

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง โดยการศึกษาการใช้แผนภูมิโนมิตีในการปรับเปลี่ยนโนมิตีและมโนมิตีที่คลาดเคลื่อนในวิชาชีพวิทยา เรื่อง “รากและลำต้น” ซึ่งเป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งของเรื่อง “โครงสร้างและหน้าที่ของพืชมีดอก” ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนทุ่งคาพิทยาคาร จ.ชุมพร จำนวน 32 คน ซึ่งได้มาจากการรวมนักเรียนจำนวน 2 ห้องเรียน ที่อาสาสมัครเข้าร่วมวิจัย มีนักเรียนชาย 14 คน นักเรียนหญิง 18 คน โดยการเลือกตัวอย่างแบบมีจุดมุ่งหมาย (Purposive Sampling) นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเคยผ่านการเรียนเนื้อหาเรื่อง “รากและลำต้น” แต่ไม่เคยผ่านการเขียนแผนภูมิโนมิตี โรงเรียนทุ่งคาพิทยาคารเป็นโรงเรียนที่มีความเหมาะสมต่อการวิจัย เพราะผู้บริหาร ครู-อาจารย์ รวมทั้งเจ้าหน้าที่ของโรงเรียนให้ความร่วมมือต่อการวิจัยเป็นอย่างดี และโรงเรียนทุ่งคาพิทยาคารตั้งอยู่ในจังหวัดเดียวกันกับโรงเรียนที่นำมาทดสอบหาคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบวัดมโนมิตีที่คลาดเคลื่อน ทำให้มีความเหมาะสมต่อการหาคุณภาพเครื่องมือ

แบบแผนการวิจัย

เมื่อผู้วิจัยกำหนดกลุ่มตัวอย่างได้แล้ว ได้กำหนดแบบแผนการวิจัย ดังต่อไปนี้

ใช้แบบการวิจัยชนิดทดสอบก่อน-หลังแบบกลุ่มเดียว (One – Group Pretest – Posttest Design) โดยกำหนดรูปแบบการวิจัย ดังนี้ (ลิ้วนและอังคณา สายยศ, 2536 : 216)

T_1 X T_2

- เมื่อ T_1 หมายถึง การสอบก่อนที่จะจัดกระทำการทดลอง (Pretest)
 X หมายถึง การจัดกระทำ (Treatment)
 T_2 หมายถึง การสอบหลังจากที่จัดกระทำการทดลอง (Posttest)

เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบวัดมโนคติที่คลาดเคลื่อนในวิชาชีววิทยาเรื่อง "รากและลำต้น" ซึ่งเป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งของเรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืชมีดอก เพื่อใช้ทดสอบการปรับเปลี่ยนมโนคติที่คลาดเคลื่อนเป็นมโนคติที่ถูกต้องและปรับลดมโนคติที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนแบบบรรยายประกอบการใช้สื่อ

2. สื่อการเรียนการสอนประกอบวิชาชีววิทยาเรื่อง "รากและลำต้น" ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างด้วยโปรแกรม Microsoft Powerpoint แล้วเขียนข้อมูลลงแผ่น CD โดยยึดตามเนื้อหาเรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืชมีดอก ของหนังสือเรียนวิชาชีววิทยา ว 049 (โครงสร้างที่ 3) ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

2. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 แบบทดสอบวัดมโนคติที่คลาดเคลื่อน

เครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นใช้เอง เป็นแบบทดสอบวัดมโนคติที่คลาดเคลื่อนในวิชาชีววิทยาเรื่อง "รากและลำต้น" โดยยึดเนื้อหาตามหนังสือเรียนวิชาชีววิทยา ว 049 (โครงสร้างที่ 3) จำนวน 1 ฉบับ ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้า เอกสาร แบบเรียน และคู่มือครู ที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง "รากและลำต้น" ซึ่งเป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งของเรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืชมีดอก เพื่อรวบรวมเนื้อหาและสร้างแผนภูมิมโนคติ (Concept Map) จำนวน 4 แผนภูมิ ได้แก่ แผนภูมิมโนคติย่อยหัวข้อราก ลำต้น การเจริญเติบโตของรากและลำต้น และแผนภูมิมโนคติรวมเรื่อง "รากและลำต้น"

2. ศึกษาหนังสือ เอกสาร ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเครื่องมือในการวิจัย นำมาสร้างแบบทดสอบวัดมโนคติที่คลาดเคลื่อนทุกมโนคติตามที่รวบรวมไว้ในขั้นที่ 1 เป็นแบบทดสอบเพื่อการวิจัยซึ่งได้มาจากการยึดจุดประสงค์การเรียนรู้ตามคู่มือครูและมโนคติที่มีอยู่ในแผนภูมิมโนคติมาทำการสร้าง โดยแบบทดสอบนี้จะประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นข้อคำถามและมีคำตอบเป็นตัวเลือก 2-4 ตัวเลือก

