

ผลการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น

The Outcome of Teaching for Conceptual Change on the Changing of the Earth for Grade 8 Students, Khon Kaen Sports School

ปิ่นอุมา หริกประโคน (Pin-uma Reekpraphon) *

วรรณจรรย์ มั่งสิงห์ (Wancharee Mungsing, Ph.D.) **

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบทดลองที่มีกลุ่มควบคุมที่ไม่เสมอภาค โดยมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (Nonequivalent Control Group Design) มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความเข้าใจมโนทัศน์ก่อนเรียนของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น 2) ศึกษาความเข้าใจมโนทัศน์ของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง หลังจากการสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์ของ Hewson & Hewson (2003) 3) เปรียบเทียบความเข้าใจมโนทัศน์วิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น ระหว่างการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์ของ Hewson & Hewson กับการสอนปกติ

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬา สังกัดสถาบันการพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น เครื่องมือที่ใช้ คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์ของนักเรียน โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนของ Hewson & Hewson 2) แบบวัดความเข้าใจมโนทัศน์ ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.23-0.77 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22-0.73 ค่าความเชื่อมั่น 0.78 การวิเคราะห์ข้อมูลนำข้อมูลความเข้าใจมโนทัศน์ของนักเรียน หาค่าร้อยละของระดับความเข้าใจ และเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้ t-test

ผลการวิจัยพบว่า

1. ความเข้าใจมโนทัศน์ก่อนเรียนของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น ของกลุ่มทดลอง พบว่า ก่อนการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์ นักเรียนมีระดับความเข้าใจมโนทัศน์ในโมเดลหลักเรื่อง 1) โครงสร้างของโลก 2) การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก 3) ดิน หิน แร่ 4) ทรัพยากรธรณีและการอนุรักษ์ 5) น้ำ ตั้งแต่ระดับไม่เข้าใจจนถึงความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่สมบูรณ์โดยความเข้าใจส่วนใหญ่อยู่ที่ระดับความเข้าใจมโนทัศน์ที่มีบางส่วนถูกต้องและคลาดเคลื่อนบางส่วน และความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่คลาดเคลื่อน

2. ความเข้าใจมโนทัศน์หลังเรียนของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น หลังจากการสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์ การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์ของ Hewson & Hewson พบว่านักเรียนมีความเข้าใจมโนทัศน์ที่ถูกต้องมากขึ้น และมีความเข้าใจมโนทัศน์

คำสำคัญ: การเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ Conceptual change, โลกและการเปลี่ยนแปลง The Changing of the Earth
Keywords: Conceptual Change, The Changing of the Earth

* นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ที่คลาดเคลื่อนลดลง โดยความเข้าใจส่วนใหญ่อยู่ที่ระดับความเข้าใจในทัศนที่สมบูรณ์และความเข้าใจในทัศนในระดับที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์

3. เมื่อเปรียบเทียบความเข้าใจในทัศนวิทยาศาสตร์เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น ระหว่างการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์ของ Hewson & Hewson กับการสอนปกติ พบว่า ก่อนการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์ กลุ่มควบคุมและ กลุ่มทดลอง มีคะแนนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หลังการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์ คะแนนทดสอบหลังเรียน กลุ่มควบคุมและ กลุ่มทดลองมีคะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่ายุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์ของ Hewson & Hewson สามารถทำให้นักเรียนเข้าใจในทัศนวิทยาศาสตร์มากขึ้น

Abstract

This research was an experimental research with Nonequivalent Control Group Design. The objectives of this research were: 1) to study student's preconceptions on "The Changing of the earth" of Grade 8, Khon Kaen Sports School, 2) to study conceptual understanding of Students on "The Changing of the earth" after teaching aimed at Conceptual change using teaching strategies of Hewson and Hewson (2003), and 3) to compare conceptual understanding on "The Changing of the earth" of Grade 8 Students, Khon Kaen Sports School between usage of teaching strategies aimed at Conceptual change using teaching strategies of Hewson and Hewson and conventional teaching.

The target group using in this study were Grade 8 students during the second semester of 2008 school year, Khon Kaen Sports School, under jurisdiction of The Institute of Physical Education, Ministry of Tourism and Sports. The instruments were: 1) Lesson Plans for Conceptual change using teaching strategies of Hewson and Hewson 2) A concept Test on "The Changing of the earth" with item difficulty between 0.23-0.73, reliability coefficient 0.78. Data were analyzed by calculated the Percentage of understanding, and compared scores before learning and after learning between control group and experimental group using the t-test.

