

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ นับเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ส่งเสริมให้ประเทศชาติพึ่งตนเองได้ ศาสตราจารย์ ดร.ลิปนัท เกตุทัต (อ้างถึงใน อรุณี สถานพงษ์, 2535) ได้บรรยายให้เห็นถึง วัฒนาการของวิทยาศาสตร์กับการพัฒนาประเทศไทยว่า "วิทยาศาสตร์มีมาก่อนมีมนุษย์คือ ตั้งแต่สัณห์หรือล้านปีโลกมีวิวัฒนาการตามธรรมชาติ แต่มีมนุษย์บนโลกมาเพียงสองพันล้านปี ในขณะที่ธรรมชาติสิ่งแวดล้อมรอบตัวมนุษย์และวิถีชีวิตของมนุษย์เปลี่ยนแปลงไปมาก ทั้งนี้เพราะความชาญฉลาด สนใจใฝ่หาความรู้ของมนุษย์ ที่ประมวลมาเป็นความรู้วิทยาศาสตร์ แล้วมนุษย์ก็นำความรู้มาประยุกต์เป็นเทคโนโลยี ช่วยพัฒนาความเป็นอยู่และวิถีชีวิตของมนุษย์ ทั้งนี้ไม่มีความรู้อื่นใด ที่มาปรับปรุงแปรผันธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้ นอกจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนั้น จึงต้องเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างชาญฉลาด ด้วยปัญญาและสติที่เลือกสรรเฉพาะเทคโนโลยี ที่สอดคล้องกับวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม ไปสู่ออนาคตความเจริญมั่นคงก็จะเกิดชั่วกาลนาน" ด้วยเหตุที่วิทยาศาสตร์มีความจำเป็นต่อมนุษย์เป็นอย่างมาก ทุกคนมีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์อยู่ตลอดเวลา จึงสมควรที่ทุกคนต้องรู้และเข้าใจเรื่องราวของวิทยาศาสตร์โดยทั่วไป เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานและนำไปใช้ในการดำรงชีวิตได้อย่างสุขสบาย วิชาวิทยาศาสตร์จึงเป็นวิชาหนึ่งที่สำคัญมาก ซึ่งนักเรียนจะต้องศึกษาเล่าเรียน

ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในระดับมัธยมศึกษาในช่วงที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน มีหน่วยงานที่รับผิดชอบและดูแลโดยตรง คือสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ซึ่งทำหน้าที่ในการกำหนดและพัฒนาหลักสูตร จุดมุ่งหมายจัดทำแบบเรียน ตลอดจนเลือกวิธีการสอนที่จะนำมาใช้เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่งหลักสูตรสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นฉบับปัจจุบันนี้ (พ.ศ. 2533) เป็นฉบับปรับปรุงจากหลักสูตร พ.ศ. 2521 ให้มีลักษณะที่จะเอื้ออำนวยต่อความสามารถของนักเรียน ให้เหมาะสมกับสภาพในปัจจุบัน โดยกำหนดจุดประสงค์ในการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้ (กรมวิชาการ, 2533)

1. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการ และทฤษฎีขั้นพื้นฐานของวิทยาศาสตร์

2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในลักษณะขอบเขต และวงจำกัดของวิชาวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้เกิดทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อให้เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์
5. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และอิทธิพลของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อมวลมนุษยและสภาพแวดล้อม
6. เพื่อให้สามารถนำความรู้ ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไปใช้ประโยชน์ต่อสังคม และการพัฒนาคุณภาพชีวิต

จากจุดประสงค์ดังกล่าว ชี้ให้เห็นว่า นักเรียนจะต้องเข้าใจในหลักการ และทฤษฎีขั้นพื้นฐาน ขอบเขต ข้อจำกัด ของวิทยาศาสตร์ รวมทั้งเกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์และสามารถนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และพัฒนาคุณภาพชีวิตต่อไป สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นก็จะเป็นพื้นฐานในการเรียนในระดับสูงขึ้น

ในการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจในหลักการและทฤษฎีขั้นพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์นั้น ควรเน้นให้นักเรียนมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ดังความเห็นของ นิดา สะเพียรชัย (2527) ที่กล่าวว่า "การสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนเข้าใจหลักการและทฤษฎีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์นั้น ควรเน้นมโนคติที่สำคัญในวิชาวิทยาศาสตร์" ซึ่งเมื่อนักเรียนเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์แล้ว ก็จะทำให้นักเรียนสามารถจำแนกเรื่องราวต่างๆ ที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์ และยังช่วยพัฒนากระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล เป็นพื้นฐานสำหรับศึกษาหาความรู้อื่น ๆ ต่อไปอีกด้วย (บรรจง สิทธิ, 2537)

จะเห็นว่า ในการเรียนการสอนมโนคติ นับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง ต่อพฤติกรรมด้านความคิด ความเข้าใจ ดังคำกล่าวของไพเราะ ทิพย์ทัศน์ (2521) กล่าวว่า

.... ประโยชน์ของการสอนมโนคติ (concept) ในวิชาวิทยาศาสตร์ก็คือ มุ่งให้นักเรียนเป็นผู้ร่วมที่จะจำแนกเรื่องราวอันซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์ ให้เข้าเป็นหมู่เป็นพวก และเพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาโดยไม่ต้องเรียนใหม่ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของตน เพราะสามารถทำให้งานที่ดูเหมือนยากเป็นงานที่ง่าย และสำคัญที่สุดคือเป็นผู้นำวิชานั้นมาประยุกต์กับสังคมให้ตรงต่อความต้องการเฉพาะหน้า....

การเรียนรู้มโนคติในเรื่องใดเรื่องหนึ่งนั้น มโนคติที่มีอยู่แล้วในโครงสร้างทางสติปัญญาของนักเรียนเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อการเรียนรู้มโนคติใหม่ ดังทฤษฎีการเรียนรู้ของ Ausubel กล่าวว่า นักเรียนจะต้องนำเอามโนคติที่มีอยู่ในโครงสร้างทางสติปัญญามาสัมพันธ์กับมโนคติที่พบหรือที่เรียน ซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเรียนรู้เนื้อหาใหม่นักเรียนจึงจะสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีความหมายได้ แต่ถ้านักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงมโนคติที่มีอยู่แล้วในโครงสร้างทางสติปัญญากับมโนคติที่พบ จะทำให้นักเรียนไม่สามารถเรียนรู้ได้อย่างมี

ความหมายได้ (Ausubel, Novak, Hanesian, 1978) นอกจากนี้ Ausubel (อ้างถึงใน Nussbaum and Sharoni - dagan, 1983) เสนอแนะว่า ผู้เรียนมีแนวโน้มที่จะเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนจากสิ่งที่นักเรียนได้พบ เนื่องจากความรู้ที่มีอยู่ในโครงสร้างทางสติปัญญา อาจไม่ถูกต้องหรือคลาดเคลื่อน ซึ่งจะส่งผลต่อการเรียนรู้มโนคติใหม่ ดังนั้น ในการเรียนรู้ ผู้เรียนจะต้องมีประสบการณ์หรือมีความรู้เดิมที่ถูกต้อง เพื่อเชื่อมโยงกับสิ่งใหม่ที่ได้พบ นักเรียนจึงจะสามารถสร้างมโนคติใหม่ได้ เช่นเดียวกับที่ บุญเสริม ฤทธาภิรมย์ (2523) ได้กล่าวถึง การเรียนรู้มโนคติไว้ว่า "...การที่ผู้เรียนสามารถสร้างมโนคติได้เร็ว เพราะอาศัยมโนคติเดิมเป็นพื้นฐานย่อมเอื้อต่อการเรียนรู้มโนคติใหม่ แต่ถ้ามโนคติเดิมผิดพลาดหรือเข้าใจผิด ก็ย่อมเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้เรื่องใหม่ การเชื่อมโยงประสบการณ์ใหม่ทำได้ช้าลงและไม่บังเกิดผล บางที่ต้องเสียเวลาไปอธิบายหรือฟื้นความรู้เดิม ต้องแก้ไขทัศนคติ ความเชื่อบางอย่างเสียก่อนจึงจะรับของใหม่เข้าไปได้ การที่จะไปลบล้างหรือแก้ทัศนคติที่เกาะแน่นฝังใจในตัวบุคคลนั้น บางครั้งก็เป็นเรื่องที่ไม่ถ่วงนักร....."

