

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์ คือ เนื้อหาความรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติซึ่งได้มาจากกระบวนการอันมีระบบที่จะช่วยแก้ปัญหาตอบปัญหาอันมีแบบฉบับ หรือเป็นกระบวนการที่รวบรวมหรือจัดระเบียบความรู้ (Organization of knowledge) ดังเช่น นักวิทยาศาสตร์มักใช้คำว่าอย่างไร (How) และทำไม (Why) เป็นกุญแจสำคัญเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ใหม่ ๆ (ฉันทนา เชาว์ปรีชา, 2532) และวิทยาศาสตร์ยังช่วยพัฒนาให้คนเป็นคนที่มีความรู้ใหม่ ใจกว้าง ขอบรับความคิดเห็นของคนอื่น สามารถนำความรู้ไปแก้ไขปัญหในชีวิตประจำวันได้ ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการเร่งปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนทางวิทยาศาสตร์ เพราะการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานสำคัญในการเพิ่มพูนความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ ได้ปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2521 ขึ้นใหม่ให้มีลักษณะที่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาความรู้ ความสามารถของนักเรียน และได้ปรับปรุงในพุทธศักราช 2533 ดังได้กำหนดจุดประสงค์ ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ไว้ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2534)

1. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการ และทฤษฎีขั้นพื้นฐานของวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในลักษณะขอบเขต และวงจำกัดของวิชาวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้เกิดทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้า และคิดค้นทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี
4. เพื่อให้เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

5. เพื่อให้เกิดความเข้าใจ ความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ
อิทธิพลของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่มีต่อมวลมนุษย์และสภาพแวดล้อม

6. เพื่อให้สามารถนำความรู้ ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ไปใช้
ประโยชน์ต่อสังคมและการพัฒนาคุณภาพชีวิต

จากจุดประสงค์ในการสอนวิทยาศาสตร์ข้างต้น เห็นได้ว่าการที่นักเรียนจะเกิดความ
เข้าใจในหลักการและทฤษฎีขั้นพื้นฐาน ขอบเขตข้อจำกัดของวิชาวิทยาศาสตร์นั้น จะต้อง
เน้นการสอน ที่ทำให้นักเรียนเกิดมโนคติในเรื่องที่สอนนั้น ๆ สุวัฒน์ นิยมคำ (2517)
กล่าวว่าการสอนให้เกิดมโนคติที่ถูกต้องเป็นสิ่งสำคัญมาก การให้มโนคติที่ผิดเป็นผลเสีย
อย่างยิ่งต่อนักเรียน เมื่อนักเรียนมีความเชื่อและความเข้าใจผิดเกิดขึ้นแก่ตัวนักเรียนแล้ว ก็จะมี
ยังอยู่ในใจของนักเรียนผู้นั้นอย่างแนบสนิทและกลายเป็นปัญหาสำคัญ ซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้
และยากต่อการแก้ไขในภายหลัง มโนคติที่มีอยู่แล้วในโครงสร้างทางสติปัญญาของนักเรียน
เป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อการเรียนรู้ โดยนักเรียนจะต้องนำเอามโนคติที่มีอยู่ในโครงสร้าง
ทางสติปัญญามาแปลความหมายและนำมาสัมพันธ์กับมโนคติที่พบหรือที่เรียน นักเรียนจึงจะ
สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีความหมายได้ แต่ถ้านักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงมโนคติที่มีอยู่แล้วใน
โครงสร้างทางสติปัญญากับมโนคติที่พบก็จะทำให้นักเรียน เรียนรู้แบบท่องจำ (rote
learning) ได้เท่านั้น (Ausubel, Novak, Hanesian, 1978)

ในปัจจุบันนี้มีงานวิจัยจำนวนมากที่ศึกษาความเข้าใจผิด มโนคติที่ผิดและมโนคติที่
คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ดังผลงานวิจัยต่อไปนี้