The research findings found that :

1. Before learning, the experimental group understands of five major concepts including: 1) The world structure, 2) changing of globe layer, 3) soil, stone, mineral, 4) natural resource and conservation, and 5) water, ranged from the level of No Understanding to Complete Understanding level. Most of the student's understandings were at level "Partial Understanding with Specific Alternative Conception, and Alternative Conception level.

2. After learning, the experimental group had more correct conceptual understanding, and less Alternative Conception. Most of their understandings were in Complete Understanding level, and Partial Understanding level.

3. For comparison of Grade 8 student's Conceptual understanding on "The Changing of the earth," between usage of Conceptual change strategies of Hewson and Hewson, and conventional teaching, revealed that before teaching, there was no significant difference in conceptual understanding at 0.05 levels. After teaching, there were significant differences in their average score at 0.05 significant levels. The research results including that Hewson and Hewson , teaching strategies aimed at conceptual change could help students to have more accurate scientific concepts.

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรงเรียนกัฬาศรีจังหวัดขอนแก่น สังกัดสถาบัน การพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬาเป็น โรงเรียนที่รองรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ทางการศึกษา ลักษณะของโรงเรียน เป็นโรงเรียนประจำ ซึ่งนักเรียนจะต้องพักอาศัยอยู่ภายในโรงเรียน เพื่อสะดวก ต่อการเรียน และการฝึกซ้อมกีฬา ดังนั้นนักเรียนจะมีเวลา และโอกาสได้เรียนรู้โลกภายนอกโรงเรียนค่อนข้างน้อย บริบทรอบตัวและความไม่ถนัดในวิชาวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนเหล่านี้ อาจเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนมีมโนทัศน์ ที่คลาดเคลื่อนได้ ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จึงต้องมีการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ โดยครูจะต้องหา ยุทธศาสตร์ในการสอน วิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมมาใช้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจมโนทัศน์วิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง (มณีกันต์ หินสอ, 2549) และจากการศึกษางานวิจัย เกี่ยวกับการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน พบว่ามีอยู่หลากหลาย และงานวิจัยเกี่ยวกับการสอน เพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์ ของ Hewson & Hewson เป็นอีก วิธีหนึ่งที่จะช่วยทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมโนทัศน์ ที่ถูกต้อง ซึ่ง Hewson & Hewson ได้อ้างอิงทฤษฎี การเปลี่ยนการรับรู้มโนทัศน์ของ Posner และคณะ ว่าต้องมีเงื่อนไข 3 ประการที่มโนทัศน์ใหม่จะเป็นที่พอใจ ก่อนที่จะสามารถบูรณาการเข้าไปกับความรู้เดิม คือ มโนทัศน์ใหม่เข้าใจได้ง่าย (Intelligible) มโนทัศน์ใหม่ มีเหตุผลน่าเชื่อถือ (Plausible) และมโนทัศน์ใหม่ มีประโยชน์ต่อผู้เรียน (Fruitful) และเสนอแนะว่า ยุทธศาสตร์การสอนควรจะประกอบด้วย 1) การบูรณาการ (Integration) เป็นการบูรณาการรับรู้มโนทัศน์ใหม่ กับการรับรู้มโนทัศน์ที่มีอยู่เดิมเข้าด้วยกัน 2) การแยกความ แตกต่าง (Differentiation) เป็นการแยกการรับรู้มโนทัศน์ ที่มีอยู่เดิมกับการรับรู้มโนทัศน์อื่นที่ใกล้เคียงกัน แต่มีความชัดเจนกว่า นักเรียนจำเป็นต้องเห็นว่าสิ่งที่มี เหตุผลน่าเชื่อถือในสถานการณ์หนึ่ง อาจจะไม่น่าเชื่อถือ อีกต่อไปในสถานการณ์อื่นที่แตกต่างและซับซ้อนขึ้น 3) การแลกเปลี่ยน (Exchange) เป็นการแลกเปลี่ยนการรับรู้ มโนทัศน์ที่มีอยู่เดิมกับการรับรู้มโนทัศน์อันใหม่ ซึ่งเป็นไป ไม่ได้ที่การรับรู้มโนทัศน์จะมีเหตุผลน่าเชื่อถือได้ทั้งคู่ จะต้องทำให้นักเรียนเกิดความไม่พอใจในการรับรู้ มโนทัศน์ที่มีอยู่เดิมและอย่างน้อยมโนทัศน์ใหม่สามารถ อธิบายและทำนายได้มากกว่าอันเดิม 4) การเชื่อมโยงประสาน

