

การพัฒนามโนคติเชิงวิทยาศาสตร์เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบทำนาย- สังเกต - อธิบาย

The Develop Scientific Concept on The Lesson of The Changing in The Earth for Mathayomsuksa 2 Students with Predict – Observe – Explain (POE) Learning Activities.

ปาลิดา มาจรัส (Palida Majarun)*

ดร.ไชยพงษ์ เรืองสุวรรณ (Dr. Chaiyapong Ruangsuvan)**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเข้าใจมโนคติเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ทำนาย- สังเกต - อธิบาย กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านถ่อน(คุรุราษฎร์สามัคคี) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขต 2 จังหวัดสกลนคร ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 (พฤศจิกายน พ.ศ.2554 – กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555) จำนวน 26 คน รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงตีความ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนามโนคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน, แบบทดสอบวัดความเข้าใจมโนคติเชิงวิทยาศาสตร์, ใบงานและใบกิจกรรม และการสัมภาษณ์นักเรียนเพิ่มเติม การวิเคราะห์ข้อมูลเน้นการตีความมโนคติของนักเรียนจากแบบวัดความเข้าใจมโนคติเรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง โดยจัดระดับความเข้าใจและทำการแบ่งกลุ่มตามแนวคิดของนักเรียนก่อนเรียนเปรียบเทียบกับมโนคติเชิงวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ มาใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ทำนาย – สังเกต – อธิบาย มีทั้งหมด 6 กิจกรรมกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบทำนาย- สังเกต - อธิบาย พบว่านักเรียนมีระดับความเข้าใจเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงที่ถูกต้องสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น ในขณะที่นักเรียนที่มีระดับความเข้าใจมโนคติเชิงวิทยาศาสตร์ที่คลาดเคลื่อนลดน้อยลง หลังจากที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบทำนาย- สังเกต - อธิบาย จึงสามารถสรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ บนพื้นฐานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้วิธีแบบ POE เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง นี้ ส่งผลให้นักเรียนมีการพัฒนามโนคติหรือความรู้อื่นๆ ของนักเรียนสู่มโนคติเชิงวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ ในการสำรวจมโนติก่อนเรียน หรือ ความรู้เดิมที่นักเรียนมีอยู่เกี่ยวกับโลกและการเปลี่ยนแปลง นั้นควรนำเสนอประเด็นคำถามในการทำนายเพิ่มขึ้นมากกว่านี้ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากมีส่วนร่วมในการเรียนรู้โดยใช้วิธีแบบทำนาย - สังเกต - อธิบาย เพิ่มขึ้น

คำสำคัญ : การพัฒนามโนคติเชิงวิทยาศาสตร์, โลกและการเปลี่ยนแปลง, กิจกรรมการเรียนรู้แบบ ทำนาย – สังเกต – อธิบาย

Keyword : The Develop Scientific Concept, The Changing in The Earth, Predict – Observe – Explain (POE) learning activities

* นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชา วิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** อาจารย์ประจำสาขาวิชา วิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



Abstract

The purposes of this research was to study and develop scientific concepts on the lesson of the changing in the Earth with Predict-Observe-Explain (POE) learning activities. The target groups were 26 students of Mathayomsuksa 2 (grade 8) from Ban Thon Khuru Rat Samakkhi School, Sakon Nakhon Education Service Area Office 2, those studied in the second semester of academic year 2011 (November 2011 to February 2012). The research was an interpretation model. The research tools were Predict-Observe-Explain (POE) lesson plan about the changing in the Earth, students' concepts about the changing of the Earth evaluation test, the worksheets and interview with some interested students. The interpretation method had been used to investigate the students' concepts about the changing in the Earth, the students' concepts further compared to the categories that provided by the Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. The results would be used in the designing-phase of the POE learning activities. There were 6 POE activities had developed and used in this research.

It was found that the students could gain their understanding to the changing process of the Earth. Considered to the increasing of the students with complete understanding while the percentage of the students with misconception was dropped after they had been participated the POE learning activities. It could be concluded that the POE activities could supported the students to gain their understanding toward the changing process of the Earth through the constructivism-based designed. In addition, the survey of student pre-concept or common misconception about the Earth and Geology would be presenting the better prediction questions for engaging the students in POE.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดองค์ความรู้และความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติมากมายมีผลให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546)

เนื้อหาเรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ที่ผู้วิจัยนำมาศึกษาในครั้งนี้เป็นเนื้อหาสาระที่อยู่ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยต้องการที่จะส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในมิติที่ถูกต้องและ

ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันในสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปจากเนื้อหาเรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ซึ่งจะเกี่ยวกับ ภัยพิบัติทางธรรมชาติ ปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยา และสามารถสำรวจตรวจสอบ อธิบายการเกิดแผ่นดินไหว, การเกิดภูเขาไฟ และระบุแหล่งที่ทำให้เกิดแผ่นดินไหวของโลกและของไทยได้ และให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการสื่อสาร, การคิดวิเคราะห์, การแก้ปัญหา จนกระทั่งสามารถเชื่อมโยงลงมือปฏิบัติอันเป็นการนำเอาความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ได้จริงสามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปช่วยพัฒนาความคิดรวบยอด ทักษะการนำไปใช้ ความคิดสร้างสรรค์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน สามารถสื่อสารคำถามคำตอบข้อมูลและสิ่งที่นักเรียนค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546)

จากการสอบถามครูโรงเรียนบ้านถ่อน (ครูราษฎร์-สามัคคี) ที่ทำการสอนในเนื้อหาวิชา วิทยาศาสตร์ ในส่วนของเนื้อหาเรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ถึงสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน ของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 บ้านถ่อน (คุรุราษฎร์สามัคคี) จังหวัดสกลนคร พบว่า นักเรียนมีแนวคิดที่หลากหลายเกี่ยวกับเรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง, โครงสร้างโลก และผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ซึ่งหลังจากสอนเนื้อหาความรู้จบไปแล้วนักเรียนส่วนใหญ่สามารถบอกนิยามหรือความหมาย พร้อมทั้งยกตัวอย่างกิจกรรมต่าง ๆ ในเรื่องที่เรียนได้ถูกต้อง แต่นักเรียนไม่สามารถอธิบายเชื่อมโยงจากนิยามไปสู่กิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันที่ยกตัวอย่างมาได้แสดงให้เห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่เรียนรู้โดยการจดจำจากตำราหรือจากสิ่งที่ครูบอกโดยไม่ได้เข้าใจความรู้เหล่านั้นอย่างลึกซึ้ง

ดังนั้นจากความสำคัญและสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงคิดว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนพื้นฐานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ทำนาย – สังเกต – อธิบาย (POE) นั้นจะสามารถพัฒนาผู้เรียนให้สามารถบรรลุจุดประสงค์ คือ เกิดมโนคติที่ถูกต้องเกี่ยวกับเรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากวิธีการสอนที่เน้นให้นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองจากพื้นฐานความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียน ซึ่งนักเรียนสามารถนำความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมา นำมาใช้ประโยชน์และอธิบายได้จริง อีกทั้งส่งเสริมกิจกรรมทางปัญญาฝึกให้ผู้เรียนได้คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น อันมีต่อกระบวนการเรียนรู้ต่อไป

คำถามการวิจัย

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนพื้นฐานคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้วิธีการ แบบ ทำนาย – สังเกต – อธิบาย (POE) สามารถพัฒนามโนคติเชิงวิทยาศาสตร์ในรายวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนหรือไม่ อย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความเข้าใจมโนคติเชิงวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนเรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ทำนาย-สังเกต-อธิบาย (POE)

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้กรอบแนวคิดกระบวนทัศน์การวิจัยเชิงตีความ (Interpretive paradigm) เกี่ยวกับการพัฒนามโนคติเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ลักษณะของการวิจัยจะเป็น การศึกษาวิเคราะห์อย่างเป็นองค์รวมมุ่งทำความเข้าใจ และพัฒนามโนคติเชิงวิทยาศาสตร์เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียน ให้เกิดมโนคติเชิงวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง ภายใต้แนวคิดหรือความเชื่อที่ว่าความจริงหรือความรู้ขึ้นอยู่กับบริบท โดยผู้วิจัยเป็นเครื่องมือสำคัญในการเก็บข้อมูล และอาศัยข้อมูลจากหลาย ๆ แหล่ง ดังนั้นผู้วิจัยจะต้องมีความเข้าใจว่านักเรียนแต่ละคนมีบริบทและพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจะต้องเข้าใจธรรมชาติและสภาพที่แท้จริงของนักเรียนแต่ละคน เพื่อที่จะได้เข้าใจมโนคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในแต่ละคน เพื่อที่จะได้ตีความมโนคติเชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 โรงเรียนบ้านถ่อน (คุรุราษฎร์สามัคคี) อำเภอสว่างแดนดิน จังหวัดสกลนคร ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2554 จำนวน 26 คน

