

น. วิทยานิพนธ์  
๑. วิทยานิพนธ์  
๒. วิทยานิพนธ์  
๓. วิทยานิพนธ์  
๔. วิทยานิพนธ์  
๕. วิทยานิพนธ์  
๖. วิทยานิพนธ์  
๗. วิทยานิพนธ์  
๘. วิทยานิพนธ์  
๙. วิทยานิพนธ์  
๑๐. วิทยานิพนธ์  
๑๑. วิทยานิพนธ์  
๑๒. วิทยานิพนธ์  
๑๓. วิทยานิพนธ์  
๑๔. วิทยานิพนธ์  
๑๕. วิทยานิพนธ์  
๑๖. วิทยานิพนธ์  
๑๗. วิทยานิพนธ์  
๑๘. วิทยานิพนธ์  
๑๙. วิทยานิพนธ์  
๒๐. วิทยานิพนธ์  
๒๑. วิทยานิพนธ์  
๒๒. วิทยานิพนธ์  
๒๓. วิทยานิพนธ์  
๒๔. วิทยานิพนธ์  
๒๕. วิทยานิพนธ์  
๒๖. วิทยานิพนธ์  
๒๗. วิทยานิพนธ์  
๒๘. วิทยานิพนธ์  
๒๙. วิทยานิพนธ์  
๓๐. วิทยานิพนธ์  
๓๑. วิทยานิพนธ์  
๓๒. วิทยานิพนธ์  
๓๓. วิทยานิพนธ์  
๓๔. วิทยานิพนธ์  
๓๕. วิทยานิพนธ์  
๓๖. วิทยานิพนธ์  
๓๗. วิทยานิพนธ์  
๓๘. วิทยานิพนธ์  
๓๙. วิทยานิพนธ์  
๔๐. วิทยานิพนธ์  
๔๑. วิทยานิพนธ์  
๔๒. วิทยานิพนธ์  
๔๓. วิทยานิพนธ์  
๔๔. วิทยานิพนธ์  
๔๕. วิทยานิพนธ์  
๔๖. วิทยานิพนธ์  
๔๗. วิทยานิพนธ์  
๔๘. วิทยานิพนธ์  
๔๙. วิทยานิพนธ์  
๕๐. วิทยานิพนธ์  
๕๑. วิทยานิพนธ์  
๕๒. วิทยานิพนธ์  
๕๓. วิทยานิพนธ์  
๕๔. วิทยานิพนธ์  
๕๕. วิทยานิพนธ์  
๕๖. วิทยานิพนธ์  
๕๗. วิทยานิพนธ์  
๕๘. วิทยานิพนธ์  
๕๙. วิทยานิพนธ์  
๖๐. วิทยานิพนธ์  
๖๑. วิทยานิพนธ์  
๖๒. วิทยานิพนธ์  
๖๓. วิทยานิพนธ์  
๖๔. วิทยานิพนธ์  
๖๕. วิทยานิพนธ์  
๖๖. วิทยานิพนธ์  
๖๗. วิทยานิพนธ์  
๖๘. วิทยานิพนธ์  
๖๙. วิทยานิพนธ์  
๗๐. วิทยานิพนธ์  
๗๑. วิทยานิพนธ์  
๗๒. วิทยานิพนธ์  
๗๓. วิทยานิพนธ์  
๗๔. วิทยานิพนธ์  
๗๕. วิทยานิพนธ์  
๗๖. วิทยานิพนธ์  
๗๗. วิทยานิพนธ์  
๗๘. วิทยานิพนธ์  
๗๙. วิทยานิพนธ์  
๘๐. วิทยานิพนธ์  
๘๑. วิทยานิพนธ์  
๘๒. วิทยานิพนธ์  
๘๓. วิทยานิพนธ์  
๘๔. วิทยานิพนธ์  
๘๕. วิทยานิพนธ์  
๘๖. วิทยานิพนธ์  
๘๗. วิทยานิพนธ์  
๘๘. วิทยานิพนธ์  
๘๙. วิทยานิพนธ์  
๙๐. วิทยานิพนธ์  
๙๑. วิทยานิพนธ์  
๙๒. วิทยานิพนธ์  
๙๓. วิทยานิพนธ์  
๙๔. วิทยานิพนธ์  
๙๕. วิทยานิพนธ์  
๙๖. วิทยานิพนธ์  
๙๗. วิทยานิพนธ์  
๙๘. วิทยานิพนธ์  
๙๙. วิทยานิพนธ์  
๑๐๐. วิทยานิพนธ์

การศึกษามโนคติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พืช  
THE STUDY OF GRADE FOUR STUDENT CONCEPTIONS OF PLANT

นงนาฏ รัตนประภา (Nongnat Ruttanaprapa)\*  
น้อยทิพย์ ลิมย์ยิ่งเจริญ (Noytip Limyingcharoen)\*\*  
ดร.ปัฐมาภรณ์ พิมพ์ทอง (Dr.Pattamapon Pimtong)\*\*\*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษามโนคติเรื่อง พืช ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มเป้าหมาย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านนาแอง จ.อุดรธานี (อายุ 9-10 ปี) จำนวน 9 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง โดยผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์ก่อนนักเรียนเรียนเรื่องพืช ในมโนคติย่อย 3 มโนคติ คือ หน้าที่และส่วนประกอบของพืช ปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช และการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช วิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์เนื้อหา หาความถี่และค่าร้อยละของนักเรียนที่มีมโนคติถูกต้อง มโนคติถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ มโนคติที่คลาดเคลื่อน และไม่มโนคติ

ผลการวิจัยพบว่า

1) มโนคติเกี่ยวกับหน้าที่และส่วนประกอบของพืช ได้แก่ ราก ลำต้น ใบและดอก นักเรียนมีมโนคติที่ถูกต้องเกี่ยวกับลักษณะและหน้าที่ของรากและลำต้น จำนวน 2 คน มีนักเรียนจำนวน 5 คน ที่มีมโนคติ ที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ และมีนักเรียนจำนวน 2 คน ที่มีมโนคติที่คลาดเคลื่อน ส่วนมโนคติเกี่ยวกับใบ พบว่า นักเรียนจำนวน 3 คน มีมโนคติที่ถูกต้อง นักเรียนจำนวน 1 คน มีมโนคติที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ และนักเรียนจำนวน 5 คน มีมโนคติที่คลาดเคลื่อน สุดท้ายคือ มโนคติเกี่ยวกับดอก พบว่า นักเรียนจำนวน 3 คน มีมโนคติที่ถูกต้อง นักเรียนจำนวน 2 คน มีมโนคติที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ และนักเรียนจำนวน 4 คน มี มโนคติที่คลาดเคลื่อน

2) มโนคติเกี่ยวกับปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช พบว่านักเรียนจำนวน 1 คน มีมโนคติที่ถูกต้อง นักเรียนจำนวน 6 คน มีมโนคติที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ และนักเรียนจำนวน 2 คน มีมโนคติที่คลาดเคลื่อน

3) มโนคติเกี่ยวกับการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช พบว่า นักเรียน 4 คน มีมโนคติที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ และนักเรียน 5 คน มีมโนคติคลาดเคลื่อน โดยที่ไม่มีนักเรียนคนใดมีมโนคติที่ถูกต้องเลย

จะเห็นได้ว่ามโนคติที่มีปัญหาและยากที่สุดของนักเรียนกลุ่มนี้คือมโนคติเกี่ยวกับใบและหน้าที่ของใบและมโนคติเกี่ยวกับการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช

คำสำคัญ : การศึกษามโนคติ, มโนคติ เรื่อง พืช, การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง

Keywords : Study of Conceptions, Conceptions about Plant, Semi-Structure Interview

\* นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

\*\* รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

\*\*\* อาจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

## ABSTRACT

The purpose of the present research was to study grade-4 students' conception of plants. The target group consisted of 9 students, ages 9-10 years old, in Ban Na-aeng School, Udonthani Province. The tool used in the study was a semi-structured interview form. Before the commencement of the lesson on "Plants" the students were interviewed on 3 sub-concepts of components of plants and their roles, factors essential to plant growth, and plant sensitivity. The collected data were analyzed by means of calculating the frequencies of the correct conceptions, partially correct conceptions, incorrect conceptions, and having no conceptions.

## The findings:

1. On the concept of the components of plants and their roles which include root, stem, leaf and blossom, it was found that 2 students had a correct conception of the components and roles of root and stem; 5 students had a partially correct conception of the subject, while 2 students had an incorrect conception. Three students had a correct conception of the leaf, 1 had a partially correct conception, while 5 students had an incorrect conception. Three students had a correct conception of the blossom, 2 had a partially correct conception, while 4 students had an incorrect conception.
2. On the concept of factors essential to plant growth, it was found that 1 student had a correct conception, 6 students had a partially correct conception, while 2 students had an incorrect conception.
3. On the concept of plant sensitivity, it was found that 4 students had a partially correct conception and 5 students had an incorrect conception. None of the students displayed a correct conception.

It is evident from the finding that the most difficult concepts to this group of students were the components and roles of leaf and plant sensitivity.