การรับรู้มโนทัศน์ (Conceptual Bridging) เพื่อสร้างบริบท ที่เหมาะสม โดยใช้มโนทัศน์เชิงนามธรรมที่เพิ่งเรียน ช่วยสร้างสิ่งแวดล้อมที่ทำให้นักเรียนมองเห็นว่า มโนทัศน์ใหม่เหล่านี้ มีเหตุผลน่าเชื่อถือได้และมีประโยชน์ เป็นที่น่าพอใจ

เนื่องจากผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ความเข้าใจมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ยุทธศาสตร์ การสอนของ Hewson & Hewson มีงานวิจัยจำนวนน้อย ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการเปลี่ยนแปลง ความเข้าใจมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ซึ่งนักเรียนที่มีโอกาส สัมผัสกับโลก และสังคมภายนอกน้อย อาจมีมโนทัศน์ คลาดเคลื่อนได้ ซึ่งความสำคัญของปัญหาดังนี้ ผู้วิจัย จึงต้องการที่จะศึกษาผลการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนชั้นมัธยม ศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกัฬาศรีจังหวัดขอนแก่น เพื่อเป็นแนวทาง ในการจัดการเรียน การสอน ทำให้นักเรียน ซึ่งอยู่ในโรงเรียน ลักษณะพิเศษดังกล่าวได้รับมโนทัศน์ที่ถูกต้อง เพื่อให้ สามารถนำความรู้ไปใช้ในการศึกษาต่อในขั้นที่สูงขึ้น รวมถึงเป็นข้อมูลพื้นฐาน ในจัดการเรียน การสอนและ ปรับปรุงการเรียนการสอนให้นักเรียนมีมโนทัศน์ที่ถูกต้อง ในวิชาวิทยาศาสตร์ต่อไป

คำถามการวิจัย

1. ความเข้าใจมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ก่อนและหลังการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยน มโนทัศน์ของ Hewson & Hewson มีการเปลี่ยนแปลง อย่างไร

2. ความเข้าใจมโนทัศน์วิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ระหว่างการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยน มโนทัศน์ ของ Hewson & Hewson กับการสอนปกติ มีความแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความเข้าใจมโนทัศน์ก่อน เรียนของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและ การเปลี่ยนแปลงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกัฬาศรีจังหวัดขอนแก่น

2. เพื่อศึกษาความเข้าใจมโนทัศน์ของนักเรียน

ในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกิงพาสังเกต ขอนแก่น หลังจากการสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์การสอน เพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์ของ Hewson & Hewson

3. เพื่อเปรียบเทียบความเข้าใจในทัศนวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกิงพาสังเกต ขอนแก่น ระหว่างการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยน มโนทัศน์ของ Hewson & Hewson กับการสอนปกติ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกิงพาสังเกตสถาบันการพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกิงพาสังเกต ขอนแก่น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 2 ห้อง คือ มัธยมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 39 คน และมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 36 คน รวมเป็น 75 คน โดยห้อง ม.2/1 มีครูผู้สอนประจำสอนด้วยแผนการสอนปกติ และห้อง ม.2/2 ผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์ของ Hewson & Hewson ซึ่งแต่ละห้องเป็นห้องที่ผู้สอนแต่ละคนรับผิดชอบสอนอยู่แล้ว

2. ตัวแปรที่ศึกษา

- 1) ตัวแปรต้น คือ ยุทธศาสตร์การสอน
- 2) ตัวแปรตาม คือ การเปลี่ยนแปลงความเข้าใจในทัศนของนักเรียน

3. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ผู้วิจัยได้ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 15 ชั่วโมง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. มโนทัศน์ หมายถึง ความคิด หรือความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งของตัวบุคคล ที่สรุปความเกี่ยวกับ

เรื่องนั้น ๆ ได้โดยอาศัยประสบการณ์เดิมหรือได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ โดยตรง รวมถึงการสังเกตแล้วใช้คุณลักษณะสำคัญเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ สรุปและให้คำจำกัดความเกี่ยวกับสิ่งนั้นได้

2. มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน หมายถึง ความคิดความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งของตัวบุคคลที่เบี่ยงเบนไปจากหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ยอมรับในปัจจุบัน ซึ่งเป็นผลมาจากประสบการณ์เดิม หรือการได้รับประสบการณ์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ไม่สมบูรณ์ทำให้การสรุปความ หรือตีความให้ความหมายกับประสบการณ์ใหม่เบี่ยงเบนไป

3. มโนทัศน์วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดจากความคิด ความเข้าใจของกลุ่มนักวิทยาศาสตร์ที่สรุปต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งในวิทยาศาสตร์

4. ความเข้าใจในทัศนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความคิดหรือความเข้าใจของผู้เรียนในมโนทัศน์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงที่วัดจากแบบวัดความเข้าใจในทัศน โดยใช้เกณฑ์แบ่งระดับความเข้าใจในทัศนของนักเรียน 5 ระดับ ได้แก่ 1) ความเข้าใจในทัศนในระดับที่สมบูรณ์ (Complete Understanding: CU) 2) ความเข้าใจในทัศนในระดับที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding: PU) 3) ความเข้าใจในทัศนที่มีบางส่วนถูกต้องและคลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with Specific Alternative Conception: PS) 4) ความเข้าใจในทัศนในระดับที่คลาดเคลื่อน (Alternative Conception: AC) 5) ความไม่เข้าใจ (No Understanding: NU)

5. แบบวัดความเข้าใจในทัศนวิทยาศาสตร์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้ศึกษาระดับความเข้าใจในทัศน เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบปรนัย จำนวน 4 ตัวเลือก ชนิดที่ให้นักเรียนให้เหตุผลในการเลือกตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.23-0.77 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22-0.73 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.78

6. ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์ หมายถึง ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์ของ Hewson & Hewson ซึ่งประกอบด้วย

1) การบูรณาการ (Integration) มีจุดมุ่งหมายเพื่อบูรณาการการรับรู้มโนทัศน์ใหม่กับการรับรู้มโนทัศน์ที่มีอยู่เดิมหรือบูรณาการการรับรู้มโนทัศน์ต่าง ๆ ที่มีอยู่

เดิมเข้าด้วยกันยุทธศาสตร์นี้เป็นยุทธศาสตร์ที่ใช้กันมากในการสอนวิทยาศาสตร์ปัจจุบันและอยู่บนพื้นฐานของข้อสันนิษฐานในการรับรู้โน้ตทัศน์ที่มีอยู่เดิมของนักเรียนที่ครูนำไปใช้ในการสอน

2) การแยกความแตกต่าง (Differentiation) มีจุดมุ่งหมายเพื่อแยกการรับรู้ โน้ตทัศน์ที่มีอยู่กับการรับรู้โน้ตทัศน์อื่นที่ใกล้เคียงกัน แต่มีความชัดเจนกว่า นักเรียนจำเป็นต้องเห็นว่าสิ่งที่มีเหตุผลน่าเชื่อถือในสถานการณ์หนึ่งอาจจะไม่น่าเชื่อถืออีกต่อไปในสถานการณ์อื่นที่แตกต่างและซับซ้อนขึ้น

3) การแลกเปลี่ยน (Exchange) มีจุดมุ่งหมายเพื่อแลกเปลี่ยนการรับรู้โน้ตทัศน์ที่มีอยู่กับการรับรู้โน้ตทัศน์ใหม่ เพราะการรับรู้โน้ตทัศน์นั้นขัดแย้งกัน ดังนั้นย่อมเป็นไปได้ที่การรับรู้โน้ตทัศน์จะมีเหตุผลน่าเชื่อถือได้ทั้งคู่จะต้องทำให้นักเรียนเกิดความไม่พอใจในการรับรู้โน้ตทัศน์ที่มีอยู่เดิม ในขณะที่เดียวกันก็แสดงให้เห็นว่าการรับรู้โน้ตทัศน์ใหม่สามารถอธิบายและทำนายได้มากกว่าอันเดิม

4) การเชื่อมประสานการรับรู้โน้ตทัศน์ (Conceptual Bridging) มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างบริบทที่เหมาะสม ซึ่งมีโน้ตทัศน์เชิงนามธรรมที่สำคัญ สามารถเชื่อมโยงกับประสบการณ์สามัญที่มีความหมาย การตั้งคำถามซึ่งจะต้องตอบโดยใช้โน้ตทัศน์เชิงนามธรรมที่เพิ่งเรียน จะช่วยสร้างสิ่งแวดล้อมที่ทำให้มองเห็นว่าโน้ตทัศน์ใหม่เหล่านี้ มีเหตุผลน่าเชื่อถือได้ และมีประโยชน์เป็นที่น่าพอใจ