ส่วนที่ 2 เป็นเหตุผลที่นักเรียนใช้ในการเลือกตอบส่วนที่ 1 ซึ่งเป็นการให้เหตุผลแบบปลายเปิด นักเรียนสามารถเขียนตอบได้อย่างอิสระ

3. นำแบบทดสอบในข้อ 2 ไปเป็นแนวทางในการสัมภาษณ์ประเภทสัมภาษณ์เป็นกลุ่ม (Grouped Interview) (ปราณี ทองคำ, 2539 : 112) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ จ.ปัตตานี จำนวน 11 คน ซึ่งเป็นกลุ่มที่เรียนแล้ว จำนวน 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 ไม่ได้ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหามาล่วงหน้า และครั้งที่ 2 ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหามาล่วงหน้า

4. นำผลที่ได้จากการสัมภาษณ์และการทำแบบทดสอบของนักเรียนมาเป็นแนวทางในการสร้างข้อสอบชุดใหม่ โดยผู้วิจัยมีการศึกษาเอกสาร ตำราประกอบการเรียน ตัวอย่างข้อสอบจากหนังสือเล่มอื่นๆ สำนักพิมพ์อื่นๆ นอกเหนือจากหนังสือแบบเรียนและคู่มือครูที่ สสวท. จัดทำขึ้น รวมทั้งนำประสบการณ์ของผู้วิจัย แหล่งการเรียนรู้ทางเว็บไซต์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับเรื่อง "รากและลำต้น" และศึกษาตัวอย่างข้อสอบเอ็นทรานซ์ 10 ปีย้อนหลังในการสอบเข้ามหาวิทยาลัย เพื่อเป็นแนวทางในการสร้าง แก้ไขเพิ่มเติมข้อสอบ โดยปรับปรุงแบบทดสอบในส่วนที่ 2 ซึ่งเป็นส่วนของเหตุผลในการเลือกตอบส่วนที่ 1 ใหม่ ด้วยการปรับปรุงแก้ไขเป็นการสร้างเหตุผลชนิดเลือกตอบซึ่งตัวเลือกในส่วนที่ 2 นี้ อาจจะมีตัวเลือกมากกว่า 4 ตัวเลือกก็ได้ และให้เพิ่มตัวเลือกตัวสุดท้ายในแต่ละข้อเป็นเหตุผลอื่นๆ ให้นักเรียนเขียนตอบ

5. นำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นไปปรึกษาและขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ นำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

6. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นใหม่ในขั้นที่ 5 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความตรงแบบอิงเกณฑ์ (validity of criterion reference test) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์และแผนภูมิในวิชาชีววิทยา เรื่อง "รากและลำต้น" ซึ่งเป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งของเรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืชมีดอกหรือไม่ และแบบทดสอบที่สร้างขึ้นใหม่นี้สามารถวัดมโนคติที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนได้จริงหรือไม่ รายงานของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้แก่ อาจารย์กันทิมา เหาะเจริญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์นงนุช

วงศ์สินชวน อาจารย์เพียร อินทสุวรรณ อาจารย์อังสนา พิทักษ์มาตุภูมิ และอาจารย์พนมวรรณ เลขะพันธ์

7. นำแบบทดสอบไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และนำคะแนนที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณาแล้วมาหาค่าความตรง (validity) โดยใช้สูตรของโรวินลลิและแฮมเบิลตัน (Rowinelli and Hambleton) ได้ค่าความตรงของข้อสอบแต่ละข้อตั้งแต่ 0.6 – 1.0

8. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดสอบหาคะแนนจุดตัด (cut - off score) โดยทดสอบกับนักเรียนโรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา จ.ชุมพร จำนวน 36 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มที่เรียนแล้ว และนักเรียนโรงเรียนท่าแซะรัชดาภิเษก จ.ชุมพร จำนวน 38 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มที่ยังไม่ได้เรียน โดยใช้วิธีการของเบอร์ก (Berk) ได้คะแนนจุดตัดที่เหมาะสมของแบบทดสอบฉบับนี้มีค่าเท่ากับ 5 คะแนน

9. นำแบบทดสอบไปทดสอบวัดมโนคติที่คลาดเคลื่อนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ (reliability of criterion reference test) โดยใช้คะแนนการทดสอบหลังเรียนเพียงครั้งเดียว เป็นการหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีการของลิวิงสตัน (Livingston) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดมโนคติที่คลาดเคลื่อนฉบับนี้เท่ากับ .56