## 1. บทนำ

## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542) ได้กำหนดแนวทางในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับนโยบายการปฏิรูปการศึกษาที่เน้นความสำคัญของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้ความสามารถของตัวเอง และนำความรู้ที่ได้รับนั้นไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ดังนั้น การจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรม ควรสอดคล้องกับความสนใจและความถนัดจริงหรือฝึกการปฏิบัติให้ทำได้คิดเป็น ทำเป็น รู้จักแก้ปัญหาได้ อีกทั้งปลูกฝังคุณธรรมและ ค่านิยมอันดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ให้กับ ผู้เรียนไปพร้อมๆ กันด้วย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท., 2544) กล่าวถึง วิทยาศาสตร์เป็น วัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่ เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดีเท่านั้น แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนา สิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุล และ ยั่งยืน และดำเนินชีวิตร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข

อย่างไรก็ตาม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนไทย ในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มีแนวโน้มต่ำลงซึ่งไม่อาจเทียบกับชาติอื่นได้ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2540) การศึกษาเกี่ยวกับมโนคติ

ได้รับคว  
มโนคติ  
การสอน (1983; Rer 2548) ผู้  
บางส่วน  
Osborn  
ชุ่มเรื่องศ  
คลาดเคล  
แบบเรีย  
แถวโนนวิ  
ระหว่างภ  
หรือความ  
คลาดเคล  
สงบญ (25  
อาจเกิดจ  
สติปัญญา  
มงานวิจัย  
ตัวอย่าง  
ทางชีววิท  
โคสแควร์  
เกี่ยวกับห  
กระบวนการ  
น้ำมีหน้าที  
ภายในพืช  
ยังได้วิเค  
มัธยมศึกษา  
นักเรียนทั้ง  
แก้ออกซิเจ  
นักเรียนม  
เกี่ยวกับบ  
เป็นต้น แล  
นักเรียนส  
จึงส่งผลใ  
ส่วนนภาพ  
คลาดเคลื่อ

ได้รับความสนใจมานาน โดยนักการศึกษาที่มีความเชื่อว่ามีแนวคิดเดิมของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนการสอน (Karpus and Stage, 1981; Cited in Cosgrove, 1983; Renstrom et al, 1990 อ้างถึงใน กฤษดา สงวนสิน, 2548) ผู้ศึกษาจำนวนมากพบว่า มโนคติของนักเรียนบางส่วนคลาดเคลื่อนไปจากมโนคติของนักวิทยาศาสตร์ Osborn & Freyberg (1985 อ้างถึงใน จันทรจิรา ชุ่มเรืองศรี, 2539) ได้กล่าวถึงสาเหตุที่นักเรียนมีมโนคติคลาดเคลื่อนว่าอาจจะเกิดจากตัวของครูผู้สอนเกิดจากแบบเรียนที่ใช้ในการเรียนการสอน และ นภาพร แก้วโนนวิ้ว (2537) กล่าวว่า อาจจะเกิดจากความแตกต่างระหว่างภาษาที่ใช้ในเชิงวิชาการกับที่ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือความเชื่อ สุพิน จันทรลอย (2543) กล่าวว่า ความคลาดเคลื่อนอาจจะเกิดจากตัวของนักเรียนเอง ศวลี สงบุญ (2538 อ้างถึงใน สุวดี แสนคำภูมิ, 2544) กล่าวว่า อาจเกิดจากนักเรียนมีวุฒิภาวะและพัฒนาการทางสติปัญญาไม่เพียงพอที่จะทำความเข้าใจสิ่งต่างๆ

จากการศึกษางานวิจัยภายในประเทศ พบว่า มีงานวิจัยจำนวนน้อยมาก ที่ศึกษามโนคติเรื่องพืช ตัวอย่าง เช่น จุติมา สุขภิมนตรี (2531) วิเคราะห์มโนคติทางชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้โคลสแควร์ ซึ่งพบว่า นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับหน้าที่ และบทบาทของน้ำในการเป็นวัตถุดิบในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยมีมโนคติว่า น้ำมีหน้าที่เป็นตัวทำลาย และมีบทบาทในการลำเลียงภายในพืช นอกจากนี้ กระทรวงศึกษาธิการ (2532) ยังได้วิเคราะห์มโนคติทางชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการคำนวณร้อยละของจำนวนนักเรียนทั้งหมด พบว่า ไม่มีนักเรียนคนใดอธิบายการเกิดแก๊สออกซิเจนในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงได้ และนักเรียนมากกว่าร้อยละ 80 มีมโนคติที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับบทบาทของคลอโรฟิลล์ และคลอโรพลาสต์ เป็นต้น และนอกจากนี้ สุพิน จันทรลอย (2543) พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจผิดติดตามความเชื่อ จึงส่งผลให้นักเรียนเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อนได้ ส่วนนภาพร แก้วโนนวิ้ว (2537) ได้ศึกษามโนคติที่คลาดเคลื่อนเรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชและ

การลำเลียงน้ำ และแร่ธาตุ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่านักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนในเรื่อง แหล่งอาหารแหล่งแรกของพืชสีเขียว ดังนี้คือพืชได้อาหารมาจากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช โดยพืชอาศัยน้ำ ปุ๋ย แร่ธาตุต่างๆ ช่วยในการสร้างอาหาร พืชได้อาหารมาจากมนุษย์ เพราะว่ามีมนุษย์เป็นผู้ปลูกไม้ เป็นผู้ดูแลรักษา ให้นำน้ำให้ปุ๋ยแก่พืช น้ำหนักของดินจะลดลง เพราะพืชดูดเอาดินไปใช้ในการสร้างอาหารดังนี้ เป็นต้น

จากผลการวิจัยดังกล่าวมา ไม่พบว่า มีงานวิจัยใดที่ศึกษามโนคติเรื่องพืชในระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ประกอบกับการที่ผู้วิจัยในฐานะครุวิทยาศาสตร์ได้พบปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับครุวิทยาศาสตร์ได้พบปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับต่ำโดยเฉพาะเรื่องพืช ซึ่งโดยเฉลี่ยแล้วในระดับช่วงชั้นที่ 2 ร้อยละ 67 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ (โรงเรียนบ้านนาแอง, 2548) ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสำรวจมโนคติของนักเรียนเพื่อที่จะนำผลที่ได้จากการวิจัยไปพัฒนา และปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดประโยชน์และมีประสิทธิภาพสูงสุดกับการจัดกระบวนการเรียนการสอนต่อไป

## 2. คำถามการวิจัย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านนาแอง กลุ่มนิคมห้วยหลวง อำเภอเมืองอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี เขต 1 มีมโนคติเกี่ยวกับเรื่องพืช เป็นอย่างไร

## 3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษามโนคติเรื่องพืช ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านนาแอง กลุ่มนิคมห้วยหลวง อำเภอเมืองอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี เขต 1

#### 4. นิยามศัพท์เฉพาะ

4.1 มโนคติ หมายถึง คำอธิบายของบุคคลเกี่ยวกับเรื่อง พืช ที่สามารถทำให้บุคคลนั้น สรุปลักษณะเกี่ยวกับเรื่อง พืช ได้แก่ หน้าที่และส่วนประกอบของพืช ปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชและการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมของพืช ซึ่งอาจจะมีทั้งมโนคติที่ถูกต้อง มโนคติที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ มโนคติที่คลาดเคลื่อน และไม่มีมโนคติ ที่ได้จากการสัมภาษณ์ โดยใช้การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับเรื่อง พืช

4.2 มโนคติที่ถูกต้อง หมายถึง คำอธิบายเกี่ยวกับเรื่องพืช ได้แก่ หน้าที่และส่วนประกอบของพืช ปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช และการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมของพืช ที่แสดงถึงความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้อง การให้เหตุผลถูกต้องสมบูรณ์ ครอบคลุมประกอบที่สำคัญของแต่ละมโนคติซึ่งนักเรียนต้องตอบคำถามจากการสัมภาษณ์ถูกต้องทั้งหมดตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยตั้งไว้

4.3 มโนคติที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ หมายถึง คำอธิบายเกี่ยวกับเรื่องพืช ได้แก่ หน้าที่และส่วนประกอบของพืช ปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช และการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมของพืช ที่แสดงถึงความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้อง เหตุผลถูก แต่ขาดองค์ประกอบที่สำคัญบางส่วน ซึ่งนักเรียนอาจจะตอบคำถามจากการสัมภาษณ์ไม่ถูกต้องทั้งหมดตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยตั้งไว้

4.4 มโนคติที่คลาดเคลื่อน หมายถึง คำอธิบายเกี่ยวกับเรื่องพืช ได้แก่ หน้าที่และส่วนประกอบของพืช ปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช และการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมของพืช ที่แสดงถึงความรู้ ความเข้าใจไม่ตรงตามหลักทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนตอบคำถามไม่ถูกต้องทั้งหมดไม่อธิบายหรืออธิบายในสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยตั้งไว้