ฐิตินา สุขภินนตรี (2531) ทำการศึกษามโนคติที่คลาดเคลื่อนในวิชาชีววิทยา
ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่าในเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของ
พืช นักเรียนยังมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน ในหัวข้อบทบาทและหน้าที่ของคลอโรฟิลล์ พลังงาน
แสง บทบาทของน้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และผลผลิตที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2532) ได้ศึกษาแนวความคิดที่
คลาดเคลื่อนและความเข้าใจผิดในบทเรียน เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง ของนักเรียนชั้น ม. 6
สายสามัญ ซึ่งกระจายตามภาคต่าง ๆ ปีการศึกษา 2530 ที่เลือกเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า
นักเรียนยังมี แนวความคิดที่คลาดเคลื่อนและความเข้าใจผิดในหัวข้อ

1) เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างการรับ และปล่อยก๊าซออกซิเจน และก๊าซ
คาร์บอนไดออกไซด์

2) เรื่องกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงในระดับโมเลกุล

Sum-um-Jaan,S (1990) ได้ทำการศึกษาโมโนมิตีและมโนมิตีที่คลาดเคลื่อนในวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 5 ในจังหวัดขอนแก่น เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชและการหายใจ พบว่านักเรียนยังมีมโนมิตีที่คลาดเคลื่อนในเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช หัวข้ออาหารของพืช บทบาทของคลอโรฟิลล์ น้ำ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และผลผลิตที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชเป็นต้น

นภาพร แก้วโนนจั่ว (2537) ได้ทำการวิเคราะห์มโนมิตีที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกสีเขียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 103 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดมโนมิตีทางวิทยาศาสตร์ และแบบสัมภาษณ์พบว่า นักเรียนมีมโนมิตีที่คลาดเคลื่อนมากที่สุด คือ มโนมิตีเรื่อง บทบาทของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ซึ่งอยู่ในมโนมิตีเรื่อง การสร้างอาหารของพืช และมโนมิตีเรื่องหน้าที่ของใบในการคายน้ำของพืช ซึ่งอยู่ในมโนมิตีเรื่องการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช

ในต่างประเทศก็เช่นเดียวกัน Hasting (1987) ทำการสัมภาษณ์นักเรียนในระดับ 2, 4 และ 6 จากโรงเรียนที่อยู่รอบนอก โรงเรียนกึ่งเมือง และโรงเรียนในเมือง ที่มีความรู้เกี่ยวกับเรื่องอาหารมาก่อนและทำการศึกษาเกี่ยวกับการสังเคราะห์ด้วยแสง ผลการสัมภาษณ์พบว่า เด็กส่วนมากเข้าใจความหมายของ คำว่า "อาหาร" ว่าเป็นสิ่งที่กินได้ ทำขึ้นเองได้และปรุงได้ เขาคิดว่าอาหารของพืชและอาหารของสัตว์เป็นสิ่งเดียวกัน ซึ่งถือว่านักเรียนเข้าใจมโนมิตีของคำว่า อาหาร คลาดเคลื่อนไป มโนมิตีที่คลาดเคลื่อนซึ่ง Hasting พบได้แก่

- 1) สัตว์สร้างอาหารได้เอง หรือทำผลผลิตจากอาหารได้
- 2) พืชไม่สามารถสร้างอาหารได้
- 3) พืชไม่ต้องการพลังงาน
- 4) อาหารของพืชจะดูมาจากภายนอกต้น

นักเรียนระดับ 2 จะคิดแบบนี้แต่เมื่อโตขึ้นความคิดนี้จะเปลี่ยนไปในทางที่ถูกต้องมากขึ้น เด็กที่โตจะมองเห็นว่า อาหารเป็นแหล่งพลังงานของสัตว์และเข้าใจเกี่ยวกับพืชว่า พืชสามารถสร้างอาหารได้เอง

Stavy, et al. (1987) ได้ทำการทดสอบความยากในเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงในประเทศอิสราเอล ระดับมัธยมศึกษา อายุ 13-15 ปี ในหัวข้อพืชและแสง พบว่านักเรียนมี

ความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตในรูปของสารเคมี แต่ขาดความรู้ในเรื่องธาตุที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต มีความยากที่จะทำความเข้าใจที่ว่า ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นองค์ประกอบของพืช ส่วนความเข้าใจเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงและการหายใจ จะพบความยากเกี่ยวกับมโนคติที่สัมพันธ์กับระบบนิเวศน์ เช่น วัฏจักรของก๊าซออกซิเจนที่มีอยู่ในธรรมชาติและการสร้างอาหารของพืช

Cho - Jung - il (1982) ได้สำรวจมโนคติที่คิดเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของนักเรียนเกาหลี ระดับ 5 และระดับ 8 พบว่า นักเรียนทั้ง 2 ระดับมีมโนคติที่คิดเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช องค์ประกอบของรากและใบพืช ผลผลิตที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง และแร่ธาตุที่จำเป็น

จากผลงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ ชี้ให้เห็นว่านักเรียนยังมีความเข้าใจที่ผิดและมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนอยู่มาก โดยเฉพาะมโนคติเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ซึ่งสาเหตุที่ทำให้เด็กเข้าใจผิด หรือเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนได้นั้น สุนันท์ สังข์อ่อน (2523) กล่าวถึงสาเหตุของการเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนเป็นผลมาจากการที่การสร้างมโนคติของบุคคลแต่ละคนนั้นสรุปลักษณะเฉพาะของสิ่งนั้น ๆ ไม่รวมลักษณะปลีกย่อย หรือรายละเอียดต่าง ๆ ที่ไม่จำเป็นตลอดจนแยกลักษณะที่แตกต่างของสิ่งนั้นออกจากสิ่งอื่น ๆ ได้ ดังนั้นการที่บุคคลไม่สามารถแยกลักษณะแตกต่างกันได้ทำให้การสร้างมโนคติ ไม่ถูกต้อง และ Fisher (1985 อ้างถึงในฐิติมา สุขภินนตรี, 2531) กล่าวว่าสาเหตุของการเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนอาจเกิดจากนักเรียนไม่สามารถได้รับประสบการณ์ตรง ในเนื้อหาวิชานั้น ๆ แต่ต้องอาศัยการจินตนาการ ทำให้นักเรียนอาจเกิดจินตนาการที่ผิดไปจากที่เป็นจริงได้ เช่น ได้กล่าวถึงการเรียนวิชาชีววิทยาว่า นักเรียนมักมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนในเนื้อหาวิชาชีววิทยาระดับโมเลกุลทั้ง ๆ ที่การศึกษาปฏิกิริยาต่าง ๆ ของโมเลกุลมีมานานแล้วก็ตาม แต่ปฏิกิริยาของโมเลกุล ส่วนใหญ่หรือเกือบทั้งหมดไม่สามารถสังเกตเห็นด้วยตาได้ ดังนั้นนักเรียนจึงไม่สามารถสร้างหรือสะสมประสบการณ์ได้เนื่องจากไม่สามารถเปรียบเทียบการเคลื่อนที่ของวัตถุต่าง ๆ ที่นักเรียนเคยมีประสบการณ์มาก่อนได้ จึงทำให้นักเรียนที่เรียนวิชาชีววิทยามักไม่เข้าใจในเรื่องนี้และนำไปสู่การเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนได้ ดังที่ Osborne และ Freyberg (1985) ได้สรุปสาเหตุของการเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนว่า มโนคติที่เกิดขึ้นจริงในตัวนักเรียนจะแตกต่างจากมโนคติที่ครูต้องการจะให้นักเรียน เป็นเหตุให้นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน

ซึ่งสาเหตุที่ทำให้ให้นักเรียนเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนได้แก่ คำบรรยาย การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ การทำกิจกรรมและการสรุปความรู้ต่าง ๆ

การที่นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนหรือเข้าใจผิดนี้ จะมีผลต่อการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเรียนรู้ไปอย่างผิด ๆ และมโนคติเหล่านี้จะฝังใจนักเรียนถ้าไม่ได้รับการสอนที่ถูกต้อง เป็นเหตุให้แก้ไขได้ยาก Fisher (1985 อ้างถึงในวรารักษ์ ธีรศิริ, 2532) ได้กล่าวไว้ว่า เมื่อผู้เรียนเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนจะขยายวงกว้างออกไปจากเรื่องที่ง่ายไปสู่เรื่องที่ยากขึ้น ยากต่อการแก้ไข และมีแนวโน้มจะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันด้วย แต่ถ้าให้ได้รับความรู้ที่ถูกต้อง และเหมาะสม ความเข้าใจผิดจะกลายเป็นความเข้าใจที่ถูกต้องได้ ดังข้อเสนอแนะของ Posner และคณะ (1982) ที่ว่า การเปลี่ยนแปลงแนวความคิดหลักเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเมื่อประสบการณ์ต่าง ๆ ของผู้เรียนไม่สามารถอธิบายเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่ได้เมื่อการอธิบายใหม่นั้นมีความเข้าใจ มีเหตุผลหรือบรรลุผลมากกว่า ผู้เรียนก็จะเปลี่ยนแนวความคิดไปสู่ มโนคติใหม่ด้วยเหตุนี้ ทำให้ผู้วิจัยเกิดความคิด เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนที่มีความเข้าใจผิดและมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน ว่าสามารถแก้ไขให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง และมีมโนคติที่ถูกต้องได้

เมื่อผู้วิจัยพิจารณาเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 บทที่ 4 เรื่อง โลกสีเขียว ประกอบด้วย 7 เรื่องดังนี้

1. หน่วยเล็ก ๆ ของพืช
2. การสร้างอาหารพืช
3. การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ
4. การลำเลียงอาหารในพืช
5. การเจริญเติบโตของพืช
6. การสืบพันธุ์ของพืช
7. มาสร้างโลกสีเขียวกันเถอะ

ซึ่งเป็นเนื้อหาตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) พบว่ามีความซับซ้อนมากยากต่อการทำความเข้าใจ ทำให้นักเรียนเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนผู้วิจัยจึงสนใจและต้องการศึกษามโนคติที่คลาดเคลื่อนในเรื่องโลกสีเขียวของนักเรียนโดยเฉพาะเรื่อง หน่วยเล็ก ๆ ของพืช, การสร้างอาหารของพืช และการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ โดยทำการศึกษากับนักเรียนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาระดับชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 1 และเมื่อพบว่านักเรียนเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อน ก็จะปรับเปลี่ยนให้นักเรียนเกิดมโนคติที่ถูกต้องดังคำกล่าวของ Doran (1972) ที่ว่า ถ้าครูสามารถค้นหามโนคติที่คลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในตัวนักเรียนได้หรือทราบบางส่วนจะทำให้ครูสามารถช่วยแนะนำนักเรียนให้เรียนรู้ตามลำดับขั้นเป็นจุดสำคัญในการพัฒนาการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าใจหลักการ หรือปรากฏการณ์ในธรรมชาติ

การสอนวิทยาศาสตร์นั้นมีจุดประสงค์ที่สำคัญก็เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจถึงความรู้ทางวิทยาศาสตร์และใช้ความรู้ในโลกรของความเป็นจริงได้ โดยตัวนักเรียนจะต้องมีการเรียนรู้ที่มีความหมายทางวิทยาศาสตร์รวมทั้งความเข้าใจในความคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ประกอบด้วย การพรรณนา, การทำนาย และการอธิบาย ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในธรรมชาติ ดังนั้นครูต้องดำเนินการเกี่ยวกับกิจกรรมภายในห้องเรียนเพื่อให้นักเรียนมีการใช้แบบแผนมโนคติทางวิทยาศาสตร์เพื่อ พรรณนา, อธิบายหรือทำนาย ปรากฏการณ์ต่าง ๆ รอบตัวเขา (Smith, et al., 1993) มีงานวิจัยจำนวนมากที่ปรับกลวิธีการสอนและวัสดุประกอบ หลักสูตรในเนื้อหาวิชาของสาขาต่าง ๆ เพื่อพยายามที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้มโนคติทางวิทยาศาสตร์ ได้ดียิ่งขึ้นตัวอย่างของการใช้กลวิธีแทรกเข้าไปในกระบวนการเรียนการสอน ก็คือ การสร้างความไม่พอใจโดยการอภิปรายและการสาธิต นำระบบลักษณะคำในเชิงคุณภาพของเด็ก (children's qualitative - verbal system) ให้เกิดความขัดแย้งกับระบบการอธิบายเชิงปริมาณที่แสดงด้วยตัวเลข (quantitative - numerical representation system) และชี้ให้เห็นถึงความไม่เพียงพอของมโนคติที่มีอยู่โดยให้ทำการสังเกตแบบแนะแนวทาง (guided observations) (Fetherstonhaugh และ Treagust, 1992) อย่างไรก็ตาม Posner และคณะ (1982) มีความเห็นว่าการสอนแนวใหม่จะสามารถทำให้นักเรียนเปลี่ยนมโนคติหรือไม่ขึ้นอยู่กับเงื่อนไข 4 ประการ ดังนี้

- 1) ต้องมีความไม่พึงพอใจกับมโนคติที่มีอยู่
- 2) มโนคติใหม่ต้องเข้าใจง่าย
- 3) มโนคติใหม่ต้องปรากฏว่าเป็นไปได้ตั้งแต่เริ่มต้น
- 4) มโนคติใหม่ต้องแนะแนวทางที่เป็นไปได้ในการค้นหาความรู้ใหม่ได้เป็นอย่างดี

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำกลวิธีการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามทฤษฎีของ Posner และคณะ มาเป็นพื้นฐานในกระบวนการเรียนการสอน เพื่อแก้ไขมโนคติที่คลาดเคลื่อนใน

วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกสีเขียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความเข้าใจในแนวคิดวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกสีเขียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา
2. เพื่อเปรียบเทียบความเข้าใจในแนวคิดวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกสีเขียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างกลวิธีการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามทฤษฎีของ Posner และคณะ กับการสอนปกติ

1.3 สมมติฐานการวิจัย

จากการศึกษาผลงานวิจัยภายในประเทศของจิตติมา สุขภิมนตรี (2531), สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2532), Sum-Um-Jaan, S. (1990) และ นภาพร แถวโนนจัว (2537) รวมทั้งงานวิจัยต่างประเทศ ของ Hasting (1987), Stavvy, et al. (1987) และ Cho-Jung-il (1982) พบว่านักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนอยู่มากในเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง และเรื่องการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืชและจากการศึกษาผลงานวิจัยของผู้วิจัย ต่างประเทศคือ Basili และ Sandford (1991), Fetherstonhough และ Treagust (1992) และ Smith, et al. (1993) ซึ่งทำการวิจัยเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนการสอน พบว่าการใช้กลวิธีการสอนตามทฤษฎีของ Posner และคณะ สามารถช่วยให้นักเรียนมีมโนคติที่ถูกต้องได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานในการวิจัยครั้งนี้ว่า

ความเข้าใจในแนวคิดวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกสีเขียวระหว่างการใช้กลวิธีการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ ตามทฤษฎีของ Posner และคณะ กับการสอนปกติ แตกต่างกัน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) เป็นข้อมูลสำหรับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้นักเรียนมีมโนคติที่ถูกต้อง ซึ่งเป็นพื้นฐานในการศึกษาระดับสูง

- 2) เป็นแนวทางการเขียนแผนการสอน บทเรียน ที่จัดทำขึ้นโดยอาศัยกลวิธีการสอน เพื่อเปลี่ยนมโนคติตามทฤษฎีของ Posner และคณะ
- 3) เป็นแนวทางในการพัฒนาการสอน ตามหลักสูตรการเรียนรู้ที่มีความหมาย

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ มีดังนี้

1.5.1 ประชากรเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอประเทย จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537

1.5.2 ตัวแปรที่ทำการศึกษา ได้แก่

1.5.2.1 ตัวแปรต้น คือ วิธีการสอนซึ่งมี 2 วิธี ได้แก่

- 1) กลวิธีการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามทฤษฎีของ Posner และคณะ
- 2) การสอนปกติ

1.5.2.2 ตัวแปรตาม คือ ความเข้าใจมโนคติวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.5.2.3 มโนคติที่ทำการศึกษา คือ หน่วยเล็ก ๆ ของพืช การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช

1.6 สถานที่ทำการวิจัย

โรงเรียนกระทุ่มราช สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอประเทย จังหวัดนครราชสีมา

1.7 ข้อตกลงเบื้องต้น

นักเรียนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาของอำเภอประเทยมีลักษณะคล้าย ๆ กัน

1.8 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.8.1 มโนมติวิทยาศาสตร์ หมายถึง มโนมติเรื่อง หน่วยเล็ก ๆ ของพืช การสร้างอาหารของพืชและการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช จำนวน 17 มโนมติย่อย

1.8.2 มโนมติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific concept) หมายถึง มโนมติวิทยาศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับกันว่าถูกต้องที่สุดในปัจจุบัน

1.8.3 ความเข้าใจมโนมติวิทยาศาสตร์ หมายถึง ระดับความเข้าใจมโนมติของนักเรียน 5 ระดับ คือ

- 1) ความเข้าใจมโนมติที่สมบูรณ์ (Complete Understanding : CU)
- 2) ความเข้าใจที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding : PU)
- 3) ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with Specific Alternative Conception : PS)
- 4) ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน (Alternative Conceptions : AC)
- 5) ความไม่เข้าใจ (No Understanding : NU)

1.8.4 มโนมติที่คลาดเคลื่อน หมายถึง ความคิดความเข้าใจที่ไม่สมบูรณ์ หรือเบี่ยงเบนไปจากแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ยอมรับกันในปัจจุบัน วัดได้จากแบบวัดมโนมติวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนที่ได้คะแนน 0 และ 1 จากคะแนนเต็ม 3 ในมโนมติใด ถือว่ามีมโนมติที่คลาดเคลื่อนในมโนมตินั้น

1.8.5 Preconceptions หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจมโนมติวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเข้าสู่กระบวนการเรียนการสอน

1.8.6 แบบวัดมโนมติวิทยาศาสตร์ หมายถึง แบบวัดมโนมติ เรื่องหน่วยเล็ก ๆ ของพืช การสร้างอาหารของพืชและการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช จำนวน 17 มโนมติย่อย ที่ส่วนหนึ่งปรับปรุงมาจากงานวิจัยของนภาพร แถวโนนจิว (2537) และอีกส่วนหนึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเองมีลักษณะเป็นแบบอัตนัย และมีคำถามต่อว่า “ทำไมจึงคิดเช่นนั้น” หรือ “เพราะเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น” จำนวน 30 ข้อ

1.8.7 ความรู้พื้นฐาน หมายถึง คะแนนความรู้ทางชีววิทยา และเคมีที่เป็นพื้นฐานที่จำเป็นในการเรียนรู้อธิบายเรื่องโลกสีเขียวในมโนมติเรื่องหน่วยเล็ก ๆ ของพืช การสร้างอาหาร คัดเลือกมาจากงานวิจัยของศักดิ์สิน สมอ่อนจารย์ (2529) และนภาพร แถวโนนจิว (2537) มีลักษณะเป็นแบบวัดแบบปรนัย จำนวน 40 ข้อ

1.8.8 การเติมความรู้พื้นฐาน หมายถึง การสอนความรู้พื้นฐานเพิ่มเติมให้แก่นักเรียน
ที่มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอ มีทั้งการสอนโดยครู และให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง

1.8.9 แผนผังมโนคติ หมายถึง แผนผังที่สร้างขึ้นเพื่อแสดงความสัมพันธ์อย่างมีความ
หมายระหว่างมโนคติ ตั้งแต่ 2 มโนคติขึ้นไป

1.8.10 ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง คะแนนความเข้าใจมโนคติวิทยาศาสตร์
ได้จากแบบวัดมโนคติวิทยาศาสตร์ฉบับเดิม เมื่อทำการวัดกับนักเรียนหลังจากได้รับการเรียน
การสอนไปแล้ว 4 สัปดาห์

1.8.11 กลวิธีการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามทฤษฎีของ Posner และคณะ หมายถึง
การสอนตามแผนการสอนที่ออกแบบตามทฤษฎีของ Posner และคณะ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และ
ดำเนินการสอนโดยตัวผู้วิจัย ทั้งนี้แต่ละแผนการสอนได้พัฒนาโดยอาศัยเงื่อนไข 4 ประการ
ของ Posner และคณะ ดังนี้

- 1) ต้องมีความไม่พึงพอใจกับมโนคติที่มีอยู่ (Dissatisfaction)
- 2) มโนคติใหม่เข้าใจง่าย (Intelligible)
- 3) มโนคติใหม่ต้องปรากฏว่าเป็นไปได้ตั้งแต่เริ่มต้น (Plausible)
- 4) มโนคติใหม่ต้องแนะแนวทางที่เป็นไปได้ในการค้นหาความรู้ใหม่ได้เป็น
อย่างดี (Fruitful)

1.8.12 การสอนปกติ หมายถึง การสอนตามแผนการสอนที่ครูประจำวิชาสร้างขึ้น ตาม
แนวการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ ว 102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสทางการ
ศึกษา ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ และดำเนินการสอนโดยครูประจำวิชา