Treaquist (1988) กล่าวว่า ความเข้าใจคลาดเคลื่อนของนักเรียนเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้น จะส่งผลต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน ความคิดของนักเรียนแต่ละคนจะแตกต่างกัน อาจเป็นความคิดที่ไม่ถูกต้องหรือไม่ตรงกับแนวความคิดของครูวิทยาศาสตร์ หรือนักวิทยาศาสตร์ก็ได้ มโนคติที่นักเรียนได้รับมาจะแตกต่างจากมโนคติที่นักวิทยาศาสตร์ยอมรับ ซึ่งสิ่งเหล่านี้เรียกว่า "เกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อน" ซึ่งมโนคติที่คลาดเคลื่อนนี้ ไม่จำเป็นจะต้องเป็นมโนคติที่เข้าใจยาก ดังที่ Garone (1960) เสนอแนะว่า มโนคติที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ เป็นตัวชักนำให้เกิดมโนคติที่ไม่ถูกต้องในสามัญสำนัก และการตีความหมายที่ผิดพลาดของบุคคล พบว่า มโนคติที่คลาดเคลื่อนซึ่งเกิดขึ้นกับนักเรียนไม่จำเป็นต้องเป็นมโนคติที่เข้าใจยาก แม้มโนคติที่เข้าใจง่าย ๆ ก็อาจเป็นมโนคติที่คลาดเคลื่อนสำหรับนักเรียนได้เช่นกัน

Alexander และ Finley, Stewart and Jarroch (อ้างถึงใน Giffiths and Grant, 1985) ได้สำรวจความคิดเห็นของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิชานี้ว่า ครูสอนวิทยาศาสตร์ เห็นว่า มโนคติในเรื่องห่วงโซ่อาหาร เป็นหัวข้อที่มีความสำคัญมากในการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา ซึ่งหัวข้อนี้เป็นศูนย์รวมของความเข้าใจในหลักการของนิเวศวิทยาทั้งหมด

ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจเบื้องต้น เกี่ยวกับความคิดเห็นของครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในช่วงภาคเรียนที่ 1 ของปีการศึกษา 2537 ในเรื่องระบบนิเวศ และนักเรียนที่ผ่านการเรียนเรื่องระบบนิเวศไปแล้ว ในโรงเรียนต่าง ๆ พบว่า ครูส่วนใหญ่ให้ความคิดเห็นว่า ในเรื่องระบบนิเวศมีเนื้อหาที่นักเรียนเข้าใจลึบสนอยู่มาก ได้แก่ เรื่อง

ห่วงโซ่อาหาร ผู้ล่าและเหยื่อ ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ และเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหาร จากการสอบถามนักเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในเรื่องระบบนิเวศอยู่ โดยเฉพาะเรื่องการเขียนแผนผังแสดงห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหาร เนื่องจาก นักเรียนมีความสับสนในสัญลักษณ์ที่ใช้แทนการกินต่อกันเป็นทอดๆ

ในระหว่างที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน มีงานวิจัยที่ยืนยันว่านักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนในเรื่องระบบนิเวศ ดังนี้