4.5 ไม่มีมโนคติ หมายถึง คำอธิบายเกี่ยวกับเรื่องพืช ได้แก่ หน้าที่และส่วนประกอบของพืช ปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช และการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมของพืช ที่แสดงถึงความไม่เข้าใจ หรือแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทั้งหมด เช่น นักเรียนจะเงียบ ไม่ตอบคำถาม หรือพูดทวนคำถามนั้นๆ หรือตอบว่าไม่รู้

ไม่เข้าใจ ไม่ทราบ หรืออธิบายในเรื่องที่ไม่เกี่ยวข้องและไม่เป็นเหตุเป็นผลกับเรื่องที่ถาม

4.6 การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง หมายถึง การสัมภาษณ์ที่ประกอบด้วยคำถามต่างๆ ที่เป็นแนวทางในการสัมภาษณ์ที่สามารถปรับเปลี่ยนเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความชัดเจนของคำตอบได้ เป็นการสนทนา ชักถาม โดยมีคำถามหลักและใช้คำตอบของนักเรียนเป็นตัวกำหนดคำถามของข้อต่อไป โดยการชักใช้ ไล่เลียง

#### 5. ขอบเขตของการวิจัย -

5.1 กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านนาแอง อำเภอเมืองอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี จำนวน 9 คน โดยแบ่งเป็น เด็กเก่งจำนวน 3 คน เด็กปานกลางจำนวน 3 คน และเด็กอ่อนจำนวน 3 คน

5.2 ตัวแปรที่ศึกษา คือ มโนคติเรื่องพืชของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

5.3 เนื้อหาที่ใช้ คือ เรื่อง พืช สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สารที่ 1 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

5.4 รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) โดยใช้วิธีสัมภาษณ์แบบ กึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Interview)

5.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา คือ ระหว่างวันที่ 20 มิถุนายน 2551 ถึงวันที่ 20 กรกฎาคม 2551 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551

#### 6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Interview) เป็นแบบสัมภาษณ์ที่ประกอบด้วยคำถามต่างๆที่เป็นแนวทางให้ผู้ให้สัมภาษณ์ในการสัมภาษณ์ ที่สามารถปรับเปลี่ยนเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความชัดเจนของคำตอบได้ สมศักดิ์ศรีสันติสุข (2536 อ้างถึงใน สุพิน จันทร์ลอย, 2543) โดยข้อคำถาม แบ่งออกเป็น 5 สถานการณ์ ดังนี้

สถานการณ์ที่ 1 ครูสาธิตโดยนำต้นเทียนมาล้างรากให้สะอาด จำนวนข้อคำถาม 6 ข้อ

คำถาม 6  
ของจริง  
ให้นักเรียน  
และเปรียบ  
สว่างหน้า  
เติบโตของ  
ต่อการเจริญ  
คำถาม จำ

ครั้งที่	
1	ท พื
2	1.2
3	1.3
4	ปัจ ก
5	ก

เกี่ยวข้องกับ  
าง หมายถึง  
เป็นแนวทาง  
มเพื่อให้เกิด  
นา ชักถาม  
ันตัวกำหนด  
  
นชั้นประถม  
องอุดรธานี  
ก่อกองจำนวน  
อ่อนจำนวน  
  
เรื่องพืชของ  
  
ระการเรียนรู้  
กระบวนการ  
  
ยเชิงสำรวจ  
กึ่งโครงสร้าง  
  
คือ ระหว่าง  
ฎาคม 2551  
  
แบบสัมภาษณ์  
erview) เป็น  
ที่เป็นแนวทาง  
ดปรับเปลี่ยน  
ได้ สมศักดิ์  
รลอย, 2543)  
ี่ ดังนี้  
่าต้นเทียนมา

สถานการณ์ที่ 2 หน้าที่ของใบ จำนวนข้อ  
คำถาม 6 ข้อ

สถานการณ์ที่ 3 ครุฑนำตัวอย่างของพืชที่เป็น  
ของจริง (1.ดอกสมบูรณเพศ 2. ดอกไม่สมบูรณเพศ)  
ให้นักเรียนสังเกต และอธิบายส่วนประกอบของดอกไม้  
และเปรียบเทียบดอกไม้ 2 ชนิด จำนวนข้อคำถาม 3 ข้อ

สถานการณ์ที่ 4 ครูเตรียมการทดลองไว้  
ล่วงหน้า เรื่องปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการเจริญ  
เติบโตของพืชเพื่อทดสอบว่า น้ำ แสง และแร่ธาตุ มีผล  
ต่อการเจริญเติบโตของพืช จำนวนข้อคำถาม 11 ข้อ

สถานการณ์ที่ 5 นักเรียนสังเกตและตอบ  
คำถาม จำนวนข้อคำถาม 10 ข้อ

7. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขอนหนังสือจากคณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น เพื่อขอความร่วมมือ สัมภาษณ์  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องพืช (ถึงผู้อำนวยการ  
โรงเรียนบ้านนาแอง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี)

2. ติดต่อปรึกษาและชี้แจงกับผู้บริหาร  
สถานศึกษาหรือบุคลากรที่เกี่ยวข้องในโรงเรียนเช่น  
ครูวิชาการ ครูประจำชั้น เพื่อขอสำรวจมติเรื่อง พืช  
ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4  
ในระหว่างวันที่ 20 มิถุนายน 2551 ถึงวันที่ 20 กรกฎาคม  
2551 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551

3. ดำเนินการนัดหมายนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย  
(นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านนาแอง)  
ล่วงหน้าเป็นเวลา 1 สัปดาห์

4. ผู้วิจัยเก็บข้อมูลด้วยตนเองซึ่งดำเนินการ  
โดยทำการสัมภาษณ์นักเรียนเป็นรายบุคคล จำนวน 9 คน  
คนละ 10 นาทีต่อเรื่อง ก่อนที่จะเรียนเรื่อง พืช

ครั้งที่	ประเด็นที่จะสัมภาษณ์	เวลาที่ใช้ในการสัมภาษณ์	วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล	กลุ่มเป้าหมาย	วิธีวิเคราะห์ข้อมูล
1	หน้าที่และส่วนประกอบของพืช	10 นาที	สัมภาษณ์โดยการบันทึกเทป - หลังเลิกเรียน - พักกลางวัน	นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 9 คน โดยแยกเป็น - เด็กเก่ง 3 คน - เด็กปานกลาง 3 คน - เด็กอ่อน 3 คน	- ออคเทป - จัดกลุ่มคำตอบนักเรียน
	1.1 ลักษณะและหน้าที่ของรากและลำต้น	10 นาที	สัมภาษณ์โดยการบันทึกเทป - หลังเลิกเรียน - พักกลางวัน	นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 9 คน โดยแยกเป็น - เด็กเก่ง 3 คน - เด็กปานกลาง 3 คน - เด็กอ่อน 3 คน	- ออคเทป - จัดกลุ่มคำตอบนักเรียน
2	1.2 หน้าที่ของใบ	10 นาที			
3	1.3 ลักษณะและหน้าที่ของดอก	10 นาที			
4	ปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช	10 นาที			
5	การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช	10 นาที			

## 8. การวิเคราะห์ข้อมูล

ถอดเทปคำตอบของนักเรียนแล้วนำคำตอบนั้นมาอ่านอย่างละเอียดหลังจากนั้นจึงจัดกลุ่มคำตอบโดยเปรียบเทียบกับแนวคิดที่ถูกต้องทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เกณฑ์ในการให้คะแนน จัดได้เป็น 4 กลุ่ม ตามระดับความเข้าใจดังนี้

เกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์หมีโนมิตี

1) มโนมิตีที่ถูกต้อง หมายถึง คำตอบของนักเรียนถูกและการให้เหตุผลถูกต้องสมบูรณ์ ครบองค์ประกอบที่สำคัญของแต่ละมโนมิตี

2) มโนมิตีที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ หมายถึง คำตอบของนักเรียนถูกและเหตุผลถูกแต่ขาดองค์ประกอบที่สำคัญบางส่วน

3) มโนมิตีที่คลาดเคลื่อน หมายถึง คำตอบของนักเรียนถูกบางส่วน แต่บางส่วนแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน

4) ไม่มีมโนมิตี หมายถึง คำตอบของนักเรียนแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทั้งหมด หรือนักเรียนจะเงียบ ไม่ตอบคำถาม หรือพูดทวนคำถามนั้นๆ หรือตอบว่าไม่รู้ ไม่เข้าใจ ไม่ทราบ หรืออธิบายในเรื่องที่ไม่เกี่ยวข้องและไม่เป็นเหตุเป็นผลกับเรื่องที่ถาม

## 9. สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษา สามารถสรุปผลการศึกษามโนมิตีเรื่อง พืช ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านนาแอง กลุ่มนิคมห้วยหลวง อำเภอเมืองอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี ดังนี้