7. การสอนแบบปกติ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนที่โรงเรียนกักจังหวัดขอนแก่นนำมาใช้จัดการเรียนการสอน

8. นักเรียน หมายถึง นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกักจังหวัดขอนแก่นที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกักกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกักจังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 2 ห้อง คือ มัธยมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 39 คน เป็นกลุ่มควบคุม และมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 36 คน เป็นกลุ่มทดลองโดยห้อง ม.2/1 มีครูผู้สอนประจำสอน

ด้วยแผนการสอนปกติ และห้อง ม.2/2 ผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนโน้ตทัศน์ของ Hewson & Hewson

รูปแบบการวิจัย รูปแบบการวิจัยที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยแบบทดลองที่มีกลุ่มควบคุมที่ไม่เสมอภาค (Nonequivalent Control Group Design) โดยมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง

ผู้ร่วมวิจัย นางสาวนิตยา ภูพันธ์ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1

เครื่องมือใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนโน้ตทัศน์ของ Hewson & Hewson จำนวน 9 แผน เวลา 15 ชั่วโมง

2. แบบวัดความเข้าใจโน้ตทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก ชนิดที่ให้นักเรียนให้เหตุผลในการเลือกตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.23-0.77 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22-0.73 ค่าความเชื่อมั่น 0.78

การเก็บรวบรวมข้อมูลข้อมูล โดยการวัดความเข้าใจโน้ตทัศน์ก่อนเรียนของผู้เรียนจัดการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ยุทธศาสตร์ การสอนเพื่อเปลี่ยนโน้ตทัศน์ของ Hewson & Hewson กับนักเรียนกลุ่มทดลอง และครูผู้ร่วมวิจัยสอนโดยใช้แผน การสอนปกติกับนักเรียน กลุ่มควบคุม แล้ววัดความเข้าใจ โน้ตทัศน์ของผู้เรียนหลังเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ความเข้าใจโน้ตทัศน์ก่อนเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนกลุ่มทดลอง โดยกำหนดเกณฑ์การจัดกลุ่มคำตอบที่ได้ตามระดับความเข้าใจ 5 ระดับ (Mungsing, 1993 อ้างถึงใน ทวีป บรรจงเปลี่ยน, 2540) โดยใช้สถิติความถี่และร้อยละ

2. วิเคราะห์ความเข้าใจโน้ตทัศน์หลังเรียน เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนกลุ่มทดลอง โดยกำหนดเกณฑ์การจัดกลุ่มคำตอบที่ได้ตามระดับความเข้าใจ 5 ระดับ (Mungsing, 1993 อ้างถึงใน ทวีป บรรจงเปลี่ยน, 2540) โดยใช้สถิติความถี่และร้อยละแล้วเปรียบเทียบ การเปลี่ยนแปลงระดับความเข้าใจโน้ตทัศน์ก่อนและหลังการสอน ซึ่งใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนโน้ตทัศน์ของ Hewson & Hewson

3. เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่เลือกมามีลักษณะคล้ายคลึงกับนักเรียนโรงเรียนกีฬาทั่วไป จึงใช้สถิติ t-test วิเคราะห์และเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความเข้าใจในทัศนก่อนเรียนและหลังเรียน ระหว่างกลุ่มที่สอนโดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์ของ Hewson & Hewson กับกลุ่มที่สอนโดยวิธีปกติ วิเคราะห์ค่าความแตกต่างโดยใช้ t-test

สรุปผลการวิจัยและการอภิปรายผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ความเข้าใจในทัศนก่อนเรียน ของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น ของกลุ่มทดลอง พบว่า ก่อนการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์นักเรียนกลุ่มทดลองมีระดับความเข้าใจในทัศนทั้ง 5 เรื่อง คือ 1) โครงสร้างของโลก 2) การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก 3) ดิน หิน แร่ 4) ทรัพยากรธรณีและการอนุรักษ์ 5) น้ำ ตั้งแต่ระดับไม่เข้าใจ(No Understanding: NU) จนถึงความเข้าใจในทัศนในระดับที่สมบูรณ์(Complete Understanding: CU)โดยมีความเข้าใจอยู่ที่ระดับความเข้าใจในทัศนในระดับที่คลาดเคลื่อน(Alternative Concept: AC) คิดเป็นร้อยละ 31.94 และความเข้าใจในทัศนที่มีบางส่วนถูกต้องและคลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with Specific Alternative Concept: PS) คิดเป็นร้อยละ 29.36

