



**ความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เมื่อใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติและความสัมพันธ์
ระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจกับการเปลี่ยนแปลงมโนคติ**

**SCIENTIFIC CONCEPTION ON PHOTOSYNTHESIS OF MATHAYOMSUKSA V STUDENTS
USING CONCEPTUAL CHANGE STRATEGIES AND THE RELATIONSHIP BETWEEN
MOTIVATIONAL BELIEF AND CONCEPTUAL CHANGE**

พืชา ชัยจันดี*

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณจริย์ มั่งสิงห์**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เมื่อใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003) และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจกับการเปลี่ยนแปลงมโนคติ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติ กลุ่มเป้าหมายครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศึกษาศาสตร์) 1 ห้องเรียน จำนวน 32 คน วิธีการดำเนินการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้การวิจัยทดลองเบื้องต้น ซึ่งเป็นแบบกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ซึ่งเป็นแบบปรนัย จำนวน 2-4 ตัวเลือก ชนิดที่ให้เหตุผลในการเลือกตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.77 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25-0.63 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.78 2) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 แผน ใช้เวลาสอน 14 คาบ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการวัดความเข้าใจแนวคิดก่อนเรียนของผู้เรียน จัดการเรียนการสอนโดยใช้แผนการเรียนรู้ทั้ง 7 แผนการจัดการเรียนรู้ และวัดความเข้าใจแนวคิดของผู้เรียนหลังเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test

ส่วนที่ 2 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจกับการเปลี่ยนแปลงมโนคติ ของนักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติ โดยใช้การวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.29-0.64 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72 ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการวัดความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจของนักเรียนก่อนเรียน จากนั้นหาความสัมพันธ์ของความสัมพันธ์ของแรงจูงใจกับการเปลี่ยนแปลงมโนคติ วิเคราะห์ข้อมูล โดยหาค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ผลการวิจัยพบว่า

คำสำคัญ : มโนคติทางวิทยาศาสตร์, แรงจูงใจ, การเปลี่ยนแปลงมโนคติ

Keywords : Scientific Concept, Motivation, Conceptual Change.

* นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

1) การเปลี่ยนแปลงความเข้าใจโมเดลทางวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของความเข้าใจโมเดลทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยที่คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ซึ่งระดับความเข้าใจโมเดลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน พบว่า ก่อนเรียนนักเรียนมีความเข้าใจโมเดลก่อนเรียน ตั้งแต่ระดับความไม่เข้าใจจนถึงความเข้าใจโมเดลในระดับที่สมบูรณ์ แต่หลังเรียนพบว่า นักเรียนมีโมเดลที่เป็นลักษณะความเข้าใจโมเดลในระดับที่ถูกต้องมากขึ้น และจำนวนผู้เรียนมีความเข้าใจโมเดลที่คลาดเคลื่อนลดลง ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 21 คน จากนักเรียนทั้งหมด 32 คน ที่มีการเปลี่ยนแปลงโมเดลทางวิทยาศาสตร์ จากความเข้าใจคลาดเคลื่อนไปสู่ความเข้าใจที่ถูกต้องมากขึ้น

2) ความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจกับการเปลี่ยนแปลงโมเดล ของนักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงโมเดล พบว่า มีความสัมพันธ์กันทางบวก ($r = 0.69$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยพบว่า ทุกด้านมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงโมเดลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ยกเว้น ด้านความเชื่อเกี่ยวกับการควบคุม ที่ไม่มีความสัมพันธ์ที่ระดับนัยสำคัญกับการเปลี่ยนแปลงโมเดล

Abstract

The purposes of the present research were to study changes in scientific conception on photosynthesis of Mattayom Suksa V students using Hewson & Hewson's Conceptual Change strategies (2003) and to study the relationship between Motivational Belief and Conceptual Change in photosynthesis of Mattayom Suksa V Students . The studied samples were 32 Mattayom Suksa V students, studying in the first semester of 2008 academic year at Demonstration School of Khon Kaen University. Research procedures were divided in to 2 parts as following:

First part: Study the Conceptual Change in scientific conception. Research design was Pre-experimental design which was One-Group Pretest Posttest Design. Research instruments included 1) Science concept test in photosynthesis which was an objective test with 2-4 choices which could provide the reason for selection. Total item was 30. Index of difficulty ranged 0.20-0.77. Index of discrimination ranged 0.25-0.63 and reliability was 0.78. 2) Seven lesson plans. Data was collected by using pre- test, teaching according to 7 lesson plans and post- test. The data were analyzed by means of computing frequency distribution, arithmetic mean, standard deviation and t-test.

Second part: Study relationship between Motivational Belief and Conceptual Change of Mattayom Suksa V Students. Research design was Correlation research. Research instruments was motivational belief measurement test which was 5 rating scales with 20 items; Index of discrimination ranged 0.29-0.64 and reliability was 0.72. The data was collected by measure motivational beliefs of students before study and after study and find correlation about Conceptual Change. The collected data were analyzed by means of computing frequency distribution, arithmetic mean, standard deviation and Pearson's Product Moment Correlation Coefficient. Research finding showed that:

First part: The Conceptual Change in scientific conception that mean scores of science conception before learning and after learning was statistically significant difference at the 0.01 levels. Mean scores after learning was higher than before learning. Science conception levels of students that before learning, students had pre-conception ranging from No Understanding to Complete Understanding. However, after learning that students had more correct conception and misconception was decreased. The number 21 of 32 students had changed their science conception from Alternative Conception into Complete Understanding