1) มโนมิตีเกี่ยวกับหน้าที่และส่วนประกอบของพืช ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ และดอก นักเรียนมีมโนมิตีที่ถูกต้องเกี่ยวกับลักษณะและหน้าที่ของรากและลำต้นจำนวน 2 คน มโนมิตีที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ จำนวน 5 คน และมโนมิตีที่คลาดเคลื่อนจำนวน 2 คน โดยนักเรียนที่มีมโนมิตีที่ถูกต้องจะระบุว่า ส่วนใดคือราก ส่วนใดคือลำต้น และอธิบายเกี่ยวกับลักษณะและหน้าที่ของรากและลำต้นได้ ส่วนนักเรียนที่มีมโนมิตีที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ จะระบุว่า ส่วนใดคือรากและลำต้น แต่อธิบายเกี่ยวกับลักษณะและหน้าที่ของรากและลำต้น

ได้อย่างถูกต้องเพียงอย่างเดียวหนึ่งเท่านั้น นักเรียนที่มีมโนมิตีที่คลาดเคลื่อนไม่สามารถระบุชื่อราก ลำต้น และอธิบายเกี่ยวกับลักษณะและหน้าที่ของรากและลำต้นไม่ถูกต้อง ส่วนมโนมิตีเกี่ยวกับใบ พบว่า นักเรียนจำนวน 3 คน มีมโนมิตีที่ถูกต้อง นักเรียนจำนวน 1 คน มีมโนมิตีที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ และนักเรียนจำนวน 5 คน มีมโนมิตีที่คลาดเคลื่อน โดยนักเรียนที่มีมโนมิตีที่ถูกต้องจะระบุว่า ส่วนใดคือใบ และอธิบายเกี่ยวกับหน้าที่ของใบจากตัวอย่างการคายน้ำของพืชได้ครบถ้วน รวมทั้งระบุสาเหตุที่ทำให้มีฝ้าและหยดน้ำเกิดขึ้นภายในถุงพลาสติกใบที่ 1 และไม่มีฝ้าและหยดน้ำในถุงพลาสติกใบที่ 2 ส่วนนักเรียนที่มีมโนมิตีที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์จะระบุว่าส่วนใดคือใบ แล้วอธิบายเกี่ยวกับหน้าที่ของใบจากตัวอย่างการคายน้ำของพืชได้อย่างน้อย 1 ตัวอย่าง และอธิบายเกี่ยวกับการเกิดฝ้าและหยดน้ำได้ว่า ฝ้าและหยดน้ำ เกิดจากไอน้ำเปลี่ยนสถานะเป็นหยดน้ำ แต่ไม่สามารถบอกได้ว่า เพราะเหตุใด จึงไม่สามารถอธิบายหน้าที่ของใบจากตัวอย่างการคายน้ำของพืชได้ไม่ครบ นักเรียนที่มีมโนมิตีที่คลาดเคลื่อน ไม่สามารถอธิบายเกี่ยวกับการคายน้ำของใบพืชได้ เพียงแต่ระบุส่วนที่เป็นใบได้เท่านั้น และ มโนมิตีเกี่ยวกับดอก พบว่า นักเรียนจำนวน 3 คน มีมโนมิตีที่ถูกต้อง นักเรียนจำนวน 2 คน มีมโนมิตีที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ และนักเรียนจำนวน 4 คน มีมโนมิตีที่คลาดเคลื่อน โดยนักเรียนที่มีมโนมิตีที่ถูกต้องจะระบุว่า ประเภทของดอกว่า ดอกใดคือดอกสมบูรณ์เพศ และดอกไม่สมบูรณ์เพศ และอธิบายส่วนประกอบของดอกสมบูรณ์เพศและดอกไม่สมบูรณ์เพศได้ครบถ้วน และอธิบายได้ว่า ดอกพืชตัวอย่างประเภทดอกสมบูรณ์เพศ เช่น ดอกชบา ดอกมะเขือ และดอกพริก มีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย ส่วนนักเรียนที่มีมโนมิตีที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์จะระบุว่า ดอกใดคือ ดอกสมบูรณ์เพศและ/หรือดอกใดคือดอกไม่สมบูรณ์เพศ แต่ไม่อธิบายเกี่ยวกับส่วนประกอบที่สำคัญของดอกสมบูรณ์เพศและดอกไม่สมบูรณ์เพศได้ครบถ้วน นักเรียนที่มีมโนมิตีที่คลาดเคลื่อน คือ ไม่สามารถระบุได้ว่า ดอกใดเป็นดอกสมบูรณ์เพศและดอกไม่สมบูรณ์เพศ

อธิบายเก  
ดอกไม่ส  
คำถามห  
และไม่เป็

ต่อการเจ  
มีมโนมิตี  
ถูกต้องม  
มโนมิตีที่  
ถูกต้อง คี  
ต่อการเจ  
ต่างๆ ร  
การเจริญ  
4 ได้ถูก  
ไม่สมบูรณ์  
การเจริญ  
ได้ไม่ครบ  
ของการ  
และ 4 ได้  
โดยไม่ส  
การเจริญ  
ได้และอ  
ไม่ได้ หรือ  
ผลกับเรือ

ของพืช 1  
ไม่สมบูรณ์  
โดยที่ไม่มี  
ที่มีมโนมิตี  
สมบูรณ์  
ตอบสนอง  
ต่อสิ่งเร้า  
และแรงค  
มโนมิตีคล  
สิ่งเร้าของ  
ไม่ได้ และ  
ของพืชตัว

อธิบายเกี่ยวกับส่วนประกอบของดอกสมบูรณ์เพศและดอกไม่สมบูรณ์เพศไม่ได้ โดยนักเรียนจะเงียบ ไม่ตอบคำถามหรือตอบว่า “ไม่รู้” หรืออธิบายในเรื่องที่ไม่เกี่ยวข้องและไม่เป็นเหตุเป็นผลกับเรื่องที่ถาม

2) มโนคติเกี่ยวกับปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช พบว่า นักเรียนจำนวน 1 คน มีมโนคติที่ถูกต้อง นักเรียนจำนวน 6 คน มีมโนคติที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์และนักเรียนจำนวน 2 คน มีมโนคติที่คลาดเคลื่อน จะเห็นได้ว่า นักเรียนที่มีมโนคติที่ถูกต้อง คือสามารถระบุได้ว่า ปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่ น้ำ แสง และแร่ธาตุต่างๆ รวมทั้งสามารถบรรยายและอธิบายสาเหตุของการเจริญเติบโตของพืชตัวอย่างในกระถางที่ 1, 2, 3 และ 4 ได้ถูกต้อง ส่วนนักเรียนที่มีมโนคติที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์จะระบุได้ว่า ปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่ น้ำ แสง และแร่ธาตุต่างๆ ได้ไม่ครบถ้วน และในส่วนการบรรยายและอธิบายสาเหตุของการเจริญเติบโตของพืชตัวอย่างในกระถางที่ 1, 2, 3 และ 4 ได้ไม่ครบถ้วน นักเรียนที่มีมโนคติที่คลาดเคลื่อน โดยไม่สามารถระบุได้ว่า ปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น น้ำ แสง และแร่ธาตุต่างๆ ได้และอธิบายสาเหตุของการเจริญเติบโตของพืชตัวอย่างไม่ได้ หรืออธิบายเรื่องที่ไม่เกี่ยวข้อง และไม่เป็นเหตุเป็นผลกับเรื่องที่ถาม

3) มโนคติเกี่ยวกับการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช พบว่า นักเรียน 4 คน มีมโนคติที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ และนักเรียน 5 คน มีมโนคติที่คลาดเคลื่อน โดยที่ไม่มีนักเรียนคนใด มีมโนคติที่ถูกต้องเลย ส่วนนักเรียนที่มีมโนคติที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ สามารถอธิบายได้เกือบสมบูรณ์ โดยบอกถึงสาเหตุว่า เพราะเหตุใดพืชจึงต้องตอบสนองต่อสิ่งเร้า และพืชมีพฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งเร้าอย่างไรขาดเพียงเรื่องสิ่งเร้าที่เกี่ยวกับอุณหภูมิและแรงดันภายในเซลล์ของพืชเท่านั้น และนักเรียนมีมโนคติคลาดเคลื่อน คือ ระบุพฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช ที่เกิดจากสิ่งเร้าภายนอกและสิ่งเร้าภายในไม่ได้ และอธิบายเหตุผลเกี่ยวกับการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืชตัวอย่างไม่ได้

จะเห็นได้ว่า มโนคติที่มีปัญหาและยากที่สุดของนักเรียนกลุ่มนี้คือ มโนคติเกี่ยวกับใบและหน้าที่ของใบ และมโนคติเกี่ยวกับการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช

## 10. อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่องพืช เกี่ยวกับมโนคติที่ 1 หน้าที่และส่วนประกอบของพืช มโนคติที่ 2 ปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช และมโนคติที่ 3 การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช ผู้วิจัยได้นำมาอภิปรายดังนี้

### 10.1 มโนคติเกี่ยวกับหน้าที่และส่วนประกอบของพืช

ซึ่งประกอบด้วยมโนคติย่อยๆ ดังนี้ มโนคติเกี่ยวกับลักษณะและหน้าที่ของรากและลำต้น มโนคติเกี่ยวกับหน้าที่ของใบ และมโนคติเกี่ยวกับลักษณะและหน้าที่ของดอก