2. ผลการวิเคราะห์ความเข้าใจในทัศนหลังเรียนของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น หลังจากการสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์ของ Hewson & Hewson ของกลุ่มทดลอง พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีมโนทัศน์หลังเรียนที่เป็นลักษณะความเข้าใจในทัศนที่ถูกต้องมากขึ้น และมีความเข้าใจในทัศนที่คลาดเคลื่อนลดลงโดยความเข้าใจส่วนใหญ่อยู่ที่ระดับความเข้าใจในทัศนที่สมบูรณ์ (Complete Understanding: CU) คิดเป็นร้อยละ 39.70 และความเข้าใจที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding: PU) คิดเป็นร้อยละ 32.94

3. ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบความเข้าใจในทัศนวิทยาศาสตร์เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น ระหว่างการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยน

มโนทัศน์ของ Hewson & Hewson กับการสอนปกติ พบว่า ก่อนการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์ กลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 13.41 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.38 กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ย (X) เท่ากับ 14.06 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 2.29 มีคะแนนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หลังการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์ คะแนนทดสอบหลังเรียนกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ย (X) เท่ากับ 28.10 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 7.12 กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ย (X) เท่ากับ 60.06 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 6.52 มีคะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายผลการวิจัย

1. จากการวิเคราะห์ความเข้าใจในทัศนวิทยาศาสตร์เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น ก่อนการสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์ของ Hewson & Hewson พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจในทัศนในระดับ ความเข้าใจในระดับที่คลาดเคลื่อน (Alternative Concept: AC) และความเข้าใจในทัศนที่มีบางส่วนถูกต้องและคลาดเคลื่อน บางส่วน (Partial Understanding with Specific Alternative Concept: PS) ผลที่เกิดขึ้นนี้เนื่องมาจากนักเรียนมีประสบการณ์เดิมหรือมวลความรู้ความเข้าใจเดิมเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีกลุ่มสรรคนิยม (Constructivism) ที่กล่าวว่า ผู้เรียนแต่ละคนไม่ได้มีแต่ความว่างเปล่าในสมอง แต่ผู้เรียนมีความรู้ ความเชื่อและประสบการณ์เดิมมาก่อนแล้ว จากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ความรู้เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นจากการพยายามทำความเข้าใจหรือสร้างความหมายกับเหตุการณ์ ประสบการณ์ หรือสารสนเทศต่าง ๆ โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมของตนในการแปลความหมาย

2. จากการวิเคราะห์ความเข้าใจในทัศนวิทยาศาสตร์เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น หลังการสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์ของ Hewson & Hewson พบว่า ผู้เรียนมีความเข้าใจในทัศนเรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงที่เป็นลักษณะความเข้าใจในทัศนที่ถูกต้องมากขึ้น และมีความเข้าใจในทัศนที่คลาดเคลื่อนลดลง การที่ผู้เรียนมี

ความเข้าใจในทศน์ที่ถูกต้องเชิงวิทยาศาสตร์มากขึ้น เนื่องจากการที่ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนมโนทัศน์ (Conceptual Change) ของผู้เรียนเอง ซึ่งเป็นผลมาจาก ยุทธศาสตร์การสอนที่เน้นใน 3 ลักษณะ คือ มโนทัศน์ใหม่เข้าใจได้ง่าย (Intelligible) มโนทัศน์ใหม่มีเหตุผล น่าเชื่อถือ (Plausible) และมโนทัศน์ใหม่มีประโยชน์ ต่อผู้เรียน (Fruitful) ดังนี้

1) การบูรณาการ (Integration) ตัวอย่าง เช่น เมื่อศึกษาเรื่องโครงสร้างของโลก ครูให้นักเรียน แต่ละกลุ่มทำลูกโลกจำลองจากลูกโป่ง กระดาษ กาว สาระบายตามความคิดของนักเรียน แล้วให้ทุกกลุ่มออกมา เสนอให้เพื่อน ๆ ดู เป็นการใช้ความเข้าใจมโนทัศน์เดิมของแต่ละคนภายในกลุ่มบูรณาการกับการรับรู้มโนทัศน์ใหม่ และเกิดความเข้าใจมโนทัศน์ที่หลากหลาย ในชั้นเรียน