เนื้อหาโมโนคติที่ทำการศึกษา

เนื้อหาโมโนคติที่ทำการศึกษาในครั้งนี้คือ เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างทำนาย – สังเกต – อธิบาย (POE) เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง เป็นแผนที่สร้างขึ้นเพื่อพัฒนามโนคติของนักเรียนในเรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงซึ่งมีมโนคติที่ต้องการทำการศึกษาก่อนจำนวน 4 มโนคติได้แก่ 1. โครงสร้างและส่วนประกอบภายในของโลก 2. กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา



ของแผ่นเปลือกโลก 3. ผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก และ 4. ดิน

2. แบบสอบถามปลายเปิด (Opened Form) วัดความเข้าใจในนิเวศวิทยาศาสตร์เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง แบบอัตนัย จำนวน 2 ชุด จำนวน 9 ข้อ คือแบบสอบถามปลายเปิดก่อนเรียน และแบบสอบถามหลังเรียนที่ ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง

3. แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนใช้บันทึกการสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant observation) เป็นการสังเกตที่ผู้วิจัยจะเข้าไปใช้ชีวิตร่วมกับนักเรียน มีการทำกิจกรรมการเรียนการสอนร่วมกัน ผู้วิจัยจะเป็นผู้คอยช่วยเหลือให้คำแนะนำอยู่ จนนักเรียนรู้สึกว่าเป็นเรื่องธรรมดาที่มีผู้วิจัยอยู่ ทำให้นักเรียนมีพฤติกรรมที่เป็นไปตามธรรมชาติ ผู้วิจัยเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย และได้ข้อมูลที่เป็นจริง

4. การสัมภาษณ์นักเรียนเพิ่มเติม ผู้วิจัยสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ (Informal interview) กับนักเรียนเป็นกลุ่มที่ทำงานร่วมกัน ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้จะเป็นการสัมภาษณ์หลังจากที่ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบทำนาย - สังเกต - อธิบาย (POE) เสร็จแล้ว การสัมภาษณ์ผู้วิจัยใช้คำถามที่พยายามกระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เป็นสมาชิกในกลุ่มได้อภิปราย แสดงความคิดเห็นร่วมกันทุกคน เพื่อที่จะให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงทั้งปรากฏการณ์ การกระทำ และความเข้าใจ

5. ใบงานและใบกิจกรรม ทำนาย - สังเกต - อธิบาย (POE) เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง

6. ผลงานทั้งหมดของนักเรียนจากการดำเนินกิจกรรมของแต่ละกลุ่ม ซึ่งจะเป็นการสะท้อนผลการตัดสินใจของนักเรียนแต่ละคน และนักเรียนในแต่ละกลุ่ม ในการเลือกวิธีการแก้ปัญหาและตอบปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. สสำรวจและทำการทดสอบวัดมโนคติก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดมโนคติเชิงวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อนำข้อมูลมาวางแผนในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้สู่ผู้สอนนักเรียนในแต่ละกลุ่มมาสัมภาษณ์เพิ่มเติม เพื่อวิเคราะห์แนวคิดของนักเรียนให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2. ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนามโนคติเชิงวิทยาศาสตร์ โดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ทำนาย - สังเกต - อธิบาย (POE) โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- Predict คือ การทำนายผลจากสถานการณ์ที่ครูกำหนด

- Observe คือ การสังเกต การทดลอง พิสูจน์เพื่อหาคำตอบจากสถานการณ์ที่กำหนด

- Explain คือ การอธิบายผลที่ได้จากการสังเกตหรือหาคำตอบจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

3. วิเคราะห์การพัฒนา มโนคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนว่าหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบทำนาย - สังเกต - อธิบาย (POE) นักเรียนมีการพัฒนามโนคติเชิงวิทยาศาสตร์ ตรงตามมโนคติเชิงวิทยาศาสตร์หรือไม่อย่างไร โดยการทดสอบด้วยแบบวัดความเข้าใจ มโนคติเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง และการสัมภาษณ์เพิ่มเติมหลังเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เพื่อสำรวจมโนคติก่อนเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง จากแบบทดสอบวัดความเข้าใจ มโนคติเชิงวิทยาศาสตร์เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง แผนผังมโนคติและการสัมภาษณ์นักเรียนเพิ่มเติม ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการสอนแบบ ทำนาย - สังเกต - อธิบาย (POE) โดยที่ขั้นแรกนั้นเป็นการวิเคราะห์มโนคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ก่อนเรียนโดยอ่านคำตอบของนักเรียน แล้วจัดแบ่งคำตอบเป็นกลุ่ม ๆ ตามลักษณะของคำตอบจากนั้นนำมโนคติเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนนั้นมาเป็นฐานในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยทำการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการสอนแบบ ทำนาย - สังเกต - อธิบาย (POE) และขั้นสุดท้ายทำการวิเคราะห์การพัฒนา มโนคติเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียน ของนักเรียน ซึ่งทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยทำการจัดกลุ่มมโนคติหลังเรียนของนักเรียนแล้วอภิปรายมโนคติหลังเรียนเปรียบเทียบกับมโนคติเชิงวิทยาศาสตร์เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงของนักวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการเชื่อถือ



สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาโมเดลเชิงวิทยาศาสตร์จากการสำรวจโมเดลเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนกับกลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 26 คน โรงเรียน บ้านถ่อน (ครู-ราษฎร์สามัคคี) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขต 2 จังหวัดสกลนคร โดยใช้แบบวัดโมเดลเชิงวิทยาศาสตร์ด้วยคำถามปลายเปิด แบบอัตนัย จำนวน 9 ข้อ พบว่า ก่อนเรียนนั้นนักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจโมเดลเชิงวิทยาศาสตร์ที่คลาดเคลื่อนทั้ง 4 โมเดลหลักคือ 1. โครงสร้างและส่วนประกอบภายในของโลก 2. กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาของแผ่นเปลือกโลก 3. ผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก และ 4. ดิน อย่างเห็นได้ชัด ซึ่งจากการวิเคราะห์คำตอบนั้นนักเรียนไม่สามารถที่จะอธิบายหรือให้เหตุผลในคำถามที่ผู้วิจัยได้สอบถามไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเนื้อหาโมเดลเรื่องกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาของแผ่นเปลือกโลกและผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก นักเรียนไม่สามารถที่จะอธิบายถึงกระบวนการต่างๆที่เกิดขึ้นภายในโลกได้ ไม่ว่าจะเป็นกระบวนการเกิดภูเขา หรือการเกิดภัยพิบัติต่างๆ นั้นนักเรียนไม่สามารถอธิบายหรือบอกผลกระทบที่เกิดขึ้นได้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจมาก่อน แต่อาจคลาดเคลื่อนหรือถูกต้องก็ได้ ดังนั้นจึงส่งผลให้ นักเรียนเกิดการตีความเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ เพื่อสร้างความหมายในปรากฏการณ์นั้น โดยอาศัยความเชื่อ ประสบการณ์ส่วนบุคคลในชีวิตประจำวัน หรือความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วก่อนที่จะได้เรียนรู้ในรายวิชานั้น ๆ เป็นพื้นฐาน จึงทำให้นักเรียนไม่มีความรู้ความเข้าใจในโมเดลเชิงวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง และจากการที่ผู้วิจัยเองได้ทำการสำรวจและวิเคราะห์คำตอบโมเดลของนักเรียนก่อนเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ทำให้ทราบถึงปัญหาที่นักเรียนมีโมเดลที่คลาดเคลื่อนว่ามีสาเหตุเกิดจากอะไรบ้าง โดยที่ผู้วิจัยพบว่าสาเหตุหลัก ๆ ที่ทำให้นักเรียนเกิดโมเดลเชิงวิทยาศาสตร์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงนั้น เกิดขึ้นจากการที่นักเรียนไม่มีความรู้ความเข้าใจในปรากฏการณ์และกระบวนการต่าง ๆ

เท่าที่ควร จึงทำให้เกิดการตีความหมายและเกิดการคลาดเคลื่อนโมเดลเชิงวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกระบวนการและปรากฏการณ์ต่าง ๆ ภายในโลก นอกจากนี้ยังพบว่าสาเหตุที่ทำให้นักเรียนเกิดโมเดลเชิงวิทยาศาสตร์ที่คลาดเคลื่อนนั้นเกิดจากการทำความเข้าใจในกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายในโลกซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่สามารถสังเกตเห็นได้ เช่น การนำพาความร้อนของแมกมาใต้ผิวโลก การที่มนุษย์ไม่สามารถมองเห็นกระบวนการต่าง ๆ นี้ได้ ทำให้ยากต่อการที่จะทำความเข้าใจปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เช่น การเกิดแผ่นดินไหว การเกิดภัยพิบัติในรูปแบบต่างๆ และนอกจากนี้การทำความเข้าใจปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยา ต้องอาศัยการบูรณาการข้อมูลในหลาย ๆ ด้าน เช่น ข้อมูลด้านตำแหน่ง, ข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุ และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง เป็นต้น ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดการบูรณาการข้อมูลเหล่านี้เข้าด้วยกัน จึงทำให้ไม่สามารถเข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ได้ จากการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์นั้นมาปรับใช้ในการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้และสถานการณ์ต่าง ๆ เกิดขึ้น โดยที่ผู้วิจัยเองได้นำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบทำนาย - สังเกต - อธิบาย (POE) มาใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการพัฒนามโนคติเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ไปในทิศทางที่ถูกต้องสมบูรณ์ สอดคล้องกับมโนคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการเชื่อถือ ซึ่งหลังจากการพัฒนามโนคติเชิงวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ทำนาย - สังเกต - อธิบาย (POE) ไปแล้วนั้น ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์มโนคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมพบว่า หลังเรียนนักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนลดน้อยลงอย่างเห็นได้ชัดและมีการพัฒนามโนคติเชิงวิทยาศาสตร์ไปในทิศทางที่ถูกต้องสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

นอกจากนี้ยังพบว่าสาเหตุที่ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจโมเดลที่คลาดเคลื่อนในบางหัวข้อนั้น อาจเกิดจากขณะมีการจัดกิจกรรมในห้องเรียน ซึ่งตัวครูนั้นเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้มีขึ้นในห้องเรียน โดยใช้พื้นฐานความรู้เดิมที่



นักเรียนมีอยู่ เป็นปัจจัยสำคัญในการแปลความหมายของสิ่งที่จะเรียนรู้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจของมโนทัศน์นั้นๆ และสิ่งที่สำคัญที่สุดคือ ครูผู้สอนจะต้องค้นหาความรู้เดิมที่นักเรียนมีอยู่ก่อน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ J.E.DOVE (Research paper in Education, 1998, p. 183-201) ที่ได้ทำการศึกษา มโนคติที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนที่เรียนวิชา โลกและดาราศาสตร์ รวมทั้งการสอนวิชา ธรณีวิทยา ภูมิศาสตร์ แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับหินประเภทต่างๆ แผ่นดินไหว ภูเขาไฟ ธรณีสัณฐาน และดิน พบว่า สาเหตุของมโนคติที่คลาดเคลื่อน เกิดจากความคลุมเครือทางภาษา, การใช้ระบบการท่องจำผู้เรียนมีความรู้ก่อนหน้าที่ไม่เพียงพอ และไม่สามารถอธิบายหรือมีความเข้าใจถึงเนื้อหาที่ได้เรียนรู้ไปทางด้านธรณีสัณฐานหรือด้านวิทยาศาสตร์ ยิ่งไปกว่านั้นการเรียนวิชา วิชา โลกและดาราศาสตร์ ที่กล่าวถึงสิ่งที่เป็นามธรรมหรือสิ่งที่ไม้อาจจะสังเกตได้ด้วยตนเองได้ ทำให้การสร้างมโนคติที่ถูกต้องต่อผู้เรียนเป็นไปได้อย่างลำบาก ปัจจัยต่าง ๆ ในการเรียนการสอนมีผลต่อความรู้ของผู้เรียน ถ้าครู ผู้ออกแบบหลักสูตร และผู้เขียนตำรา ได้ตระหนักถึงมโนคติที่คลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นได้ตามปกติ และสาเหตุของมโนคติที่คลาดเคลื่อนนี้ ก็จะสามารถช่วยพัฒนามโนคติของผู้เรียนวิชา วิชา โลกและดาราศาสตร์ ได้ดีขึ้น

ดังนั้นจากการศึกษาการพัฒนา มโนคติเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง โดยใช้วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบทำนาย - สังเกต - อธิบาย (POE) จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การสอนแบบทำนาย - สังเกต - อธิบาย (POE) ช่วยพัฒนามโนคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้จริง ทั้งนี้เป็นเพราะวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบทำนาย - สังเกต - อธิบาย (POE) ได้ให้นักเรียนทำนายพร้อมให้เหตุผลประกอบ และมีการจัดกิจกรรมและสถานการณ์ให้นักเรียนได้ทำการทดลอง หรือสืบค้นเพื่อตรวจสอบคำทำนายนั้นในทันที โดยผู้วิจัยเองพยายามสร้างความกระตือรือร้นให้กับนักเรียนในการเรียนรู้โดยใช้คำถามต่าง ๆ กระตุ้นนักเรียนตลอดทำให้นักเรียนต้องคิดค้นหาคำตอบอยู่ตลอดเวลาด้วยจึงทำให้เกิดการเรียนรู้มโนคติเชิงวิทยาศาสตร์ที่ดีมากขึ้น และนักเรียนได้นำ

มโนคติเชิงวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนได้เรียนรู้มาใช้ในการอธิบายและให้เหตุผลทั้งในระหว่างการทำกิจกรรมและการตอบคำถามลงในแบบทดสอบวัดมโนคติเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ได้ถูกต้องและสอดคล้องกันกับมโนคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการเชื่อถือ ได้ดียิ่งขึ้นอีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการศึกษาเกี่ยวกับหัวข้อเรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง นี้ในการวิจัยครั้งต่อไปควรจะมีอุปกรณ์สื่อการเรียนรู้หรือ การออกแบบกิจกรรมต่าง ๆ ให้หลากหลายมากยิ่งขึ้น เนื่องจากการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ที่กล่าวถึงสิ่งที่เป็นามธรรมหรือสิ่งที่ไม้อาจจะสังเกตได้ด้วยตนเองได้ ทำให้การสร้างมโนคติที่ถูกต้องต่อผู้เรียนเป็นไปได้อย่างลำบาก และการเกิดกระบวนการทางธรณีวิทยา เป็นกระบวนการที่ต้องใช้ระยะเวลาในการเกิดแต่ละกระบวนการนั้นเป็นพันล้านปีกว่าจะเห็นถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น จึงทำให้นักเรียนไม่สามารถที่จะจินตนาการหรือ ทำความเข้าใจได้ง่ายๆ ดังนั้น ในการวิจัยครั้งต่อไปควรจะมีการสร้างสื่อกิจกรรมการเรียนการสอน หรือหารูปแบบการนำเสนอข้อมูลที่น่าสนใจ เพื่อให้นักเรียนได้เห็นภาพที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้นกว่านี้

2. ควรจะศึกษาและทำความเข้าใจมโนคติในเรื่องที่สามารถเห็นภาพได้ชัดเจนรวมถึงการนำมโนคติไปออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ควรจะทำให้มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น เพื่อให้นักเรียนได้เกิดกระบวนการเรียนรู้แบบ ทำนาย - สังเกต - อธิบาย (POE) มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นกว่าเดิม

3. ควรศึกษามโนคติเดิมมโนคติหนึ่งขนาดย่อยลงไปและสร้างสถานการณ์จำนวนน้อยลงเพื่อจะได้ศึกษาและพัฒนาความเข้าใจมโนทัศน์นั้น ๆ อย่างแท้จริง

4. ควรนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปปรับใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายใหม่บ้าง เพื่อศึกษาประสิทธิภาพที่ยั่งยืนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กิตติพร ปัญญาภิญโญผล. (2541). รายงานการวิจัยรูปแบบของวิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน : กรณีศึกษาสำหรับครูมัธยมศึกษา. เชียงใหม่: ภาควิชาประเมินและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง. (2545). ผู้เรียนเป็นสำคัญและการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ: สถาพรบุ๊คส์.
- นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์. (2548). การปรับเปลี่ยนมโนคติเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้การจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ซิม. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ปิยะนุช เหลืองงาม. (2552). บรรทัดฐานในการตัดสินใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ภาวะโลกร้อน ตามแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS). วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: บริษัทไทยวัฒนาพานิช จำกัด.
- ยุวดี เยี่ยมแสง. (2542). การสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ซิม โดยใช้โมเดลการเรียนรู้อันเนื่องมาจากผู้เรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2540). การสอนวิทยาศาสตร์ที่เป็นกระบวนการ. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- สามารถ พงศ์ไพบูลย์. (2537). คู่มือเตรียมสอบ วิทยาศาสตร์ ม. 2. กรุงเทพฯ: ไอเอ็ดพับลิช จำกัด.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). คู่มือวัดผลประเมินผล วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- เสรีวัฒน์ สมินทร์ปัญญา. (2543). โลกและหิน. กรุงเทพฯ: บริษัทสุวิริยาสาน.
- J. E. Dove. (1998). Student's alternative conceptions in earth science: a review of research and implications for teaching and learning. *Research paper in Education*, 13(2), 183-201.
- Mungsing, W. (1993). *Students alternative conception about genetics and the use of teaching strategies for conceptual change*. Alberta: The university of Alberta.
- White, R. T. & Gunstone, R. F. (1992). *Probing understanding*. London: Falmer Press.