#### 10.1.1 มโนคติเกี่ยวกับลักษณะและหน้าที่ของรากและลำต้น

ผลการศึกษา มโนคติเรื่องพืช พบว่า นักเรียนจำนวน 2 คนจาก 9 คน บอกลักษณะและหน้าที่ของรากและลำต้นได้ถูกต้อง โดยระบุว่า ส่วนใดคือรากและลำต้น ซึ่งอธิบายเกี่ยวกับการดูดน้ำของรากและลักษณะ หน้าที่ของราก ลำต้น ได้ว่า รากมีหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหาร ยึดลำต้น และลำต้นมีหน้าที่ลำเลียงน้ำและธาตุอาหาร โดยผ่านท่อลำเลียงน้ำต่อจากรากไปยังส่วนต่างๆ ของพืช

เมื่อพิจารณาถึงนักเรียนที่มีมโนคติที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่คือจำนวน 5 คนจาก 9 คน ที่สามารถระบุได้ว่า ส่วนใดคือรากและ/หรือลำต้น ส่วนการอธิบายเกี่ยวกับลักษณะและหน้าที่ของรากและลำต้นได้ถูกต้องเพียงอย่างเดียวหนึ่งเท่านั้น โดยจะบอก เพียงว่า รากมีหน้าที่ดูดน้ำ แต่บอกไม่ได้ว่า สารสีแดงถูกลำเลียงขึ้นสู่ลำต้นได้อย่างไร นักเรียนพยายามอธิบายว่า รากดูดน้ำ รับน้ำ ลำต้นดูดน้ำ รับน้ำจากราก แล้วไป...ไปสู่ส่วนต่างๆ ของร่างกาย (ของพืช) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นภาพร แถวโนณิจ (2537) “โดยปกติแล้ว น้ำเข้าสู่รากพืชโดยวิธีการใด ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น” คำตอบ ของนักเรียนคือ “...เพราะว่าพืช

จะดูคนน้ำผ่านเข้าสู่รากก่อนแล้วจึงนำน้ำที่ได้ไปปรุงอาหาร” หรือ “...เพราะว่า น้ำมีอนุภาคขนาดเล็ก จึงสามารถแพร่ผ่านรากเข้าไปสู่ลำต้นได้อย่างง่าย”

- นอกจากนี้สิ่งที่แสดงว่านักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน คือ สาเหตุที่รากและลำต้นมีสีแดงนั้น เพราะแช่ในน้ำสีแดงนาน สีจะเกาะอยู่ข้างนอก ทำให้มองเห็นเป็นสีแดง เหมือนสารสีแดงที่พืชตัวอย่างแช่ไว้ และบอกหน้าที่ของลำต้นว่า ส่งน้ำขึ้นมาให้มีใบงอกออกมา อีกคำตอบหนึ่งของนักเรียนพยายามอธิบายว่า “ลำต้นทำหน้าที่ดูดอากาศ” “รากทำหน้าที่บำรุงราก ดูดอากาศ สูดลมหายใจ” “ดูคนน้ำสีแดงขึ้นมา แล้วทำอากาศ ดูดอากาศ ใส่ลม ดูดอากาศ” ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hasting (1987 อ้างถึงใน ทวีป บรรจงเปลี่ยน, 2540) ผลการสัมภาษณ์พบว่า เด็กส่วนมากเข้าใจความหมายของคำว่า “อาหาร” ว่าเป็นสิ่งกินได้ ทำขึ้นเองได้และปรุงได้ เขาคิดว่า อาหารของพืชและอาหารของสัตว์เป็นสิ่งเดียวกัน ซึ่งถือว่านักเรียนเข้าใจมโนคติของคำว่า “อาหาร” คลาดเคลื่อน เช่น “...อาหารพืชจะดูมาจากภายนอกต้น” ดังนั้นจะเห็นว่า การวิเคราะห์ข้อมูลที่แสดงมโนคติของนักเรียนจากงานวิจัยนี้ พบว่า นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนสอดคล้องกับงานวิจัยของ นภาพร แถวโนนจิว (2537) ที่พบว่า นักเรียนมีมโนคติคลาดเคลื่อน โดยนักเรียนระบุว่า รากมีหน้าที่ดูดน้ำ น้ำจะต้องผ่านราก แล้วรากจะทำหน้าที่ปรุงอาหารและส่งต่อไปยังส่วนต่างๆ หรือรากพืชจะดูดซิมน้ำ เพื่อไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ต่อไป

#### 10.1.2 มโนคติเกี่ยวกับหน้าที่ของใบ

ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีมโนคติที่ถูกต้องเกี่ยวกับหน้าที่ของใบ จำนวน 3 คนจาก 9 คน โดยสามารถระบุได้ว่า ส่วนใดคือใบ และอธิบายหน้าที่ของใบจากตัวอย่างการคายน้ำของพืชได้ครบถ้วน ทั้งระบุสาเหตุที่ทำให้มีฝ้าและหยดน้ำเกิดขึ้นภายในถุงพลาสติกใบที่ 1 และอธิบายสาเหตุที่ทำให้ถุงพลาสติกใบที่ 2 ไม่มีฝ้าและหยดน้ำ โดยอธิบายว่า “ใบคายน้ำออกมา” “ปรุงอาหารแล้วระบายคายน้ำออกจากใบ” สอดคล้องกับงานวิจัยของ นภาพร แถวโนนจิว (2537) ที่พบว่า นักเรียนอธิบายว่า ถุงพลาสติกที่หุ้มกิ่งขบามีใบ จะมองเห็นหยดน้ำเกาะอยู่ด้านในถุง ส่วนถุงพลาสติกที่

หุ้มกิ่งขบที่ไม่มีใบ จะมองเห็นเป็นฝ้าเกาะอยู่ภายในถุง แสดงว่า การคายน้ำส่วนใหญ่เกิดขึ้นที่ใบ

นักเรียนที่มีมโนคติที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ คือนักเรียนที่อธิบายเกี่ยวกับหน้าที่ของใบในเรื่องการคายน้ำของพืชตัวอย่างว่า ที่สังเกตเห็นฝ้าและหยดน้ำในถุงพลาสติกที่ 1 นั้นเพราะมีใบ แต่ไม่ได้กล่าวถึงการคายน้ำของพืช โดยอธิบายว่า “ใบถูกแดด แล้วก็จะมีผล (หยดน้ำ) เล็กๆ” ซึ่งจากการศึกษาพบว่า นักเรียนมีปัญหาเกี่ยวกับการเรียกชื่อ “การคายน้ำของพืช” ว่าเหมือนกับ “เหงื่อ” หรือ “ผล” ในภาษาถิ่นอีสานที่นักเรียนใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Osborne and Wittrock (1983 อ้างถึงใน กฤษดา สงวนสิน, 2548) ว่า ภาษาในชีวิตประจำวันมาใช้ในการสร้างความรู้และอธิบายปรากฏการณ์

ส่วนเหตุผลที่แสดงว่านักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนนั้น เนื่องจากนักเรียนสามารถระบุส่วนที่เป็นใบได้ถูกต้อง แต่ไม่สามารถอธิบายเกี่ยวกับหน้าที่ของใบได้และ/หรืออธิบายสาเหตุการเกิดฝ้าในถุงพลาสติกที่ 1 ไม่สอดคล้องกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นภาพร แถวโนนจิว (2537) พบว่า นักเรียนอธิบายในหัวข้อหน้าที่ของใบในการคายน้ำ อาจจะเป็นเพราะว่า “ถ้าเอากิ่งไม้ที่ไม่มีใบ ไปแช่ในขวดที่มีน้ำ จะทำให้กิ่งไม้สามารถงอกขึ้นมาใหม่ได้ หรือ ถ้ากลองนั้นมีใบ จะทำให้ใบเหี่ยว” โดยไม่คำนึงถึงการคายน้ำของพืช ซึ่งความเข้าใจไม่ถูกต้องนี้ ทำให้การตีความหมายของสิ่งที่เรียนผิดไปจากที่เป็นจริง

#### 10.1.3 มโนคติเกี่ยวกับลักษณะและหน้าที่ของดอก

ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีมโนคติที่ถูกต้องเกี่ยวกับลักษณะและหน้าที่ของดอก จำนวน 3 คนจาก 9 คน ซึ่งนักเรียนสามารถระบุประเภทของดอกว่า ดอกใดคือดอกสมบูรณ์เพศ และดอกไม่สมบูรณ์เพศ และอธิบายส่วนประกอบของดอกสมบูรณ์เพศและดอกไม่สมบูรณ์เพศได้ครบถ้วน ซึ่งดอกสมบูรณ์เพศจะมีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน ประกอบด้วย กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย และดอกไม่สมบูรณ์เพศจะมีเฉพาะเกสรตัวผู้หรือ