Second part: The relationship between Motivational Belief and Conceptual Change of Mattayom Suksa V Students that there was statistically significant positive correlation ($r = 0.69$) at the 0.05 levels, found that all the aspects had statistically significant correlated with Conceptual Change at the 0.05 levels, except Control Beliefs had no significantly correlated with Conceptual Change.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากการศึกษางานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศพบว่า เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะเนื้อหาวิชาชีววิทยาที่ต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจนั้น เด็กนักเรียนทั้งในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษายังมีความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่คลาดเคลื่อนอยู่มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ซึ่งมีเนื้อหาที่ค่อนข้างยากและซับซ้อน ทำให้นักเรียนเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนได้ง่าย เช่น งานวิจัยของ Wandersee (1983) Treagust & Haslem (1987) Amir & Tamir (1992) และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2532) จำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนต้องหาแนวทางแก้ไขมโนคติที่คลาดเคลื่อนเหล่านั้น เพราะจะเป็นอุปสรรคในการทำ ความเข้าใจมโนคติของนักเรียน

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติที่คลาดเคลื่อนนั้น พบว่ามีอยู่หลายรูปแบบ เช่น การใช้กลวิธีการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ (ทวีปบรรจงเปลี่ยน, 2540 ; สมควร ขนชัยภูมิ, 2545) การสอนเสริม (เสงี่ยม ช่างเกวียน, 2541 ; วิลาวัลย์ ลาภบุญเรือง, 2543) การใช้เอกสารอ่านประกอบเพื่อแก้มโนคติที่คลาดเคลื่อนตามทฤษฎีการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติที่คลาดเคลื่อนของ Posner และคณะ (Wwang & Andre, 1991 ; Chambers & Andre , 1997 ; สุวดี แสนคำภูมิ, 2544 ; วัชรระ พริกขาลา, 2545) และการเรียนรู้แบบเครือข่ายโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Hewson, 1985; Weller, 1995 ; Tao & Gunsone, 1997; Windschitl & Andre, 1998 ; นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์, 2548) เป็นต้น จะช่วยทำให้นักเรียนมีมโนคติที่ถูกต้อง รวมถึงงานวิจัยในเรื่งนี้เกี่ยวกับการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติที่คลาดเคลื่อนนั้น มีการนำยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003) มาทำการวิจัย ซึ่งช่วย

ทำให้นักเรียนทำความเข้าใจกับเนื้อหาที่เรียนได้ชัดเจน และมีมโนคติที่ถูกต้องมากขึ้นด้วยเช่นกันโดย Hewson & Hewson (2003) ได้อ้างอิงทฤษฎีการเปลี่ยนการรับรู้มโนคติของ Posner และคณะ ว่าต้องมีเงื่อนไข 3 ประการที่มโนคติใหม่จะเป็นที่พอใจก่อนที่จะสามารถบูรณาการเข้าไปกับความรู้เดิม คือ มโนคติใหม่เข้าใจได้ง่าย (Intelligible) มีเหตุผลน่าเชื่อถือ (Plausible) และเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน (Fruitful) และเสนอแนะว่ายุทธศาสตร์การสอนควรประกอบด้วย 1) การบูรณาการ (Integration) เป็นการบูรณาการรับรู้มโนคติใหม่กับการรับรู้มโนคติที่มีอยู่เดิมเข้าด้วยกัน 2) การแยกความแตกต่าง (Differentiation) เป็นการแยกการรับรู้มโนคติที่มีอยู่เดิมกับการรับรู้มโนคติอื่นที่ใกล้เคียงกันแต่มีความชัดเจนกว่า โดยผู้เรียนจะต้องแสดงเหตุผลเพื่อให้มโนคติใหม่ฟังดูน่าเชื่อถือ และมโนคติใหม่จะต้องมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ได้ 3) การแลกเปลี่ยน (Exchange) เป็นการแลกเปลี่ยนการรับรู้มโนคติที่มีอยู่เดิมกับการรับรู้มโนคติอันใหม่ ซึ่งเป็นไปไม่ได้ที่การรับรู้มโนคติจะมีเหตุผลน่าเชื่อถือได้ทั้งคู่ จะต้องทำให้นักเรียนเกิดความไม่พอใจในการรับรู้มโนคติที่มีอยู่เดิม และอย่างน้อยมโนคติใหม่สามารถอธิบายและทำนายได้มากกว่าอันเดิม และ 4) การเชื่อมประสานการรับรู้มโนคติ (Conceptual Bridging) เพื่อสร้างบริบทที่เหมาะสม โดยใช้มโนคติเชิงนามธรรมที่เพิ่งเรียน ช่วยสร้างสิ่งแวดล้อมที่ทำให้นักเรียนมองเห็นว่ามโนคติใหม่เหล่านี้ มีเหตุผลน่าเชื่อถือได้และมีประโยชน์เป็นที่น่าพอใจ

นอกจากนั้นแล้วจากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงมโนคติที่ใช้มุมมองทางทฤษฎีของการเปลี่ยนมโนคติเพียงมุมมองเดียว เพื่อเป็นกรอบสำหรับการวิเคราะห์และตีความข้อมูลนั้น พบว่า มีประเด็นที่ยังคงค้างอยู่จำนวนมากที่ไม่สามารถตอบคำถามได้ เช่น ทำไมนักเรียนบางคนจึงมีความสนใจเรียนแต่

บางคนไม่สนใจเรียนทั้งๆ ที่อยู่ในชั้นเรียนเดียวกัน หรือ นักเรียนเรียนเรื่องเดียวกันแต่สอนโดยครูคนละคนพบว่านักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาเรื่องเดียวกันแตกต่างกัน ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบการเปลี่ยนมุมมองจากมุมมองหลายมิติด้วย เช่น ความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจ ประเด็นต่างๆ ทางภววิทยา รูปแบบของการพัฒนาความสามารถและสติปัญญา และปัจจัยต่างๆ ทางสังคม โดยข้อมูลที่ได้จะสมบูรณ์ได้รับความรู้และมโนทัศน์มากขึ้น ถ้าการเปลี่ยนมโนทัศน์เหล่านี้ถูกมองจากหลายมิติ ดังนี้ (1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนมโนคติ (Conceptual Change) และ (2) ความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจ (Pintrich และคณะ, 1993) ได้แก่ เป้าหมาย ความสนใจส่วนบุคคล ความเชื่อในความสามารถของตนเอง และความเชื่อเกี่ยวกับการควบคุมของนักเรียนซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนมโนคติที่ควรจะถูกพิจารณาด้วย

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจนำยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003) และความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจของนักเรียนมาเป็นพื้นฐานของงานวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนาความเข้าใจในมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศึกษาศาสตร์) ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 ให้มีมโนคติที่ถูกต้องในวิชาวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจในมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เมื่อใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003)
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจกับการเปลี่ยนแปลงมโนคติ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. มโนคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความคิดความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อันเกิดจากข้อเท็จจริง หลักการ ผลของการทดลองในทางวิทยาศาสตร์

และสถานการณ์ต่างๆ แล้วนำมาประมวลเข้าด้วยกันอย่างมีเหตุผลเป็นข้อสรุป และสามารถอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์เห็นร่วมกัน

2. การเปลี่ยนแปลง ความเข้าใจในมโนคติ หมายถึง การเปลี่ยนแนวคิด ความเข้าใจจากที่ไม่ตรงกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ไปเป็นความเข้าใจที่ถูกต้องตามที่ได้รับการยอมรับทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน ซึ่งได้มาจากผลต่างของคะแนนจากการตอบแบบวัดความเข้าใจในมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

3. นักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติ หมายถึง นักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้าใจในมโนติอย่างน้อย 2 ระดับและมีการเปลี่ยนแปลงมโนติรายข้ออย่างน้อย 15 ข้อ จากข้อสอบจำนวน 30 ข้อ

4. ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ หมายถึง ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003) ซึ่งประกอบด้วย

1) การบูรณาการ (Integration) มีจุดมุ่งหมายเพื่อบูรณาการการรับรู้มโนคติใหม่กับการรับรู้มโนคติที่มีอยู่เดิมเข้าด้วยกัน

2) การแยกความแตกต่าง (Differentiation) มีจุดมุ่งหมายเพื่อแยกการรับรู้มโนคติที่มีอยู่เดิมกับการรับรู้มโนคติอื่นที่ใกล้เคียงกันแต่มีความชัดเจนกว่า โดยผู้เรียนจะต้องแสดงเหตุผลเพื่อให้มโนคติใหม่ฟังดูน่าเชื่อถือ และมโนคติใหม่จะต้องมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ได้

3) การแลกเปลี่ยน (Exchange) มีจุดมุ่งหมายเพื่อแลกเปลี่ยนการรับรู้มโนคติที่มีอยู่เดิมกับการรับรู้มโนคติอันใหม่ ซึ่งเป็นไปไม่ได้ที่การรับรู้มโนคติจะมีเหตุผลน่าเชื่อถือได้ทั้งคู่ จะต้องทำให้นักเรียนเกิดความไม่พอใจในการรับรู้มโนคติที่มีอยู่เดิม และอย่างน้อยมโนคติใหม่สามารถอธิบายและทำนายได้มากกว่าอันเดิม

4) การเชื่อมประสานการรับรู้มโนคติ (Conceptual Bridging) มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างบริบทที่เหมาะสม โดยใช้มโนคติเชิงนามธรรมที่เพิ่งเรียนช่วยสร้างสิ่งแวดล้อมที่ทำให้นักเรียนมองเห็นว่ามโนคติใหม่เหล่านี้ มีเหตุผลน่าเชื่อถือได้และมีประโยชน์ที่น่าพอใจ



5. ความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจ หมายถึง ความเชื่อเกี่ยวกับตนเองในฐานะของผู้เรียนและบทบาทของตนในสังคมการเรียนรู้ในห้องเรียน ซึ่งผู้วิจัยทำการวัดความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจ โดยใช้แบบวัดความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจ เพื่อวัดองค์ประกอบทั้ง 4 ด้าน (Pintrich และคณะ, 1993) ดังนี้

1) เป้าหมาย (Goal) หมายถึง วัตถุประสงค์หรือจุดหมายปลายทางของนักเรียนที่นำมาใช้ในการทำกิจกรรม ในสถานการณ์ต่างๆ เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย

2) ความสนใจส่วนบุคคล (Personal interest) หมายถึง ความรู้สึกชอบของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง กิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง โดยกิจกรรมนั้น จะต้องเป็นสิ่งที่น่าสนใจ ทำหาย พึงพอใจ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำเดิม และมีความยากพอเหมาะกับความสามารถของตนเอง จึงทำให้บุคคลเกิดความเอาใจใส่ มีความพึงพอใจ มีความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น และอยากกระทำในสิ่งที่ตนเองสนใจนั้น

3) ความเชื่อในความสามารถของตน (Self- Efficacy Beliefs) หมายถึง ความเชื่อของบุคคลว่าตนมีความสามารถที่จะเรียนรู้ จัดระบบ (Organize) จัดการกับสภาพแวดล้อม พัฒนาทักษะต่างๆ และกระทำสิ่งต่างๆ เพื่อให้บรรลุผลตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ด้วยความสามารถของตนเอง

4) ความเชื่อเกี่ยวกับการควบคุม (Control Belief) หมายถึง การที่บุคคลมีความเป็นตัวของตัวเอง ขอบคิดริเริ่ม มีความพยายามที่จะกระทำ เรียนรู้สิ่งต่างๆ หรือแสดงพฤติกรรมใดๆ ตามความคิด ความใส่ใจ การตัดสินใจ หรือเลือกทำสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง โดยมีอิสระในการคิดและการกระทำ

วิธีการดำเนินการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย - กลุ่มเป้าหมายครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศึกษาศาสตร์) 1 ห้องเรียน จำนวน 32 คน โดยวิธีการดำเนินการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เมื่อใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003)

รูปแบบการวิจัย เป็นแบบการวิจัยทดลองเบื้องต้น (Pre-experimental design) ซึ่งเป็นแบบกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One-Group Pretest Posttest Design)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและปรับปรุงมาจากแบบวัด PCT (Photosynthesis concept test) ของ Wandersee (1983) และแบบวัดมโนคติที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับมโนคติชีววิทยา เรื่อง การหายใจและการสังเคราะห์ด้วยแสง ของทวีเดช แสนชนม (2539) ซึ่งเป็นแบบปรนัย จำนวน 2-4 ตัวเลือก ชนิดที่ให้นักเรียน ให้เหตุผลในการเลือกตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.77 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25-0.63 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.78 2) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003) จำนวน 7 แผน ใช้เวลาสอน 14 คาบ

การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการวัดความเข้าใจมโนคติก่อนเรียนของผู้เรียน จัดการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 7 แผนการจัดการเรียนรู้และวัดความเข้าใจมโนคติของผู้เรียนหลังเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยหาค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและ t-test

ส่วนที่ 2 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจกับการเปลี่ยนแปลงมโนคติ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ของนักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติ

รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย แบบการวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ (Correlation research)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและปรับปรุงมาจากแบบวัดแรงจูงใจภายในของพิชรีน วรรณชัย (2547) โดยอิงกรอบแนวคิดทฤษฎีของ Pintrich และคณะ (1993)

เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.29-0.64 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72

การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการวัดความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจของนักเรียนก่อนเรียน จากนั้นหาความสัมพันธ์ของความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจกับการเปลี่ยนแปลงมโนคติ

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยหาค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient)

สรุปผลการวิจัย

1) ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ของนักเรียน เมื่อใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003)

1.1 คะแนนเฉลี่ยของความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ก่อนและหลังการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003) มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยที่คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน

1.2 ระดับ ความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ในมโนคติหลักที่ศึกษา 6 มโนคติหลัก พบว่า ก่อนเรียนนั้นนักเรียนมีความเข้าใจมโนคติก่อนเรียน (Pre-Conception) ตั้งแต่ระดับความไม่เข้าใจจนถึงความเข้าใจมโนคติในระดับที่สมบูรณ์ แต่หลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003) พบว่า นักเรียนมีมโนคติหลังเรียนที่เป็นลักษณะความเข้าใจมโนคติในระดับที่ถูกต้องมากขึ้น และจำนวนผู้เรียนมีความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อนลดลง

1.3 การเปลี่ยนแปลงความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ของนักเรียนเป็นรายบุคคล หลังจากใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003)

พบว่า จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 32 คน มีนักเรียนจำนวน 21 คน ที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ จากความเข้าใจคลาดเคลื่อนไปสู่ความเข้าใจที่ถูกต้องมากขึ้น

2) ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจกับการเปลี่ยนแปลงมโนคติ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ของนักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติ

2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจกับการเปลี่ยนแปลงมโนคติ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของนักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติ พบว่ามีความสัมพันธ์กันทางบวก ($r = 0.69$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2.2 ความสัมพันธ์ในรายด้านของความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจกับการเปลี่ยนแปลงมโนคติ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของนักเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติ พบว่า ทุกด้านมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงมโนคติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 คือ ด้านความเชื่อในความสามารถของตน ($r = 0.60$) ด้านเป้าหมาย ($r = 0.48$) และด้านความสนใจส่วนบุคคล ($r = 0.45$) ยกเว้น ด้านความเชื่อเกี่ยวกับการควบคุมที่ไม่มีความสัมพันธ์ที่ระดับนัยสำคัญกับการเปลี่ยนแปลงมโนคติ ($r = 0.03$)

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยสามารถอภิปรายผลในภาพองค์รวมของข้อค้นพบซึ่งจะทำให้เห็นความสัมพันธ์กันในแต่ละส่วนของตัวแปรที่ทำการศึกษา ดังนี้

ผลการศึกษาความเข้าใจมโนคติวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ของนักเรียนก่อนและหลังการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003) พบว่า ก่อนเรียนผู้เรียนมีความเข้าใจมโนคติ ตั้งแต่ระดับความไม่เข้าใจไปจนถึงความเข้าใจมโนคติในระดับที่สมบูรณ์สอดคล้องกับแนวคิดกลุ่มสร้างสรรค์ความรู้นิยม (Constructivism) ที่กล่าวว่า ผู้เรียนแต่ละคนไม่ได้มีแต่ความว่างเปล่าในสมอง แต่ผู้เรียนมีความรู้ ความเชื่อจากประสบการณ์เดิมมาก่อนแล้ว โดยสร้างความหมาย (Construct Meaning) กับเหตุการณ์ ประสบการณ์ หรือสารสนเทศต่างๆ โดย



อาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมของตน เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson พบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจมโนคติ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ที่เป็นการเข้าใจมโนคติที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้นและมีความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อนลดลง ซึ่งการที่ผู้เรียนมีความเข้าใจมโนคติที่ถูกต้องมากขึ้นนั้น เนื่องจากผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนมโนคติ (Conceptual Change) ของผู้เรียนเอง โดยเหตุผลว่า มโนคติใหม่เข้าใจได้ง่าย (Intelligible) มีเหตุผลน่าเชื่อถือ (Plausible) และเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน (Fruitful) ซึ่งเป็นผลมาจากยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003) ซึ่งประกอบด้วย

1) การบูรณาการ (Integration) ตัวอย่างเช่น ครูแจกภาพการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ที่ค้นคว้าเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (มีแต่ภาพการทดลอง โดยยังไม่ให้ข้อมูลที่เป็นตัวเลข เนื้อหาและผลการทดลอง) เพื่อให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายการค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์ในอดีตมาจนถึงปัจจุบันเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยครูให้ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอคำตอบ ซึ่งรวบรวมคำตอบของทุกกลุ่มพิมพ์ลงใน power point เพื่อนำเสนอคำตอบทั้งหมดของทุกกลุ่มต่อไป โดยเป็นการใช้ความเข้าใจมโนคติเดิมของแต่ละคนภายในกลุ่ม เพื่อบูรณาการความรู้ที่มีอยู่เดิมกับการรับรู้มโนคติใหม่ และเกิดความเข้าใจมโนคติที่หลากหลายในชั้นเรียน

2) การแยกความแตกต่าง (Differentiation) ตัวอย่างเช่น ครูให้นักเรียนทั้งหมดทุกกลุ่ม ร่วมกันอภิปรายและพิจารณาเลือกคำตอบที่ถูกต้องและคำตอบที่ไม่ถูกต้องไว้ และให้พิจารณาด้วยว่าทำไมจึงเลือกคำตอบเช่นนั้น จะเห็นว่าเป็นการทำให้นักเรียนที่มีความเชื่อว่ามโนคติเดิมของตนเองในตอนแรกนั้นถูกต้องพอหลังจากมีสถานการณ์ใหม่มาให้อภิปรายนั้น มโนคติเดิมของตนเองไม่สามารถที่จะอธิบายหรือตอบคำถามได้เนื่องจากมโนคตินั้นไม่สามารถเข้าใจได้ ไม่มีเหตุผลน่าเชื่อถือและไม่มีประโยชน์ที่จะใช้อธิบายสถานการณ์หรือบริบทอื่นๆได้ โดยจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความขัดแย้งในมโนคติเดิมของตนเองกับมโนคติของเพื่อนในชั้นเรียน

ที่เข้าใจได้ง่าย มีเหตุผลน่าเชื่อถือกว่า จนนำไปสู่การไม่ยอมรับมโนคติเดิมที่ไม่ถูกต้องของตนเอง เนื่องจากนักเรียนสามารถที่จะแยกความแตกต่างของมโนคติใหม่กับมโนคติเดิมได้

3) การแลกเปลี่ยน (Exchange) พบว่า ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนมโนคติในระหว่างการดำเนินการทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างนักเรียนในกลุ่ม โดยการเปลี่ยนมโนคติจะเกิดขึ้นในระหว่างการร่วมมือกันแก้ปัญหาของผู้เรียน เพราะการได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มทำให้เกิดการพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันเป็นอย่างดี ได้ช่วยกันคิดและวิเคราะห์ร่วมกัน ภายในสิ่งแวดล้อมของการสอนของผู้สอนและเมื่อมีปรากฏการณ์ที่เข้ามาใหม่นั้น สามารถเชื่อมโยงกันได้อย่างพอดีกับมโนคติที่มีอยู่เดิมของผู้เรียน ดังนั้นจึงทำให้ผู้เรียนเกิดการปรับเปลี่ยนมโนคติ

4) การ เชื่อม ประสาน การ รับ รุ้ ม โ ม ค ติ (Conceptual Bridging) ตัวอย่างเช่น ครูเสนอสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันหรือในบริบทอื่นที่ใกล้เคียงกับมโนคติในเรื่องนั้นๆ ที่เป็นประสบการณ์สามัญเพื่อให้ นักเรียนได้แสดงในความเข้าใจมโนคติที่ถูกต้อง เช่น “จากความรู้เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงที่กล่าวว่า แหล่งที่เกิดของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง คือ คลอโรพลาสต์ ดังนั้นหากเราเติมน้ำคลอโรฟิลล์ที่ขายในท้องตลาดปัจจุบันแล้ว จะทำให้เราสามารถเกิดการส่งถ่ายอิเล็กตรอนเช่นเดียวกับในปฏิกิริยาแสง ทำให้เกิดการถ่ายทอดอิเล็กตรอนสร้าง ATP และ NADPH เพื่อนำไปใช้เป็นพลังงานในกระบวนการเมแทบอลิซึมต่างๆ เนื่องจากร่างกายปกติสามารถสร้างสารเหล่านี้จากกระบวนการหายใจระดับเซลล์ แต่เมื่อเราเติมน้ำคลอโรฟิลล์เข้าไปก็จะทำให้เราเพิ่มกำลังความสามารถในการสร้าง ATP และ NADPH ได้” ซึ่งการตั้งคำถามของครูผู้สอน ผู้เรียนจะต้องตอบคำถามโดยใช้มโนคติเชิงนามธรรมที่เพิ่งเรียนเพื่อช่วยสร้างสิ่งแวดล้อมที่ให้นักเรียนมองเห็นมโนคติใหม่เหล่านี้ว่า มีเหตุผลน่าเชื่อถือและมีประโยชน์เป็นที่น่าพอใจ

นอกจากจะใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003) ในการพิจารณาการเปลี่ยนมโนคติของผู้เรียนแล้วนั้น ผู้วิจัยยังใช้มุมมอง

เชิงสังคม/ความรู้สึก(Social/Affective Perspective) ของ Pintrich และคณะ (1993) คือ ความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจ ได้แก่ เป้าหมาย (Goal) ความสนใจส่วนบุคคล (Personal interest) ความเชื่อในความสามารถของตนเอง (Self-Efficacy Beliefs) และความเชื่อเกี่ยวกับการควบคุม (Control Belief) ของนักเรียนซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนมโนคติที่ควรจะถูกพิจารณาด้วย พบว่า ความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจกับการเปลี่ยนแปลงมโนคติ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ของนักเรียนมีความสัมพันธ์กันทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Venville & Treagust (1996) อ้างถึงใน ไพโรจน์ เต็มเตชาติพงศ์, 2550) ได้วิเคราะห์สถานการณ์การสอนซึ่งใช้โมเดลการเปรียบเทียบเพื่อบรรยายหน้าที่ของหัวใจ โดยได้ดำเนินการวิเคราะห์หันทันพื้นฐานของมุมมองด้านแรงจูงใจของ Pintrich และคณะ (1993) พบว่า โมเดลหัวใจและการใช้อย่างถูกวิธี จะกระตุ้นให้นักเรียนเชื่อในความสามารถของตนเอง (Self - Efficacy) มากขึ้น ทำให้นักเรียนมั่นใจในการเรียนรู้ในเรื่องที่ยากกว่าเป็นสิ่งที่สามารถประสบผลสำเร็จได้ พวกเขาได้สรุปว่าโมเดลการเปรียบเทียบของหัวใจยังเกิดบทบาทต่อกระบวนการของการเปลี่ยนมโนคติโดยมีบทบาทเป็นเหมือนตัวกระตุ้นแรงจูงใจ

หากพิจารณาความสัมพันธ์ในรายด้านของความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจกับการเปลี่ยนแปลงมโนคติ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง พบว่า ด้านความเชื่อในความสามารถของตน(Self-Efficacy Beliefs) เป้าหมาย (Goal) และความสนใจส่วนบุคคล (Personal interest) มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงมโนคติอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนในด้านความเชื่อเกี่ยวกับการควบคุม (Control Belief) ไม่มีความสัมพันธ์ที่ระดับนัยสำคัญกับการเปลี่ยนแปลงมโนคติของนักเรียนในเรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง การที่ความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจของนักเรียนมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงมโนคตินั้น เนื่องจากการเปลี่ยนมโนคตินั้นขึ้นอยู่กับเงื่อนไขพื้นฐานที่สำคัญ 3 ประการ ได้แก่ มโนคติใหม่เข้าใจได้ง่าย (Intelligible) มีเหตุผลน่าเชื่อถือ (Plausible) และมีประโยชน์ต่อผู้เรียน (Fruitful) ซึ่งสอดคล้องกับข้อสันนิษฐานของ Pintrich