Adeniyi (1985) ทำการศึกษามโนคติที่คลาดเคลื่อนในเรื่องระบบนิเวศ กลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาในครั้งนี้เป็นนักเรียนไนจีเรียจำนวน 232 คน พบว่า นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนในหัวข้อดังต่อไปนี้คือ 1) สายใยอาหาร 2) การถ่ายทอดพลังงาน 3) พีรามิดของสิ่งมีชีวิต Griffiths and Grant (1985) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจของนักเรียนในเรื่องลำดับของสิ่งมีชีวิตในห่วงโซ่อาหาร เชื่อมโยงไปถึงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน พบว่านักเรียนไม่สามารถอธิบายเกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงชนิดของสิ่งมีชีวิตในลำดับของห่วงโซ่อาหารได้ Edmund-A (1986) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับเรื่องสายใยอาหารและระบบนิเวศ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนชีววิทยา จำนวน 58 คน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนในเรื่องนี้อยู่มาก และงานวิจัยของ Gallegos, Jarezano and flores (1994) ทำการศึกษาเรื่องห่วงโซ่อาหารและระบบนิเวศ ในระดับประถมศึกษา พบว่า นักเรียนยังไม่สามารถระบุบทบาทของผู้ล่าและเหยื่อในห่วงโซ่อาหารได้

ส่วนงานวิจัยในประเทศไทยยังไม่มีผู้ใดทำการศึกษาในเรื่องระบบนิเวศ แต่มีงานวิจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับเรื่องระบบนิเวศทางอ้อมดังนี้

สสวท. (2532) ได้ศึกษามโนคติที่คลาดเคลื่อนในเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สายสามัญ พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในเรื่องการรับและปล่อยก๊าซออกซิเจนและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แบ่งเป็น 3 หัวข้อย่อยคือ การหายใจของพืชและสัตว์ การรับและปล่อยก๊าซของพืชและสัตว์ในขณะที่มีแสง และการรับและปล่อยก๊าซของพืชและสัตว์ในขณะที่ไม่มีแสง กับเรื่องกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงในระดับโมเลกุล

นาพร แถวโนงิ้ว (2536) ได้ศึกษามโนคติที่คลาดเคลื่อนในเรื่องโลกสีเขียว ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า มโนคติเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนมากที่สุดคือ มโนคติเรื่อง บทบาทของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช น้อยที่สุดคือ มโนคติเรื่อง หน้าที่ของใบในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ในเรื่องการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนมากที่สุดคือ มโนคติเรื่อง

หน้าที่ของใบในการคายน้ำของพืช น้อยที่สุดคือ มโนคติเรื่องการแพร่

จากผลงานวิจัยและแนวคิดต่าง ๆ ที่กล่าวมาในข้างต้น แสดงให้เห็นว่า นักเรียนทั้งในระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา ยังมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนในเรื่องที่เกี่ยวกับระบบนิเวศ และการที่นักเรียนเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่งนั้น มีผลกระทบต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งเป็นผลเสียต่อกระบวนการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก ดังนั้น หากครูพบว่านักเรียนของตนเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อน ก็ควรจะได้แก้ไขให้นักเรียนเกิดมโนคติที่ถูกต้อง อันจะบังเกิดผลดีต่อผู้เรียน ซึ่ง Doran (1972) กล่าวว่า "ความรู้ที่เป็นมโนคติเกี่ยวกับธรรมชาติเป็นสิ่งที่มีความสำคัญในห้องเรียน โดยเฉพาะครู " และเสนอแนะว่า " ถ้าครูสามารถค้นหา มโนคติที่คลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในตัวเด็กนักเรียนได้ หรือทราบบางส่วน จะทำให้ครูสามารถช่วยแนะนำนักเรียนให้เรียนรู้ตามลำดับขั้น ซึ่งเป็นจุดสำคัญในการพัฒนาการเรียนการสอน เพื่อให้ นักเรียนสามารถเข้าใจหลักการ หรือปรากฏการณ์ในธรรมชาติ " และจากงานวิจัยที่กล่าวถึงในข้างต้น พบว่า ยังไม่มีงานวิจัยใดในประเทศไทย ที่ได้ศึกษามโนคติที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ในเรื่อง ระบบนิเวศโดยรวม ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจเป็นอย่างยิ่งและต้องการที่จะศึกษามโนคติที่คลาดเคลื่อน เพื่อหาปัจจัยและสาเหตุที่ทำให้นักเรียนเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์ ในเรื่อง ระบบนิเวศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เนื่องจากเนื้อหาเรื่องระบบนิเวศในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นเนื้อหาพื้นฐานสำหรับนักเรียนที่จะเรียนในระดับสูงขึ้นต่อไป ซึ่งนักเรียนจะได้เรียนเรื่องนี้อีกครั้งหนึ่งในหลักสูตรวิชาชีววิทยาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายและในระดับมหาวิทยาลัย ดังนั้นเมื่อเราพบว่านักเรียนเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และทราบสาเหตุที่ทำให้เกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนแล้ว ก็จะได้แก้ไขให้นักเรียนมีมโนคติที่ถูกต้องเสียก่อน เพื่ออาศัยมโนคติเดิมที่ถูกต้องเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้มโนคติใหม่ ทำให้นักเรียนมีมโนคติที่ถูกต้องในสิ่งที่จะได้เรียนรู้ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1.2.1 เพื่อศึกษามโนคติที่คลาดเคลื่อนใน วิชาวิทยาศาสตร์ (ว 102) เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขนาดใหญ่โรงเรียนหนึ่งในจังหวัดขอนแก่นสังกัดกรมสามัญศึกษา