เกสรตัว  
กลีบดอก  
ตัวเมีย  
ประเภท  
ดอกพริ  
พักทอง  
อย่างไร  
ครบถ้วน

ถูกต้อง  
ส่วนประ  
ไม่สมบูรณ์  
ดอกสมบุ  
ซึ่งจาก  
เรียกชื่อ  
วิทยาศาสตร์  
ไม่สมบูรณ์  
ตัวเมีย  
“มีแต่เก  
กฤษดา  
ชีวิตประ  
ใช้คำว่า

นักเรียน  
ดอกใด  
อธิบาย  
ดอกไม  
คำถาม  
เกี่ยวข้อง  
พักทอง  
สีเขียว  
มีดอก มี  
มีมโนคติ  
สอดคล้อง  
อ้างอิงใ  
เหตุผลจ  
ประสบ

อยู่ภายในถุง  
ที่ถูกต้องแต  
น้ำที่ของใบใน  
าดเห็นผ้าและ  
แต่ไม่ได้กล่าว  
ทุกแดด แล้วก็  
พบว่า นักเรียน  
ของพืช” ว่า  
งานที่นักเรียน  
งานวิจัยของ  
งใน กฤษดา  
่นมาใช้ในการ

ว่านักเรียนมี  
เรียนสามารถ  
อธิบายเกี่ยวกับ  
การเกิดผ้าใน  
วิทยาศาสตร์  
โนนจิว (2537)  
ในการคายน้ำ  
ไปแช่ในขวด  
าใหม่ได้ หรือ  
งคำนึงถึงการ  
นี้ ทำให้การ  
จริง

ณะและหน้าที่

นักเรียนมี  
น้ำที่ของดอก  
ระบุประเภท  
เศ และดอก  
งดอกสมบูรณ์  
งดอกสมบูรณ์  
ดอกเดียวกัน  
งตัวผู้ เกสร  
เกสรตัวผู้หรือ

เกสรตัวเมียอยู่ภายในดอก ประกอบด้วย กลีบเลี้ยง  
กลีบดอก เกสรตัวผู้ หรือ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสร  
ตัวเมีย โดยนักเรียนอธิบายได้ว่า ดอกพืชตัวอย่าง  
ประเภทดอกสมบูรณ์เพศ เช่น ดอกชบา ดอกมะเขือ และ  
ดอกพริก มีเกสรรวมกัน แต่ดอกบวบ ดอกมะระ ดอก  
ฟักทอง และดอกมะละกอ มีเกสรแยกเป็นตัวผู้ ตัวเมีย  
อย่างไรก็ตาม จะเห็นได้ว่า นักเรียนสามารถจำแนกได้  
ครบถ้วน

เหตุผลที่นักเรียนมีมโนคติที่  
ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ เนื่องจากไม่อธิบายเกี่ยวกับ  
ส่วนประกอบที่สำคัญของดอกสมบูรณ์เพศและดอก  
ไม่สมบูรณ์เพศได้ครบถ้วน เพียงแต่ระบุว่า ดอกใดคือ  
ดอกสมบูรณ์เพศและ/หรือดอกใดคือดอกไม่สมบูรณ์เพศ  
ซึ่งจากการศึกษาพบว่า นักเรียนมีปัญหาเกี่ยวกับการ  
เรียกชื่อและ/หรือลักษณะเฉพาะของมโนคติทาง  
วิทยาศาสตร์เช่นคำว่า “ดอกสมบูรณ์เพศ” และ “ดอก  
ไม่สมบูรณ์เพศ” ไม่ได้ นักเรียนจะพูดว่า “เกสรตัวผู้ เกสร  
ตัวเมียอยู่ด้วยกัน หรือมีเกสรรวมกัน” หรืออธิบายว่า  
“มีแต่เกสรตัวผู้เกสรเดียว” ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ  
กฤษดา สงวนสิน (2548) พบว่า เป็นผลจากภาษาที่ใช้ใน  
ชีวิตประจำวันกับภาษาทางวิทยาศาสตร์ เช่นนักเรียนจะ  
ใช้คำว่า “ละลาย” แทนคำว่า “การหลอมเหลว”

นอกจากนี้ เหตุผลที่แสดงว่า  
นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน คือ ไม่สามารถระบุได้ว่า  
ดอกใดเป็นดอกสมบูรณ์เพศและดอกไม่สมบูรณ์เพศ  
อธิบายเกี่ยวกับส่วนประกอบของดอกสมบูรณ์เพศและ  
ดอกไม่สมบูรณ์เพศไม่ได้ โดยนักเรียนจะเงิบ ไม่ตอบ  
คำถาม หรือตอบว่า “ไม่รู้” หรืออธิบายในเรื่องที่ไม่  
เกี่ยวข้องและไม่เป็นเหตุเป็นผลกับเรื่องที่ถาม ว่า “ดอก  
ฟักทองมีใบสีเขียว มีกลีบปลายส้ม กลีบดอกข้างล่างมี  
สีเขียวอ่อนผสมขาว แล้วก็มี เกสรสีส้ม...” “ดอกชบามีก้าน  
มีดอก มีเกสร...” จะเห็นได้ว่า เหตุผลที่แสดงว่านักเรียน  
มีมโนคติที่คลาดเคลื่อน ดังตัวอย่างที่อธิบายข้างต้นนั้น  
สอดคล้องกับงานวิจัยของ Renstom et al. (1990  
อ้างถึงใน กฤษดา สงวนสิน, 2548) ว่านักเรียนอธิบาย  
เหตุผลจากประสบการณ์เดิมที่มีในชีวิตประจำวันหรือจาก  
ประสบการณ์ที่ตนเองเคยประสบมาเท่านั้น

## 10.2 มโนคติเกี่ยวกับปัจจัยบางประการที่ จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช

ผลการศึกษาพบว่า มีนักเรียนเพียง 1 คน  
ที่มีมโนคติที่ถูกต้องเกี่ยวกับปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อ  
การเจริญเติบโตของพืช ซึ่งนักเรียนที่จัดอยู่ในกลุ่มที่มี  
มโนคติที่ถูกต้องนั้นต้องสามารถอธิบายเกี่ยวกับปัจจัย  
บางประการที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชได้อย่าง  
ถูกต้องและสมบูรณ์ตามมโนคติทางวิทยาศาสตร์ คือ ระบุ  
ได้ว่า ปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช  
ได้แก่ น้ำ แสง และแร่ธาตุต่างๆ โดยนักเรียน E อธิบาย  
เหตุผลที่ทำให้พืชตัวอย่างในกระถางที่ 3 ว่า “มีใบเป็น  
สีเขียวแก่ ลำต้นก็เป็นสีเขียวแก่ และสูงดี แข็งแรงดี  
ด้วยคะ ใบใหญ่ เพราะได้รับแสงแดด ปุ๋ย และน้ำดีคะ”  
และสามารถบรรยายและอธิบายสาเหตุการเจริญ  
เติบโตของพืชตัวอย่างในกระถางที่ในกระถางที่ 1, 2, 3  
และ 4 ได้ถูกต้อง เช่น “พืชในกระถางที่ 1 ลำต้นเป็น  
สีขาว ใบเป็นสีเขียวอ่อน และออกเป็นสีเหลืองนิดนึง  
ลำต้นอ่อนและสูงด้วยคะ เพราะอยู่ในร่มไม่ได้รับแสงคะ”  
ส่วนกระถางที่ 2 บอกว่า “ลำต้นสีเขียวแก่ ใบสีเขียวแก่  
และต้นไม้สมบูรณ์ดีคะ เพราะว่าไม่มีน้ำรดเลยแห้งคะ”  
และบรรยายพืชในกระถางที่ 4 ว่า “ใบน้อย (ใบเล็ก) ลำต้น  
เล็ก เพราะอยู่ในกระดาดหิซชู ครูสัมภาษณ์ต่อไปว่า น้ำ  
แสง และแร่ธาตุ มีจำเป็นอย่างไรต่อการเจริญเติบโต  
ของพืช” นักเรียนอธิบายได้ว่า “ถ้ารดน้ำพืชก็จะแข็งแรง  
เมล็ดพืชก็แข็งแรง เติบโตไว” “ทำให้พืชได้รับแสงและ  
แข็งแรงดี” และ “ถ้าใส่ปุ๋ยเยอะก็จะตาย ถ้าใส่ปุ๋ยพอดี  
ก็จะแข็งแรงดีคะ” ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นภาพร  
แถวโนนจิว (2537) พบว่า น้ำหนักของต้นไม้ที่เพิ่มขึ้น  
ส่วนใหญ่มาจากอาหาร ซึ่งพืชสามารถสร้างอาหารได้เอง  
โดยอาศัยปัจจัยต่างๆ คือ น้ำ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์  
แสงสว่าง คลอโรฟิลล์ ที่อยู่บริเวณที่มีสีเขียวของต้นไม้  
ทำหน้าที่ดูดจับพลังงานแสง และสอดคล้องกับงานวิจัย  
ของสิรินภา กิจเกื้อกูลและ นฤมล ยุตาคม (2547) พบว่า  
นักเรียนส่วนใหญ่เข้าใจถึงบทบาทของคลอโรฟิลล์ว่าเป็น  
รงควัตถุ หรือสารที่มีสีเขียว สามารถดูดกลืนแสงได้  
“โดยปกติเมื่อพืชได้รับแสง ปฏิกริยาที่ใช้แสง (Light  
independent reaction) จะดำเนินการสร้างผลิตภัณฑ์ที่

พืชจะนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในปฏิกิริยาที่ไม่ใช้แสง (Light dependent reaction) หรืออีกนัยหนึ่งอาจกล่าวได้ว่า เมื่อพืชได้รับแสงในระดับที่พืชสามารถสร้างผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาแสงได้ พืชก็ไม่จำเป็นต้องได้รับแสงเพื่อการเกิดปฏิกิริยาที่ไม่ใช้แสงต่อไปแต่นักเรียนที่มีมโนคติที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ คิดเป็นร้อยละ 67 โดยส่วนใหญ่ จะอธิบายเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ในเรื่องปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช

เหตุผลที่แสดงว่า นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน เนื่องจาก นักเรียน 2 คน บอกได้เพียงว่า ใบพืชตัวอย่างที่มีสีเขียว / สีเขียว ลำต้นขาว สูง นักเรียนที่เหลืออีก 4 คน บอกว่า พืชในกระถางทดลอง ใบมีสีเขียว ลำต้นสีเขียว ใบใหญ่ แต่ไม่สามารถระบุได้ว่า ปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น น้ำ แสง และแร่ธาตุต่างๆ ได้ และอธิบายสาเหตุการเจริญเติบโตของพืชตัวอย่างไม่ได้ หรืออธิบายเรื่องที่ไม่เกี่ยวข้อง และไม่สาเหตุเป็นผลกับเรื่องที่ถาม โดยอธิบายว่า แสงมีความจำเป็นต่อพืช เพราะ “บำรุงอากาศทำให้สดชื่น...ทำให้พืชได้...ทำให้พืชได้รับอาหาร” ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นภาพร แถวโนงิ้ว (2537) พบว่านักเรียนมีความคลาดเคลื่อนในเรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ในหัวข้อ แหล่งอาหารแหล่งแรกของพืชสีเขียว เช่น นักเรียนตอบว่า “พืชได้อาหารมาจากในดิน เพราะว่าในดินมีแร่ธาตุ ปุ๋ย น้ำ ซึ่งพืชจะนำมาใช้ในการสร้างอาหาร” “นอกจากแสงของดวงอาทิตย์แล้ว แสงอย่างอื่น พืชไม่สามารถนำมาใช้ในการสร้างอาหารได้ เพราะว่ามีแสงสว่างไม่เพียงพอ”

สรุปแล้วสาเหตุที่ทำให้นักเรียนเข้าใจคลาดเคลื่อนนั้นมาจาก นักเรียนไม่สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างมโนคติต่างๆ เช่น ต้นไม้เขียวไม่เกี่ยวกับการคายน้ำ เนื่องจากสาเหตุอื่น ซึ่งนักเรียนพบเห็นในชีวิตประจำวัน เช่น ได้รับปุ๋ยมากเกินไปขาดสารอาหาร หรือได้รับแสงแดดมากเกินไป ซึ่งสอดคล้องกับความเห็นของ Lawson (1985 อ้างถึงใน นภาพร แถวโนงิ้ว, 2537) ที่กล่าวว่า มโนคติเชิงนามธรรมเป็นมโนคติที่ไม่สามารถรับรู้ได้ด้วยประสาทสัมผัส ต้องอาศัยความเข้าใจเกี่ยวกับกฎ หลักการ และทฤษฎีต่างๆ

อีกสาเหตุหนึ่งที่เป็นสาเหตุให้นักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เป็นนามธรรมก็คือ ระดับพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียน จากผลการวิจัยของ Klausmier, et al. (1974 อ้างถึงใน นภาพร แถวโนงิ้ว, 2537) พบว่า การเรียนรู้มโนคติขึ้นอยู่กับระดับพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียน

### 10.3 มโนคติเกี่ยวกับการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช

ผลการศึกษามโนคติของนักเรียนเกี่ยวกับการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่บอกถึงสาเหตุว่า เพราะเหตุใดพืชจึงต้องตอบสนองต่อสิ่งเร้า และพืชมีพฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งเร้าอย่างไร พบว่า ไม่มีนักเรียนที่มีมโนคติที่ถูกต้องเกี่ยวกับการตอบสนอง ซึ่งนักเรียนที่จะจัดอยู่ในกลุ่มที่มีมโนคติที่ถูกต้องนั้น ต้องสามารถระบุได้ว่า พืชมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้า 2 ชนิด คือ 1) สิ่งเร้าภายนอก ได้แก่ แสงสว่าง อุณหภูมิ น้ำ 2) สิ่งเร้าภายใน ได้แก่ ระยะเวลาการเจริญเติบโตของพืช การเปลี่ยนแปลงแรงดันภายในเซลล์ของพืช และอธิบายเกี่ยวกับการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืชตัวอย่างได้ถูกต้อง โดยการกระตุ้นของแสง ของดอกบัวที่บ้าน และหุบ การกระตุ้นของอุณหภูมิที่ทำให้ดอกกราดรดอกสายหยุด บานและหุบ การกระตุ้นของความชื้นจากน้ำ ที่ทำให้รากยึดตัวเข้าหาน้ำ การเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากระยะเวลาการเจริญเติบโตของพืช ที่ทำให้ถั่วพินหลัก ต่ำลงพินหลัก การหุบและกางของใบไมยราบ ซึ่งเกิดจากแรงดันภายในเซลล์ ซึ่งมีการสัมผัสเป็นตัวกระตุ้น

มีนักเรียนที่มีมโนคติที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ คิดเป็นร้อยละ 44 โดยมีนักเรียน 1 คน ที่อธิบายได้เกือบสมบูรณ์ ขาดเพียงเรื่องสิ่งเร้าที่เกี่ยวกับอุณหภูมิ และแรงดันภายในเซลล์ของพืชเท่านั้น อาจเป็นไปได้ว่านักเรียนเชื่อจากประสบการณ์เดิมในชีวิตประจำวันว่า แสงแดดจากดวงอาทิตย์กับอุณหภูมิเป็นเรื่องเดียวกันซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Renstom et al. (1990 อ้างถึงใน กฤษดา สงวนสิน, 2548) พบว่า นักเรียนอธิบายเหตุผลจากประสบการณ์เดิมที่มีในชีวิตประจำวัน หรือจากประสบการณ์ที่ตนเองประสบมาเท่านั้น

คลาดเฟ  
สิ่งเร้า:  
ไม่ได้ แล  
ของพืช  
นักเรียน  
ต้นไมย  
นักเรียน  
ครูถาม  
ตอบว่า ‘  
H ตอบ  
ตอบว่า  
การเปลี่  
นักเรียน  
เกิดจากi

### 11. ข้อ

เกี่ยวกับ  
การที่นัก  
ภาษาทา  
ให้นักเรี

หน้าที่ขอ  
ของพืช  
มีปัญห  
ที่เกิดขึ้น  
การตอบ  
ระหว่าง  
ผู้สอนสา  
การจัดก  
ลำดับเนื  
อาจช่วย  
ได้ ดังเช

ดที่คลาด  
ับพัฒนา  
วิจัยของ  
วโนนิจัว,  
ฒนาการ  
ข้อสิ่งเร้า  
เกี่ยวกับ  
ุสำคัญที่  
สนองต่อ  
ือสิ่งเร้า  
เกี่ยวกับ  
มิมโนมิติ  
อบสนอง  
แสงสว่าง  
ัญเติบโต  
งพืช และ  
ตัวอย่าง  
บ้าน  
กรাত্রี  
ขึ้นจาก  
ที่เกิดขึ้น  
ทำให้ถั่ว  
ไมยราบ  
สเป็นตัว  
มสมบูรณ์  
ได้เกือบ  
ภูมิ และ  
นักเรียน  
แสงแดด  
อดคล้อง  
่างถึงใน  
ยเหตุผล  
หรือจาก

นอกจากนี้ สิ่งที่แสดงว่านักเรียนมีมโนมิติ  
คลาดเคลื่อน เนื่องจาก ระบุพฤติกรรมการตอบสนองต่อ  
สิ่งเร้าของพืช ที่เกิดจากสิ่งเร้าภายนอกและสิ่งเร้าภายใน  
ไม่ได้ และอธิบายเหตุผลเกี่ยวกับการตอบสนองต่อสิ่งเร้า  
ของพืชตัวอย่างไม่ได้ เช่น จากตัวอย่างคำตอบของ  
นักเรียนต่อคำถามว่า “ถ้าเราใช้มือแตะเบาๆ ที่ใบของ  
ต้นไมยราบ นักเรียนสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงอย่างไร”  
นักเรียน B ตอบว่า “ถ้าเราไปแตะแล้วมันก็จะหุบเข้า”  
ครูถามต่อไปว่า “เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น” นักเรียน B  
ตอบว่า “เกิดจากใบมันอ่อน และลำต้นมันก็อ่อน” นักเรียน  
H ตอบว่า “เพราะมันได้รับปุ๋ยและก็ดิน” นักเรียน G  
ตอบว่า “เกิดจากคนไปจับ” ครูถามสรุปต่อไปว่า “พืชมี  
การเปลี่ยนแปลงดังกล่าว เนื่องมาจากสาเหตุใดบ้าง”  
นักเรียน B ได้สรุปไว้ว่า “สาเหตุเกิดจากน้ำและแสงจะ  
เกิดจากดินและแสง แสงและน้ำและดินค่ะ”