และ คณะ (1993) ที่กล่าวว่า ผู้เรียนจะต้องมียุทธวิธีการเรียนรู้ การคิด การแก้ปัญหาและควบคุมตนเอง เพื่อนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงมโนคติ โดยความสนใจส่วนบุคคล (Personal interest) ของนักเรียนแต่ละคนจะมีอิทธิพลต่อความใส่ใจในการเลือกงาน (Selective attention) เนื้อหาวิชาหรือข้อมูลใหม่ที่รับรู้มา และถ้านักเรียนเกิดความไม่พอใจ(Dissatisfied)กับความรู้เดิมที่มีมาก่อนของนักเรียน นักเรียนจะต้องใส่ใจ (Attend) ต่อข้อมูลที่ต่างจากเดิม มีความสนใจและพยายามที่จะเรียนรู้มโนคติใหม่เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจแจ่มแจ้ง(Intelligible)และมีเหตุผลที่น่าเชื่อถือได้ (Plausible) ต่อมโนคติใหม่นั้น จากการวิจัยพบว่า ในระหว่างที่นักเรียนเกิดความขัดแย้งในมโนคติเดิมของตนเองกับมโนคติใหม่ หลังจากที่ได้ฟังความคิดเห็นที่หลากหลายภายในกลุ่มและในชั้นเรียน นักเรียนจะพยายาม กระตือรือร้นและให้ความสนใจต่อข้อมูลใหม่หรือมโนคติใหม่ที่ต่างจากเดิม เพื่อ使自己เกิดความเข้าใจ (Intelligible) ในเนื้อหาของมโนคติใหม่นั้น สอดคล้องกับข้อเสนอของ Hidi (1990) ที่ได้เสนอความเห็นไว้ว่า ความสนใจส่วนบุคคลของนักเรียนแต่ละคนจะมีอิทธิพลต่อ (1) ความใส่ใจในการเลือกงาน (Selective attention) ความพยายามและความตระหนักต่องาน (2) การกระตุ้นและการได้มาขององค์ความรู้ และยังสอดคล้องกับความเห็นของ Pintrich (1989 ; Pintrich & Garcia, 1991 อ้างถึงใน Pintrich และคณะ, 1993) ที่กล่าวว่า ความสนใจส่วนบุคคลมีความสัมพันธ์ระหว่างวิชาที่น่าสนใจ วิชาที่มีความสำคัญและวิชาที่มีประโยชน์กับการใช้ยุทธวิธีประมวลข่าวสารที่ลุ่มลึก เช่น ยุทธวิธีการขยายความคิด (Elaboration strategies) และยุทธวิธีควบคุมการรู้คิด (Metacognitive control strategies) ซึ่งเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อกระบวนการเปลี่ยนมโนคติโดยยุทธวิธีทางความคิดที่ลุ่มลึก (Deeper processing cognitive strategies) ได้แก่ การขยายความคิด (Elaboration) เช่น การอธิบาย / แปลความหมาย การสรุป และยุทธวิธีการจัดระบบ (Organizational strategies) เช่น ผังความคิด (Concept mapping) เครือข่าย (Networking) ซึ่งจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้มโนคติใหม่ของผู้เรียน และนักเรียนจะต้องกระตุ้นให้ตนเองใช้ประโยชน์จากความรู้ที่มีมาก่อน (Prior knowledge) เพื่อ



รวมเข้ากับข้อมูลใหม่ในลักษณะที่เป็นการเชื่อมโยงและเป็นเหตุเป็นผล นอกจากนั้นแล้วมโนคติใหม่จะต้องมีประโยชน์สำหรับการใช้ในชีวิตอื่น (Fruitful) โดยประโยชน์ของมโนคติ (Fruitfulness) ขึ้นอยู่กับความเชื่อในความสามารถของนักเรียน (Self-Efficacy Beliefs) ต่อการค้นพบหรือการตระหนักในปัญหาต่างๆ (Aware of problem) และความสามารถในการแก้ปัญหาตามความเป็นจริง (Actual problem solving ability) ของนักเรียน ตัวอย่างเช่น การตั้งคำถามของครูผู้สอน เพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามโดยใช้มโนคติเชิงนามธรรมที่เพิ่งเรียนสร้างสิ่งแวดล้อมที่ทำให้ผู้เรียนมองเห็นมโนคติใหม่เหล่านี้ว่า มีเหตุผลน่าเชื่อถือได้และมีประโยชน์เป็นที่น่าสนใจ โดยผู้เรียนจะต้องมีความเชื่อว่าตนเองมีความสามารถที่จะเรียนรู้ จัดการระบบ (Organize) จัดการกับสภาพแวดล้อม พัฒนาทักษะต่างๆ และกระทำสิ่งต่างๆ เพื่อให้บรรลุตามเป้าหมาย (Goal) และเกิดประโยชน์ต่อตนเอง ซึ่งกำหนดได้ด้วยความสามารถของตน ซึ่งจะต้องมีความอดทน อดสาหัสและกล้าที่จะเผชิญกับอุปสรรคต่างๆ ในระหว่างกระบวนการแก้ปัญหานี้ นักเรียนจะต้องมีการสะท้อนการรู้คิด (Metacognition reflection) การปรับความคิดใหม่จากความเชื่อเดิมและเปรียบเทียบกับความคิดใหม่เพื่อที่จะพิจารณาตัดสินใจว่าข้อมูลใหม่เป็นจริงหรือมีเหตุผลและมีประโยชน์มากกว่า นอกจากนี้นักเรียนจะต้องใช้ยุทธวิธีการรู้คิดที่คิดหลากหลาย (Various Metacognitive Strategies) เช่น การทดสอบตนเอง (Self-Testing) หรือการถามตนเอง (Self-Questioning) ซึ่งถามมโนคติใหม่เป็นที่เข้าใจได้ง่าย ก็จะกลายเป็นความรู้ของผู้เรียนต่อไป ส่วนในด้านความเชื่อเกี่ยวกับการควบคุม (Control Belief) นั้น พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงมโนคติ อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนที่ครูเน้นการบรรยาย หรือสาธิตตัวอย่างให้นักเรียนดูมากเกินไป หรือในบางครั้งครูผู้สอนเตรียมวัสดุอุปกรณ์ วิธีการทดลอง บอกถึงขั้นตอนทุกอย่างในการทำงาน ตลอดจนกำหนดเป้าหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติตาม เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แต่ทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสที่จะพัฒนากระบวนการคิด ขาดอิสระในการคิดและการกระทำริเริ่มสิ่งต่างๆ หรือออกแบบการทดลองด้วยตนเอง