1.2.2 เพื่อหาปัจจัยและสาเหตุของการมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน ในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียน

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับในการวิจัยในครั้งนี้คือ

1.3.1 เป็นข้อมูลสำหรับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้นักเรียนมีมโนทัศน์ที่ถูกต้องในวิชาวิทยาศาสตร์

1.3.2 เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตร หนังสือแบบเรียน คู่มือครู และสื่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

1.3.3 เป็นแนวทางสำหรับผู้ทำวิจัย เกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับอื่นๆ

1.3.4 เป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจ ในการสร้างแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเพื่อนำไปใช้ในการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ประชากรที่ทำการศึกษาค้างนี้ ได้แก่ ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 โรงเรียนรัฐบาลขนาดใหญ่โรงเรียนหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น สังกัดกรมสามัญศึกษา ครูจำนวน 5 คน นักเรียนจำนวน 550 คน

1.4.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 86 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 โรงเรียนรัฐบาล ขนาดใหญ่โรงเรียนหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น สังกัดกรมสามัญศึกษา

1.4.3 เนื้อหาบทเรียนเป็นเนื้อหา เรื่องระบบนิเวศทุกหัวข้อในแบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ว 102) ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งใช้เวลาสอนจำนวน 12 คาบ

1.4.4 มโนทัศน์ที่ทำการศึกษามีจำนวน 16 มโนทัศน์ ดังนี้ คือ ระบบนิเวศ บทบาทของผู้ผลิตในระบบนิเวศ บทบาทของผู้บริโภคในระบบนิเวศ บทบาทของผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศ การจำแนกสัตว์ตามชนิดของอาหารสัตว์ บทบาทของผู้ล่าและเหยื่อในระบบนิเวศ ห่วงโซ่อาหาร ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในห่วงโซ่อาหาร ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในสายใยอาหาร ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ ก๊าซที่ได้จากการหายใจของคน สัตว์และพืช บทบาทของก๊าซออกซิเจนและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีต่อการดำรง

ชีวิตของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งมีชีวิต การปรับตัวของสิ่งมีชีวิต การปรับตัวเพื่อให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมของพืช การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.5.1 การตอบคำถาม และอธิบายเหตุผลประกอบ ในการทำแบบทดสอบวัดมโนคติที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ถือว่าเป็นคำตอบตามความคิดเห็นที่นักเรียนมีอยู่จริง

1.5.2 มโนคติซึ่งมีจำนวนของนักเรียนเข้าใจคลาดเคลื่อนมากกว่าร้อยละ 50 ถือว่านักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนสูง ในเรื่องนั้น ๆ

1.5.3 การสังเกตพฤติกรรมการสอน คำนึงถึงการที่ครูสอนเพื่อให้เกิดมโนคติเท่านั้น โดยไม่คำนึงถึงผลของการปฏิบัติ และผู้สังเกตไม่มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในครั้งนี้

1.6 คำนิยามเชิงปฏิบัติการของการวิจัย

1.6.1 นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 โรงเรียนมัธยมศึกษา โรงเรียนขนาดใหญ่โรงเรียนหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น สังกัดกรมสามัญศึกษา

1.6.2 ครู หมายถึง ครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 102) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 โรงเรียนมัธยมศึกษา โรงเรียนขนาดใหญ่โรงเรียนหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น สังกัดกรมสามัญศึกษา

1.6.3 มโนคติ หมายถึง ความคิด ความเข้าใจ ที่เป็นข้อสรุปเกี่ยวกับเรื่องระบบนิเวศทั้งหมดในเนื้อหาบทเรียนบทที่ 6 (เรื่องระบบนิเวศ) ในหนังสือแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 102) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในการวิจัยครั้งนี้ ทำการศึกษา จำนวน 16 มโนคติ

1.6.4 มโนคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความคิด ความเข้าใจที่เป็นข้อสรุปอย่างมีหลักการเป็นขั้นเป็นตอน ในวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ซึ่งอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เข้ามาช่วยในการสรุปลงความคิดเห็น ต่อสิ่งนั้น ๆ

1.6.5 มโนคติที่คลาดเคลื่อน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจที่นักเรียนสร้างขึ้นมาจากด้วยตัวของเขาเอง ซึ่งความเข้าใจดังกล่าว เป็นแนวความคิดที่แตกต่างไปจากแนวความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ที่ยอมรับกันอยู่ในปัจจุบัน ในการวิจัยครั้งนี้ หมายถึง ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial understanding with specific alternative conceptions)

และความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน (Alternative conceptions)

ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (PS) หมายถึง นักเรียนตอบคำถามซึ่งคำตอบนั้นแสดงความเข้าใจถูกบางส่วน แต่บางส่วนแสดงถึงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน

ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน (AC) หมายถึง นักเรียนตอบคำถามซึ่งคำตอบนั้นแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทั้งหมด

1.6.6 แบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง แบบวัดมโนคติที่มีลักษณะเป็นแบบทดสอบชนิดอัตนัย จำนวน 27 ข้อ ครอบคลุมเนื้อหาเรื่อง ระบบนิเวศ ลักษณะของคำถามจะเน้นให้นักเรียนหาคำตอบว่า "เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น ?"

1.6.7 การทดสอบวัด Preconception หมายถึง การทดสอบวัดมโนคติที่มีอยู่ก่อนเรียนของนักเรียน ซึ่งเป็นความรู้ในเรื่องระบบนิเวศในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ฉบับเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบวัดมโนคติหลังเรียน

1.6.8 การสัมภาษณ์ ที่ไม่ได้กำหนดโครงสร้าง (Unstructured interviews) หมายถึง การสนทนาหรือการซักถามนักเรียนในเรื่องระบบนิเวศ โดยไม่มีโครงสร้างชัดเจน ซึ่งจะใช้คำตอบของนักเรียนเป็นตัวกำหนดคำถามของข้อต่อไป

1.6.9 พฤติกรรมการเรียนการสอน หมายถึง กิจกรรมที่ครูและนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในชั้นเรียน เกี่ยวกับเนื้อหาเรื่องระบบนิเวศ โดยที่ครูเป็นผู้จัดกิจกรรม เพื่อมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ตามที่จุดมุ่งหมายกำหนดไว้

1.6.10 การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน หมายถึง การเข้าไปสังเกตพฤติกรรมการสอนในชั้นเรียน ในเรื่องระบบนิเวศ โดยที่ผู้สังเกตไม่เข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน การสังเกตในครั้งนี้ใช้ผู้ร่วมสังเกตจำนวน 2 คน เป็นการสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู และสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในด้านการรับรู้ โนมติและตอบสนองครู

1.6.11 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนแบบไม่มีส่วนร่วม หมายถึง แบบสังเกตที่มีลักษณะเป็นแบบการจดบันทึกพฤติกรรมอย่างละเอียด โดยระบุหัวข้อที่จะสังเกตไว้ล่วงหน้า ในด้านพฤติกรรมการสอนเพื่อก่อให้เกิดมโนคติ และการรับรู้ โนมติของนักเรียน