**11. ข้อเสนอแนะ**

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

**11.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย**

เกี่ยวกับการเรียนการสอนมโนมิติ

11.1.1 จากผลการวิจัย ทำให้ได้ข้อมูล  
เกี่ยวกับมโนมิติของนักเรียน เพื่อที่ครูจะได้นำไปแก้ปัญหา  
การที่นักเรียนใช้ภาษาในชีวิตประจำวันที่แตกต่างกันจาก  
ภาษาทางวิทยาศาสตร์ มาอธิบายมโนมิติทางวิทยาศาสตร์  
ให้นักเรียนใช้ภาษาไม่ถูกต้อง

11.1.2 จากผลการวิจัยเกี่ยวกับใบและ  
หน้าที่ของใบ และมโนมิติเกี่ยวกับการตอบสนองต่อสิ่งเร้า  
ของพืช นักเรียนส่วนใหญ่มีมโนมิติที่คลาดเคลื่อนและ  
มีปัญหามากที่สุด เนื่องจากมโนมิติทั้งสองเป็นปฏิกิริยา  
ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมีพฤติกรรมเคลื่อนไหว  
การตอบสนองต่อสิ่งเร้า ต้องเชื่อมโยงความสัมพันธ์  
ระหว่างความรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งถ้าครู  
ผู้สอนสามารถวิเคราะห์เนื้อหาหลักสูตรเพื่อนำมาออกแบบ  
การจัดการเรียนรู้ รวมทั้งให้ความสำคัญกับการเรียง  
ลำดับเนื้อหา หรือมโนมิติที่นักเรียนมักเข้าใจคลาดเคลื่อน  
อาจช่วยลดปัญหาการเกิดความเข้าใจมโนมิติที่คลาดเคลื่อน  
ได้ ดังเช่น กรณีของการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืชต่อ

อุณหภูมิมักตอบเป็นเพราะ แสง สิ่งเร้าระยะการเจริญ  
เติบโตของตำลึงพันธุ์หลัก และสิ่งเร้าจากแรงดันภายใน  
เซลล์กับพฤติกรรมตอบสนองของพืชตัวอย่าง เช่น  
ใบของต้นไมยราบเมื่อถูกสัมผัส

11.1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง  
พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ครูควรตรวจ  
สอบและทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องพืช  
รวมทั้งหยาบมโนมิติที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนมา  
เป็นประเด็นให้นักเรียนได้อธิบาย ทั้งนี้เพื่อช่วยให้ครูได้  
รับทราบและจะได้วางแผนเตรียมหาทางแก้ไขมโนมิติที่  
คลาดเคลื่อนกับนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น

11.1.4 จากผลการวิจัย ทำให้ผู้วิจัยคิดว่า  
ควรสร้างสื่อการเรียนการสอน และแหล่งเรียนรู้ที่เป็น  
ของจริงและสถานการณ์จริง ให้มีความน่าสนใจ และ  
จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีตัวอย่างที่หลากหลายใน  
แต่ละมโนมิติ

เกี่ยวกับการตรวจสอบมโนมิติทาง  
วิทยาศาสตร์ของนักเรียน

11.1.5 การตรวจสอบ มโนมิติด้วยวิธีการ  
สัมภาษณ์นั้น อาจจะใช้การสัมภาษณ์เป็นกลุ่มหรือ  
สัมภาษณ์รายบุคคล ซึ่งการสัมภาษณ์รายบุคคลจะช่วยให้  
ผู้วิจัยสามารถซักไซ้ ไล่เลียงมโนมิติเชิงลึกของนักเรียน  
เป็นรายบุคคลได้อย่างละเอียด หากผู้วิจัยสามารถสร้าง  
ความสัมพันธ์ที่ดีกับนักเรียนด้วยแล้ว นักเรียนก็จะเต็มใจ  
ที่จะตอบคำถามมากขึ้น และยังทำให้ผู้วิจัยได้ข้อมูลที่แท้  
จริงมากขึ้น เนื่องจากนักเรียนระดับประถมศึกษา ชอบ  
ที่จะพูดคุยมากกว่าเขียนตอบ และเด็กในระดับนี้บางคน  
มีความสามารถในการสื่อสารด้วยการพูดมากกว่า  
การเขียน

11.1.6 การสัมภาษณ์โดยการยกตัวอย่าง  
ของจริง และยกสถานการณ์มาสาธิตให้นักเรียนสังเกตนั้น  
ผู้วิจัยจำเป็นต้องใช้เวลาในการเตรียมตัวอย่างประกอบ  
การสัมภาษณ์ และต้องเผื่อเวลาในการสัมภาษณ์  
ผู้ถูกสัมภาษณ์แต่ละคนให้เหมาะสม อีกทั้งจำเป็นต้องตี  
ความหมายจากคำพูดและอารมณ์ของผู้ถูกสัมภาษณ์อย่าง  
ละเอียด

## 11.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

11.2.1 ควรมีการวิจัยเพื่อศึกษามโนคติ  
วิทยาศาสตร์ในเรื่องอื่นๆ ในระดับชั้นอื่นๆ โดยใช้เทคนิค  
การสัมภาษณ์ เพื่อค้นหาโนมตีของนักเรียนต่อไป

11.2.2 ควรมีการวิจัยเพื่อศึกษาเกี่ยวกับ  
การใช้ภาษาถิ่นที่ใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนในการ  
อธิบายปรากฏการณ์และการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิต  
กับการดำรงชีวิตของพืชบางชนิด

## 11.2.3 ควรมีการวิจัยเพื่อศึกษามโนคติ

ของครูและวิธีสอนของครูในเรื่อง พืช ว่ามีผลอย่างไร  
กับมโนคติของนักเรียน

## 12. เอกสารอ้างอิง

- กฤษฎา สงวนสิน. (2548). แนวคิดเกี่ยวกับสถานะและการเปลี่ยนสถานะของสารของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา  
ตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2540). สรุปผลการวิจัยเรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการพัฒนาหลักสูตรและ  
การจัดการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- จันทร์จิรา ชุ่มเรืองศรี. (2539). การวิเคราะห์มโนคติที่คลาดเคลื่อนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว102) เรื่องระบบนิเวศของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิต  
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- จิตติมา สุขภิมนตรี. (2531). การศึกษามโนคติที่คลาดเคลื่อนในวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จังหวัด  
สุราษฎร์ธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ทวีป บรรจงเปลี่ยน. (2540). การเปรียบเทียบความเข้าใจโนมตีวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกสีเขียว ของนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างกลวิธีการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามทฤษฎีของ Posner และคณะกับการสอน  
ปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย  
ขอนแก่น.
- นภาพร แถวโนนจิว. (2537). การวิเคราะห์มโนคติที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกสีเขียว ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิต  
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- โรงเรียนบ้านนาแอง. (2548). แบบรายงานผลการประเมินคุณภาพภายใน. อุดรธานี: โรงเรียนบ้านนาแอง สังกัด  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี เขต 1. (เอกสารอัดสำเนา).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2534). หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ เล่ม 2 ว 102  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2544). คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอน  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542. กรุงเทพฯ:  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

สุพิน

สุวดี

สิรินภา

ศึกษามโนมิต  
ามีผลอย่างไร

สุพิน จันทร์ลอย. (2543). ความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อและความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในนักเรียน  
ชาติพันธุ์กวย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขา  
วิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุวดี แสนคำภูมิ. (2544). ผลการสอนเพื่อแก้มโนคติที่คลาดเคลื่อนในวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
เรื่อง ระบบนิเวศ โดยใช้เอกสารอ่านประกอบซึ่งสร้างตามทฤษฎีการเปลี่ยนมโนคติของโพลเนอร์และคณะ.  
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย  
ขอนแก่น.

สิรินภา กิจเกื้อกูล และ นฤมล ยุตาคม. (2547). การสังเคราะห์ด้วยแสงของนักเรียน ช่วงชั้นที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญา  
ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประถมศึกษา  
บัณฑิตวิทยาลัย

หลักสูตรและ

ระบบนิเวศของ  
มศึกษา บัณฑิต

ปีที่ 5 จังหวัด  
บัณฑิตวิทยาลัย

องนักเรียนชั้น  
ะกับการสอน  
ย มหาวิทยาลัย

ของนักเรียน  
ศึกษา บัณฑิต

นาเอง สังกัด

เล่ม 2 ว 102

รเสริมการสอน

542. กรุงเทพฯ: