลง หลังจากนั้นนักเรียนทำนายแล้วก็ให้นักเรียนสังเกตการณ์ดังกล่าว โดยนักเรียนจะต้องลงมือทดลอง สังเกต หรือหาวิธีพิสูจน์เพื่อหาคำตอบจากสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้น หลังจากนั้นให้นักเรียนบอกสิ่งที่นักเรียนสังเกตได้จากการสืบเสาะหาความรู้ด้วยนักเรียนเอง และขั้นตอนสุดท้าย คือนักเรียนจะต้องอธิบายถึงความแตกต่างระหว่างสิ่งที่ได้มาจากการทำนายและสังเกตหรือผลการทดลองที่ได้ ซึ่งจากวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยวิธี POE ดังกล่าวเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นความสำคัญของธรรมชาติวิทยาศาสตร์ที่ว่านักเรียนได้ฝึกการทำงานอย่างนักวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วย ตัวของนักเรียน โดยอาศัยความรู้พื้นฐานจากประสบการณ์ของตนในการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งเป็นไปตามความมุ่งหวังของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยและเป็นไปตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อศึกษามโนคติวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนโดยใช้รูปแบบการสอบแบบ ทำนาย – สังเกต – อธิบาย POE ว่านักเรียนมีมโนคติในเรื่องที่สอนอย่างไร โดยให้นักเรียนแสดงออกมาด้วยคำพูด การเขียนบรรยาย หรือวาดภาพประกอบคำบรรยาย

สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ในบทเรียนเรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งศรีภูมิ จังหวัดชัยภูมิ พบว่านักเรียนมีมโนคติที่หลายหลายเกี่ยวกับ บทเรียนย่อยเรื่อง ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต ได้แก่หัวข้อเรื่อง การเคลื่อนที่

ของแสง การสะท้อนแสง การหักเหของแสง ทำให้นักเรียนไม่สามารถนามโนคติที่ถูกต้องไปอธิบายเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ซึ่งบางครั้งสิ่งที่นักเรียนรับรู้มานั้นเป็นสิ่งที่ผิด การที่นักเรียนมีมโนคติเดิมที่หลากหลายหรือชอบยึดติดกับมโนคติเดิมที่ตนเข้าใจ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ไม่ประสบผลสำเร็จตามที่คาดหวังไว้ จากการศึกษาลักษณะพฤติกรรมการเรียนในรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนโรงเรียนแก่งศรีภูมิ วิทยา ภาคเรียนที่ 1/2552 และ 2/2552 พบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ย 65.47 และ 67.34 ตามลำดับ [1] ซึ่งระดับผลการเรียนในรายวิชาฟิสิกส์ ยังต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานและการประกันคุณภาพการศึกษาที่กำหนดไว้ คือ 2.75 หรือ มีคะแนนร้อยละ 67.5 คะแนน ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนและครูผู้สอนพบว่า เนื้อหาวิชาฟิสิกส์ ประสบปัญหามากอีกเรื่องหนึ่งก็คือเรื่อง ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต ซึ่งเป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งในเรื่องแสงและทัศนอุปกรณ์ที่เข้าใจยากและนักเรียนมีมโนคติทางเลือกในเรื่อง ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต โดยปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องเกิดจาก ผู้สอน ผู้เรียน และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น งานวิจัยของ เสี่ยม ช่างเกวียน [5] และ วัชรระ พริกษาลา [3] พบว่านักเรียนยังมีความเข้าใจ มโนคติที่คลาดเคลื่อนจากมโนคติของนักวิทยาศาสตร์ เช่น นักเรียนเข้าใจว่าที่ผิวสะท้อนราบเท่านั้น กฎการสะท้อนแสงจึงจะเป็นจริงที่ผิวสะท้อนราบมุมตกกระทบน้อยกว่ามุมสะท้อน ภาพที่เกิดจากกระจกนูนจะเป็นภาพจริงและภาพที่เกิดจากกระจกเว้าจะเป็นภาพเสมือนเสมอ ซึ่งจากตัวอย่างที่กล่าวมา แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความเข้าใจมโนคติเรื่องแสงคลาดเคลื่อนจากมโนคติทางวิทยาศาสตร์อยู่มาก การที่นักเรียนมีความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อนจากมโนคติของนักวิทยาศาสตร์นั้นทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ไม่ประสบผลสำเร็จตามที่คาดหวังไว้ คำไพย พานูลี [2] ได้ศึกษามโนคติทางเลือก เรื่องแสงและการเกิดภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 บนพื้นฐานของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้วิธีการทำนาย – สังเกต – อธิบาย (POE) พบว่า ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีทำนาย – สังเกต – อธิบาย (POE) นักเรียนมีมโนคติทางเลือกเรื่องการสะท้อนของแสง 4 กลุ่ม เรื่องการเกิดภาพจากกระจกเงาราบ 3 กลุ่ม เรื่อง การเกิดภาพบนกระจกเว้า 3 กลุ่ม เรื่องการเกิดภาพบนกระจกนูน 3 กลุ่ม เรื่องการ หักเหของแสง 5 กลุ่ม เรื่องการเกิดภาพบนเลนส์เว้า 3 กลุ่ม และเรื่อง การเกิดภาพบนเลนส์นูน 3 กลุ่ม และหลังจากจัดกิจกรรม

การเรียนการสอนเพื่อพัฒนามโนคติทางเลือกด้วยวิธีทำนาย – สังเกต – อธิบาย (POE) แล้ว พบว่านักเรียนมากกว่าร้อยละ 80 ได้พัฒนามโนคติทางเลือกไปสู่มโนคติทางวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [4]

จากสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต ดังกล่าว ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงประโยชน์จากรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ทำนาย – สังเกต – อธิบาย (POE) ว่าสามารถทำให้นักเรียนมีมโนคติที่ดีขึ้น เนื่องจากเป็นวิธีการสอนที่เน้นให้นักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียน จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์โดยใช้วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ทำนาย – สังเกต – อธิบาย (POE) เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ฟิสิกส์ให้นักเรียน ได้เรียนรู้ด้วยความหมาย เป็นขั้นตอน ซึ่งสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน และสัมพันธ์กับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ อีกทั้งช่วยให้นักเรียนเข้าใจมโนคติในวิชาฟิสิกส์ ดังนั้น การวิจัยในครั้งนี้จึงใช้การกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ทำนาย – สังเกต – อธิบาย (POE) เพื่อส่งเสริมมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต ของนักเรียน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต ก่อนและหลัง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ทำนาย - สังเกต - อธิบาย (POE) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก้งคร้อวิทยา อำเภอแก้งคร้อ จังหวัดชัยภูมิ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 30

วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้กรอบแนวคิดของกระบวนทัศน์การวิจัยเชิงตีความ (Interpretable Paradigm) การวิจัยเชิงตีความมุ่งที่จะสืบค้นเพื่ออธิบายและตีความพฤติกรรมของมนุษย์บนพื้นฐานของการจัดกระทำตามธรรมชาติหรือตามสภาพจริงที่เป็นอยู่ (Natural Setting) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ทำนาย - สังเกต - อธิบาย (POE) บนพื้นฐานของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

2. กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 โรงเรียนแก้งคร้อวิทยา อำเภอแก้งคร้อ จังหวัดชัยภูมิ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 30 ซึ่งกำลังอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 36 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์เรื่องทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิตแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต ที่สร้างขึ้นเพื่อวัดมโนคติทั้งก่อนเรียนและหลังจากจัดกิจกรรม การเรียนการสอนแบบ ทำนาย-อธิบาย-สังเกต (POE) รูปแบบของการวัดเป็นแบบอัตนัยเขียนตอบ จำนวน 4 ข้อ วัดมโนคติ 3 มโนคติ ได้แก่หัวข้อเรื่อง การเคลื่อนที่ของแสง การสะท้อนของแสง การหักเหของแสง

3.2 แผนการจัดกิจกรรม POE แผนการจัดกิจกรรม POE เรื่องทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต เป็นแผนที่สร้างขึ้นเพื่อพัฒนามโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยออกแบบจากมโนติก่อนเรียนที่นักเรียนเขียนตอบแบบวัดมโนติก่อนเรียนของนักเรียนจำนวน 3 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง

3.3 การสัมภาษณ์เพิ่มเติม การสัมภาษณ์ (interview) เพิ่มเติม เป็นการสัมภาษณ์ไม่เป็นทางการ (informal interview) คือ ไม่มีรูปแบบหรือพิธีการตามขั้นตอนของการสัมภาษณ์ชัดเจน ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าจะเป็นการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (in-depth interview) เป็นรายบุคคล เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ทั้งปรากฏการณ์ การกระทำ ความรู้สึกนึกคิดและเหตุผล คำอธิบายต่อเหตุการณ์หรือการกระทำต่าง ๆ ของนักเรียนในการทำกิจกรรม โดยผู้วิจัยจะทำหน้าที่เป็นผู้คอยป้อนคำถามและสร้างบรรยากาศในการสนทนาให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น นอกจากนี้ในการสนทนากลุ่มจะมีการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (in-depth interview) เป็นรายบุคคล เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ทั้งปรากฏการณ์ การกระทำ ความรู้สึกนึกคิด และเหตุผลคำอธิบายต่อเหตุการณ์ หรือการกระทำต่าง ๆ ของนักเรียนแต่ละคน

4. การเก็บรวบรวม

4.1 ปฐมนิเทศนักเรียน ให้ความรู้ความเข้าใจในรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธี การสอนแบบ ทำนาย-อธิบาย-สังเกต (POE)

4.2 ทดสอบนักเรียนก่อนเรียน โดยใช้แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์ เรื่องทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต จำนวน 4 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

4.3 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธี ทำนาย-อธิบาย-สังเกต (POE) วิชาฟิสิกส์ เรื่องทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต ตามแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน

3 แผน ใช้เวลาในการสอนแผนละ 2 ชั่วโมง รวม 6 ชั่วโมง
ในปีการศึกษา 1/2555 จำนวน 1 กลุ่ม 36 คน

4.4 ทดสอบนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
โดยใช้แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์
เรื่องทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต จำนวน 4 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

4.5 การสัมภาษณ์นักเรียนเพิ่มเติม เป็นการ
สัมภาษณ์แบบไม่กำหนดโครงสร้างซึ่งเป็นการสัมภาษณ์นักเรียน
เพิ่มเติมโดยทำการสัมภาษณ์ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน
เพื่อนำมาวิเคราะห์มโนคติเรื่องทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต
ประเด็นคำถามให้นักเรียนอธิบายความคิดของตนเองให้
กระจ่าง ชัดเจนยิ่งขึ้นเท่านั้น ซึ่งในการตอบคำถามนักเรียน
มีอิสระในการตอบคำถามของผู้สัมภาษณ์ และผู้สัมภาษณ์
ต้องไม่ตัดสินว่าถูกหรือผิดเพียงแต่ใช้คำถามเพื่อกระตุ้น
ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างชัดเจน
ที่สุด ในที่นี้ผู้วิจัยจะเริ่มต้นบทสัมภาษณ์ด้วยการทักทายกับ
นักเรียนเพื่อให้นักเรียนเพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้สึก
ว่าผู้สัมภาษณ์มีความเป็นกันเอง ทำให้นักเรียนกล้าที่จะตอบ
คำถาม หลังจากนั้นจึงเริ่มการสัมภาษณ์เพื่อค้นหาความเข้าใจ
มโนคติ เรื่องทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต ของนักเรียน โดยมี
ขั้นตอนการเตรียมการสัมภาษณ์ดังนี้

- 1) ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการสัมภาษณ์และ
การสัมภาษณ์ประเภทกึ่งโครงสร้าง
- 2) กำหนดกรอบเนื้อหาของการสัมภาษณ์
โดยศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์
เรื่องทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต
- 3) ตั้งประเด็นคำถามในการสัมภาษณ์
ตามกรอบเนื้อหาที่กำหนดไว้ซึ่งเป็นประเด็นเกี่ยวกับมโนคติ
เรื่องทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต จำนวน 3 มโนคติ
- 4) นำประเด็นคำถามที่ได้ไปใช้จริงเพื่อเก็บ
รวบรวมข้อมูล

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 วิเคราะห์คำตอบของนักเรียนเป็นรายข้อ
จากแบบวัดมโนคติเรื่องทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต โดยอ่าน
คำตอบของนักเรียนแล้วจัดแบ่งคำตอบเป็นกลุ่ม ๆ ตาม
ลักษณะของคำตอบจากนั้นนับค่าความถี่และหาร้อยละ
ของจำนวนในแต่ละกลุ่มคำตอบ

5.2 วิเคราะห์มโนติก่อนเรียนจากการสัมภาษณ์
นักเรียนเพิ่มเติมในแต่ละกลุ่มคำตอบที่จัดกลุ่มได้ในข้อ 1
เพื่อให้ได้แนวคิดของนักเรียนในแต่ละกลุ่มกระจ่าง ชัดเจน
ยิ่งขึ้น จากนั้นนำกลุ่มมโนคติที่วิเคราะห์ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ
จำนวน 3 ท่าน ลงความเห็นต่อการวิเคราะห์มโนคติเกี่ยวกับ
เรื่องทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต ของผู้วิจัยว่าเห็นด้วยหรือไม่

กับการตีความหมายและจำแนกแนวคิดของผู้วิจัย

5.3 วิเคราะห์การพัฒนามโนติก่อนเรียนของ
นักเรียนไปสู่มโนคติทางวิทยาศาสตร์โดยทำการจัดกลุ่ม
มโนคติของนักเรียนหลังเรียนที่ได้จากแบบวัดมโนคติ เรื่อง
ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิตและการสัมภาษณ์นักเรียนเพิ่มเติม
หลังเรียน แล้วอภิปรายมโนติก่อนเรียนเหล่านั้นเทียบกับ
มโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต

สรุปการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทำแบบวัดมโนคติ
เรื่องการเคลื่อนที่ของแสง และการสัมภาษณ์นักเรียนแบบ
ไม่มีโครงสร้างเพิ่มเติม พบว่านักเรียนมีมโนคติเรื่อง
การเคลื่อนที่ของแสง ดังนี้ 1) มโนคติเรื่อง การเคลื่อนที่ของ
แสงจากการสำรวจมโนติก่อนเรียนเรื่องการเคลื่อนที่ของแสง
พบว่านักเรียนมีมโนคติ จำนวน 2 กลุ่มแนวความคิดดังนี้
กลุ่มมโนคติที่ 1 แสงสามารถเคลื่อนที่โค้งและไหลเหมือน
ของเหลวได้กลุ่มมโนคติที่ 2 แสงเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง
2) มโนคติเรื่อง การสะท้อนของแสงจากการสำรวจมโนคติ
ก่อนเรียนเรื่องการสะท้อนของแสง พบว่านักเรียนมีมโนคติ
จำนวน 2 กลุ่มแนวความคิดดังนี้ กลุ่มมโนคติที่ 1 วัตถุที่
ทึบแสงและมีผิวมันวาวเท่านั้นที่เกิดการสะท้อนของแสงได้
โดยมุมตกกระทบและมุมสะท้อนไม่เท่ากัน กลุ่มมโนคติที่ 2
วัตถุที่ทึบแสงและมีผิวมันวาวเท่านั้นที่เกิดการสะท้อน
ของแสงได้ โดยมุมตกกระทบและมุมสะท้อนเท่ากัน
3) มโนคติเรื่อง การหักเหของแสงจากการสำรวจมโนคติ
ก่อนเรียนเรื่องการหักเหของแสง พบว่านักเรียนมีมโนคติ
จำนวน 3 กลุ่มแนวความคิดดังนี้ กลุ่มมโนคติที่ 1 แสง
เคลื่อนที่ผ่านตัวกลางต่างกัน ทำให้ความถี่แสงเปลี่ยนไป
จึงเกิดการหักเหของแสง กลุ่มมโนคติที่ 2 แรงแดันของอากาศ
และน้ำต่างกัน จึงทำให้เกิดการหักเหของแสงกลุ่มมโนคติที่ 3
แสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่มีความหนาแน่นต่างกัน ทำให้เกิด
การหักเหของแสง