ดังนั้น นักเรียนจึงเกิดความคุ้นเคยหรือเคยชินต่อการที่มีคนกำหนดเป้าหมายและแนวทางในการปฏิบัติสิ่งต่างๆ มากกว่าความต้องการที่จะเป็นทั้งผู้คิดและกระทำสิ่งต่างๆ ตามความสามารถของตนเอง ซึ่งจะทำให้เป็นการยากที่นักเรียนจะเกิดความสนใจ ใส่ใจ ตัดสินใจเลือกทำงานต่างๆ หรือรับรู้มโนคติใหม่ๆ ด้วยตนเอง เพื่อนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงมโนคติต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูผู้สอนต้องตระหนักถึงความสำคัญของความรู้ที่มีมาก่อนของผู้เรียน และใช้ความรู้ความเข้าใจนั้นเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนการสอน

1.2 เมื่อพบว่านักเรียนมีมโนคติในระดับที่คลาดเคลื่อน ครูผู้สอนควรจะสอนซ่อมเสริม แก้ไขเปลี่ยนแปลงให้กับนักเรียนทันที หากปล่อยทิ้งเอาไว้จะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

1.3 จากผลการวิจัยพบว่า ความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงมโนคติของนักเรียน ดังนั้น ครูผู้สอนจะต้องสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ที่เกิดมาจากภายในตัวผู้เรียนเองโดยปราศจากการควบคุม ให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิด การทำสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง (ความเชื่อเกี่ยวกับการควบคุม : Control Belief) ตามความเชื่อในความสามารถของตนเอง (Self-Efficacy Beliefs) และความสนใจของตนเอง (Personal interest) เพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมาย (Goal) ที่ผู้เรียนต้องการที่จะเรียนรู้มโนคติหรือเรื่องนั้นๆ เพื่อนำไปสู่การปรับเปลี่ยนมโนคติต่อไป

1.4 จากผลวิจัยพบว่า ความเชื่อเกี่ยวกับการควบคุม (Control Belief) ไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงมโนคติของนักเรียน ฉะนั้นครูผู้สอนควรเปลี่ยนบทบาทจากที่เป็นผู้อธิบาย บรรยาย สาธิต จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ กำหนดวิธีการทดลอง หรือบอกขั้นตอนทุกอย่างในการทำงาน มาเป็นผู้ให้คำปรึกษา คอยช่วยเหลือ เมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยและเกิดปัญหาต่างๆ เพื่อช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสที่จะพัฒนากระบวนการคิด มีอิสระในการคิดและการกระทำ ริเริ่ม

สิ่งต่างๆ หรือออกแบบการทดลองด้วยตนเอง ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง เพื่อที่จะรับรู้มโนคติใหม่ๆ ด้วยตนเองและนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงมโนคติต่อไป

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาเพื่อติดตามผลและประเมินผลความคงทนของความเข้าใจมโนคติของผู้เรียนที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงมโนคติ หลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ

2.2 ควรมีการศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจในด้านอื่นๆ เช่น ความเชื่อเกี่ยวกับสมรรถนะการรับรู้ (Epistemic beliefs) ค่านิยมที่มีประโยชน์ (Utility value) ความสำคัญ (Importance) เป็นต้น

2.3 ควรมีการศึกษาการเปลี่ยนมโนคติตามมุมมองเชิงสังคม/ความรู้สึก (Social/Affective Perspective) ในด้านอื่นๆ เช่น ปัจจัยในชั้นเรียน (Classroom Factors) ด้านสังคม (Social) บริบท (Contextual) เป็นต้น

2.4 ควรมีการศึกษาการเปลี่ยนมโนคติโดยใช้กรอบการตีความหลายมิติอื่นๆ เช่น กรอบการตีความตามมุมมองเชิงภววิทยา (Ontological Perspective) รูปแบบของการพัฒนาความสามารถและสติปัญญา และปัจจัยต่างๆ ทางสังคม เป็นต้น ที่ถือได้ว่าเป็นประเด็นสำคัญที่หลากหลายในด้านการเรียนรู้และเพื่อเป็นการป้องกันการตีความที่ผิดพลาด

บรรณานุกรม

- ทวีป บรรจงเปลี่ยน.(2540). การศึกษาการเปรียบเทียบความเข้าใจมโนคติวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกสีเขียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างกลวิธีการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามทฤษฎีของ Posner และคณะกับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พิชริน วรรณชัย. (2547). ความสัมพันธ์ของทักษะการเรียนรู้ แรงจูงใจภายใน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการแนะแนวและ ให้คำปรึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ไพโรจน์ เต็มเตชาดีพงศ์. (2550). การศึกษาการเปลี่ยนมโนคติของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่อง หน้าที่ย่น โดยใช้กรอบการตีความหมายมิติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- มณีกานต์ หินสอ. (2549). ความเข้าใจมโนคติวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบการไหลเวียนโลหิตในร่างกายมนุษย์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงเมื่อใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ. รายงานการศึกษาอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Hewson, Mariana G. and Hewson, Peter W. (2003). Effect of instruction using students, prior knowledge and Conceptual change strategies on science learning. *Journal of Research Teaching*, 25(8), 35-43.
- Pintrich, P.R. et al. (1993). Beyond Cold Conceptual Change: The Role of Motivational Beliefs and Classroom Contextual Factors in the Process of Conceptual Change. *Review of Educational Research* (summer), 63(2), 167-199.
- Venville, G.L. & Treagust, D.F. (1998). Exploring Conceptual Change in Genetics Using a Multidimensional Interpretive Framework. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(9), 1031-1055.