2) การแยกความแตกต่าง (Differentiation) ตัวอย่างเช่น จากลูกโลกจำลองของนักเรียน แต่ละกลุ่มที่นำเสนอ นั้น ครูให้นักเรียนทั้งหมด ร่วมกันอภิปรายและพิจารณาเลือกลูกโลกจำลองที่คิดว่าถูกต้อง และไม่ถูกต้องไว้ และให้เหตุผลด้วยว่าทำไมจึงเลือก ลูกโลกจำลองลูกนั้น ๆ จะเห็นว่าเป็นการทำให้นักเรียน ที่มีความเชื่อวามโนทัศน์เดิมของตนเองในตอนแรกนั้น ถูกต้อง พอหลังจากมีสถานการณ์ใหม่มาให้อภิปรายนั้น มโนทัศน์เดิมของตนเองไม่สามารถที่จะอธิบายหรือตอบ คำถามได้ เนื่องจากมโนทัศน์นั้นไม่มีเหตุผลน่าเชื่อถือและ ไม่มีประโยชน์ที่จะใช้อธิบายสถานการณ์หรือบริบทอื่น ๆ ได้ โดยจะทำให้เกิดนักเรียนเกิดความขัดแย้งในมโนทัศน์เดิม ของตนเองกับมโนทัศน์ของเพื่อนในชั้นเรียนที่เข้าใจได้ง่าย มีเหตุผลน่าเชื่อถือกว่า จนนำไปสู่การไม่ยอมรับมโนทัศน์ เดิมที่ไม่ถูกต้องของตนเอง เนื่องจากนักเรียนสามารถ ที่จะแยกความแตกต่างของมโนทัศน์ใหม่กับมโนทัศน์ เดิมได้

3) การแลกเปลี่ยน (Exchange) ตัวอย่าง เช่น เมื่อนักเรียนเลือกลูกโลกจำลองที่คิดว่าถูกต้องขึ้นมา แล้วเปรียบเทียบกับลูกโลกจำลองของจริง และแผนภาพ พร้อมกับร่วมกันศึกษาจากใบความรู้ในเรื่อง โครงสร้างของโลก และตอบคำถามจากใบงาน เรื่อง โครงสร้างของโลก ซึ่งเป็นการร่วมมือกันเรียนรู้ แก้ปัญหา และมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันภายในกลุ่มและภายใน ชั้นเรียนกับข้อมูลใหม่หรือสถานการณ์ใหม่ ภายในบรรยากาศการสอนรวมทั้งอภิปรายกับครูผู้สอน เพื่อให้ นักเรียนเกิดมโนทัศน์ที่ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งจะนำไป

สู่การปรับเปลี่ยนมโนทัศน์ของผู้เรียนจากมโนทัศน์เดิม ไปสู่มโนทัศน์ใหม่

4) การเชื่อมประสานการรับรู้มโนทัศน์ (Conceptual Bridging) ตัวอย่างเช่น ครูเสนอ สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันหรือในบริบทอื่น ที่ใกล้เคียงกับมโนทัศน์ในเรื่องนั้นๆ ที่เป็นประสบการณ์ สามัญเพื่อให้นักเรียนได้แสดงความเข้าใจในมโนทัศน์ที่ ถูกต้อง “จากเหตุการณ์แผ่นดินไหวที่ประเทศอินโดนีเซีย ที่ผ่านมานักเรียนคิดว่าเหตุการณ์นี้เกิดขึ้นได้อย่างไร” เป็นต้น ในการตั้งคำถามของครูผู้สอนซึ่งผู้เรียนจะต้อง ตอบคำถามโดยใช้มโนทัศน์เชิงนามธรรมที่เพิ่งเรียน เพื่อ ช่วยสร้างสิ่งแวดล้อมที่ให้นักเรียนมองเห็นมโนทัศน์ ใหม่เหล่านี้ว่า มีเหตุผลน่าเชื่อถือได้และมีประโยชน์เป็น ที่น่าพอใจ

3. จากการวิเคราะห์และเปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างคะแนนความเข้าใจมโนทัศน์จากการสอน โดยใช้ ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์ของ Hewson & Hewson กับการสอนปกติ พบว่า เมื่อผู้เรียน ได้เรียนรู้ จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอน เพื่อ เปลี่ยนมโนทัศน์ของ Hewson & Hewson ผู้เรียนมี ความเข้าใจมโนทัศน์เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงที่ เป็นลักษณะความเข้าใจมโนทัศน์ที่ถูกต้องมากขึ้น และมี ความเข้าใจมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนลดลงและมีคะแนน ความเข้าใจมโนทัศน์หลังเรียนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนกลุ่ม ควบคุมที่ได้รับการสอนแบบปกติ โดยมีคะแนนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งผลที่เกิดขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของทวีป บรรจงเปลี่ยน (2540) วิลาวัลย์ ลาภบุญเรือง (2543) วัชรระ พริกขาลา (2545) สุวดี แสนคำภูมิ (2544) และ สมควร ขนชัยภูมิ (2545) ที่พบว่า เมื่อเปรียบเทียบการสอนเพื่อเปลี่ยนแปลง มโนทัศน์กับการสอนปกติ นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอน เพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ เนื่องจากการที่ ผู้เรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์เกิด การเปลี่ยนมโนทัศน์ (Conceptual Change) ของตนเอง ไปสู่ความเข้าใจที่เป็นมโนทัศน์วิทยาศาสตร์มากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะด้านการวิจัย

1. ควรมีการติดตามผลและประเมินความคงทน ของความเข้าใจมโนทัศน์ของผู้เรียนจากการจัดการเรียนรู้ เพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อ

เปลี่ยนมโนทัศน์ของ Hewson & Hewson

2. ควรทำการศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในเรื่องอื่น ๆ กับนักเรียนระดับอื่น ๆ ตลอดจนตัวแปรต่าง ๆ ทางด้านกระบวนการทางปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ของนักเรียน เช่น แรงจูงใจ เป็นต้น

ข้อเสนอแนะด้านการจัดการเรียนรู้

1. ครูผู้สอนต้องตระหนักถึงความสำคัญของ

ความรู้ที่มีมาก่อนของผู้เรียน และใช้ความรู้ความเข้าใจนั้นเป็นจุดเริ่มต้นในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

2. เมื่อพบผู้เรียนมีระดับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ครูผู้สอนควรจะมีการสอนเพิ่มเติม และเน้นการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์ของ Hewson & Hewson แก่ไขเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ให้กับนักเรียนทันที หากปล่อยทิ้งไว้จะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ทั้งนี้ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนนั้น ๆ เป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

- ทวีป บรรจงเปลี่ยน. (2540). การศึกษาการเปรียบเทียบความเข้าใจในเคมีวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกสี่เหลี่ยมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างกลวิธีการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์ตามทฤษฎีของ Posner และคณะกับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- มณีกานต์ หินสอ. (2549). ความเข้าใจในเคมีวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบการไหลเวียนโลหิตในร่างกายมนุษย์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงเมื่อใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วัชร พริกขาลา. (2545). ความเข้าใจในเคมีของนักเรียนที่ใช้หนังสืออ่านประกอบเพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเรื่อง แสง. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วิลาวัลย์ ลาภบุญเรือง. (2543). ผลการสอนเสริมเพื่อเปลี่ยนมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาเคมี เรื่อง พันธเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สมควร ขนชัยภูมิ. (2545). การเปรียบเทียบความเข้าใจในเคมีฟิสิกส์ เรื่อง ปฏิกิริยาการเคลื่อนที่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เมื่อใช้กลวิธีการสอนตามทฤษฎีการปรับเปลี่ยนมโนทัศน์ของโพลเนอร์และคณะเทียบกับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุวดี แสนคำภูมิ. (2544). ผลการสอนเพื่อแก้มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ระบบนิเวศ โดยใช้เอกสารอ่านประกอบซึ่งสร้างตามทฤษฎีการเปลี่ยนมโนทัศน์ของโพลเนอร์และคณะ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Hewson, P. W. & Hewson, M. G. A. B. (1992). The status of students' conceptions. In Duit, R., Goldberg, F. & Niedderer, H. (Eds.), *Research in physics learning: Theoretical issues and empirical studies*. (pp.59-73). Germany: Institute for Science Education at the University of Kiel.
- Hewson, M. G. & Hewson, P. W. (2003). Effect of instruction using students' prior knowledge and Conceptual change strategies on science learning. *Journal of Research Teaching*, 25(8), 35-43.
- Pines, A. L. & West, L. H. T. (1986). Conceptual Understanding and Science Learning: An Interpretation of Research within a Source of Knowledge Framework. *Science Education*. 70 (5), 583-604.