2. การพัฒนามโนคติ เรื่อง ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต
การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสำรวจมโนติก่อนเรียน
และพัฒนามโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในส่วน
การพัฒนามโนคติผู้วิจัยนำเสนอสถานการณ์ ดังนี้ 1) กิจกรรม
และสถานการณ์ที่พัฒนามโนคติ เรื่องทัศนศาสตร์เชิง
เรขาคณิต จากมโนติก่อนเรียนผู้วิจัยได้นำมาเป็นฐาน
ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE โดยกิจกรรมที่ใช้
ในการพัฒนามโนคติวิทยาศาสตร์ เรื่อง ทัศนศาสตร์เชิง
เรขาคณิต 2) ผลการพัฒนามโนคติเรื่องทัศนศาสตร์เชิง

เรขาคณิต หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE เรื่องทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิตปรากฏว่านักเรียนได้พัฒนามโนติก่อนเรียนไปสู่มโนคติทางวิทยาศาสตร์ ดังจะนำเสนอต่อไปนี้ 1) มโนคติเรื่องการเคลื่อนที่ของแสง หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE พบว่านักเรียนมโนคติทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นกล่าวคือ มีมโนติก่อนเรียนจำนวน 2 กลุ่ม เมื่อจัดกิจกรรมมีมโนติหลังเรียนจำนวน 1 กลุ่ม คือ แสงเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง แสดงสมบัติเป็นคลื่น ไม่อาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ 2) มโนคติเรื่องการสะท้อนของแสง ก่อนเรียนนักเรียนมโนติจำนวน 2 กลุ่ม เมื่อจัดกิจกรรมมีมโนติหลังเรียนจำนวน 1 กลุ่ม คือ แสงเกิดการสะท้อนกับวัตถุทุกชนิด โดยมุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน 3) มโนคติเรื่องการหักเหของแสง ก่อนเรียนนักเรียนมีมโนติจำนวน 3 กลุ่ม เมื่อจัดกิจกรรมมีมโนติหลังเรียนจำนวน 1 กลุ่ม คือ แสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่มีความหนาแน่นต่างกัน ทำให้อัตราเร็วของแสงเปลี่ยนไป ทิศทางของแสงจึงเปลี่ยนไป แสงที่เคลื่อนที่ทางจากตัวกลางที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่มีตัวกลางที่มีความหนาแน่นมากกว่า แสงจะหักเหเข้าหาเส้นแนวปกติ และถ้าแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่มีความหนาแน่นมากกว่าไปยังตัวกลางที่มีความหนาแน่นน้อยกว่า แสงจะหักเหออกจากเส้นปกติ จากผลการสำรวจมโนคติของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ทำนาย-สังเกต-อธิบาย (POE) พบว่า ในแต่ละเรื่องที่ทำการศึกษา นักเรียนมีมโนติสอดคล้องกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์

อภิปรายผล

1. มโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเคลื่อนที่ของแสงเมื่อทำการเปรียบเทียบมโนติก่อนเรียนและมโนติหลังเรียนจากแบบวัดมโนติและการสัมภาษณ์เพิ่มเติมพบว่านักเรียนมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น และจากการวิเคราะห์การจัดกิจกรรมหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบ ทำนาย-สังเกต-อธิบาย (POE) ไปแล้ว นักเรียนมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นที่นำไปสู่มโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการเชื่อถือเรื่องการเคลื่อนที่ของแสง มากขึ้นโดยนักเรียนมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ว่าแสงเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง แสดงสมบัติเป็นคลื่น ไม่อาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่สอดคล้องกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์และเป็นการยืนยันได้ว่าวิธีการสอนแบบ ทำนาย-สังเกต-อธิบาย (POE) ดังกล่าวมีผลต่อการพัฒนามโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่

แสดงออกมาได้ตรงตามมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการเชื่อถือในทางที่ดีขึ้น

2. มโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสะท้อนของแสงเมื่อทำการเปรียบเทียบมโนติก่อนเรียนและมโนติหลังเรียนจากแบบสอบถามมโนติแบบปลายเปิดและการสัมภาษณ์เพิ่มเติม พบว่านักเรียนมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นและจากการวิเคราะห์การจัดกิจกรรมหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้วิธีการสอน แบบ ทำนาย-สังเกต-อธิบาย (POE) ไปแล้ว นักเรียนมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นที่นำไปสู่มโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการเชื่อถือเรื่องการสะท้อนของแสงมากขึ้น โดยนักเรียนมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ว่าแสงเกิดการสะท้อนกับวัตถุทุกชนิด โดยมุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน ซึ่งจะเป็นไปตามกฎการสะท้อน สอดคล้องกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์และเป็นการยืนยันได้ว่าวิธีการดังกล่าวมีผลต่อการพัฒนามโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่แสดงออกมาได้ตรงตามมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการเชื่อถือในทางที่ดีขึ้น

3. มโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การหักเหของแสงเมื่อทำการเปรียบเทียบมโนติก่อนเรียนและมโนติหลังเรียนจากแบบสอบถามมโนติแบบปลายเปิดและการสัมภาษณ์เพิ่มเติม พบว่านักเรียนมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นและจากการวิเคราะห์การจัดกิจกรรมหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบ ทำนาย-สังเกต-อธิบาย (POE) ไปแล้ว นักเรียนมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นที่นำไปสู่มโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการเชื่อถือเรื่องการหักเหของแสงมากขึ้นโดยนักเรียนมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ว่า การหักเหของแสงจะเกิดขึ้นเมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่มีความหนาแน่นต่างกัน ทำให้อัตราเร็วของแสงเปลี่ยนไป ทิศทางของแสงจึงเปลี่ยนไป แสงที่เคลื่อนที่ทางจากตัวกลางที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่มีตัวกลางที่มีความหนาแน่นมากกว่า แสงจะหักเหเข้าหาเส้นแนวปกติ และถ้าแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่มีความหนาแน่นมากกว่าไปยังตัวกลางที่มีความหนาแน่นน้อยกว่า แสงจะหักเหออกจากเส้นปกติ เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบทำนาย-สังเกต-อธิบาย (POE) แล้ว และเมื่อนักเรียนได้นำเสนอผลการทดลองและความคิดเห็นส่งผลให้นักเรียนทุกคนมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัย ไปใช้

ครูควรศึกษามโนคติของนักเรียนก่อนสอน และเมื่อพบว่านักเรียนมีมโนคติอย่างไรแล้ว ครูผู้สอนควรนำมโนคติที่ได้จากการสำรวจมาออกแบบและสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบ POE ที่ประกอบด้วยสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามขั้นตอนของวิธี POE

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ในวิชาฟิสิกส์ เนื้อหาอื่น ๆ เพื่อเป็นพื้นฐานความรู้ในการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนต่อไป

2.2 ควรศึกษามโนคติเดิมมโนคติหนึ่งขนาดย่อยลงไปและสร้างสถานการณ์จำนวนน้อยลงเพื่อจะได้ศึกษาและพัฒนาความเข้าใจ มโนคตินั้น ๆ อย่างแท้จริง

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว. 2546.
- [2] คำไพย พานูลี. มโนคติทางเลือก เรื่องแสง และการเกิดภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 บนพื้นฐานของทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้วิธีการทำนาย – การสังเกต – การอธิบาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2553.
- [3] วัชรระ พริกษาลา. ความเข้าใจมโนคติของ นักเรียนที่ใช้หนังสืออ่านประกอบเพื่อเปลี่ยนมโนคติที่คลาดเคลื่อน เรื่องแสง. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2545.
- [4] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว. 2546.
- [5] เสี่ยม ช่างเกวียน. การติดตามผลการสอนซ่อมเสริมในวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องแสง โดยใช้วิธีการสอนตามทฤษฎีการเปลี่ยนมโนคติของโพสเตอร์และคณะ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2541.
- [6] White, R.T. & Gunstone, R.F. Probing understanding. London: Falmer press. 1992.