2.2 สื่อการเรียนการสอนประกอบวิชาชีววิทยาเรื่องรากและลำต้น

การสร้างสื่อการเรียนการสอนในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างข้อมูลลงในแผ่น CD และถ่ายเอกสารเนื้อหาแจกให้นักเรียนใช้ประกอบการศึกษา โดยมีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

1. ศึกษาจุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา ขอบข่ายของเนื้อหาวิชาชีววิทยา เรื่อง "รากและลำต้น" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืชมีดอก จากหนังสือหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. ศึกษาตำรา วารสาร เอกสาร และรายงานผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแผนภูมิ มโนคติ วิธีสอนให้เกิดมโนคติ และการฝึกฝนการเขียนแผนภูมิมโนคติ

3. ศึกษาเอกสารแบบเรียน คู่มือและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาชีววิทยาเรื่อง "รากและลำต้น"

4. วิเคราะห์และจัดทำรายการมโนคติทางวิทยาศาสตร์ จากเนื้อหาวิชาชีววิทยา เรื่อง "รากและลำต้น" โดยสร้างออกมาในรูปแบบของแผนภูมิมโนคติ 4 แผนภูมิ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างสื่อการเรียนการสอน

5. กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับรายการมโนคติ เนื้อหาบทเรียนและความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการศึกษา

6. สร้างสื่อการเรียนการสอนประกอบวิชาชีววิทยาเรื่อง "รากและลำต้น" ซึ่งดำเนินการสร้างด้วยโปรแกรม Microsoft Powerpoint แล้วเขียนข้อมูลลงแผ่น CD ซึ่งมีเนื้อหา 3 หัวข้อสำคัญคือ ราก ลำต้น และการเจริญเติบโตของรากและลำต้น จุดเด่นอยู่ที่การนำเสนอศัพท์เทคนิคทางชีววิทยาและเน้นนำเสนอรูปภาพทั้งภาพจริงและภาพที่สร้างขึ้นมาจำนวน 150 ภาพประกอบการทดลองสอน เป็นการสอนที่ใช้เวลาต่อเนื่องกัน 3 วัน วันละ 1 หัวข้อ คือหัวขอราก ลำต้น และการเจริญเติบโตของรากและลำต้น ตามลำดับ

7. นำสื่อการเรียนการสอนที่สร้างไปให้ผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นอาจารย์ผู้สอนรายวิชาชีววิทยาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเรื่อง "รากและลำต้น" ซึ่งเป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งของเรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืชมีดอก โดยมีประสบการณ์ในการสอนมากกว่า 10 ปีขึ้นไป ทั้งในระดับโรงเรียนและระดับมหาวิทยาลัยและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาความถูกต้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้กิจกรรมการเรียนการสอน ความเหมาะสมกับเวลา เพื่อนำผลกลับมาปรับปรุงแก้ไขก่อนการทดลองใช้สอนจริง โดยผู้วิจัยจัดทำเอกสารประกอบการเรียนการสอนซึ่งเป็นเนื้อหาที่มีในแผ่น CD แจกให้นักเรียนใช้ประกอบการศึกษาคนละ 1 ชุด ก่อนทำการทดลองก่อนเรียน 1 สัปดาห์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นติดต่อประสานงาน

ผู้วิจัยนำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ไปยังฝ่ายวิชาการของโรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา จ.ชุมพร และโรงเรียนเบญจมราชูทิศ จ.ปัตตานี ที่มีการจัดการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา (โครงสร้างที่ 3) โรงเรียนทุ่งคาพิทยาคาร จ.ชุมพร ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง และโรงเรียนท่าแซะรัษฎาภิเศก จ.ชุมพร ที่มีการจัดการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา (โครงสร้างที่ 2) เพื่อติดต่อครู-อาจารย์ที่สอน ติดต่อนัดหมายนักเรียนล่วงหน้า เตรียมสถานที่และเพื่อขอความอนุเคราะห์ให้ผู้วิจัยทำการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยก่อนการทดลองจริง และทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัย

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นแนะนำตัวและแจกเอกสารการสอน

ผู้วิจัยทำความรู้จัก แจ่งวัตถุประสงค์และขั้นตอนการวิจัยกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง และแจกเอกสารประกอบการเรียนรู้ 2 ส่วนคือเนื้อหาที่สำเนาจากหนังสือแบบเรียนวิชาชีววิทยา เล่ม 3 (ว 049) หน้า 3-26 และเอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาเรื่องรากและลำต้น ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พร้อมนัดหมายนักเรียนให้เตรียมทดสอบก่อนเรียนในสัปดาห์ถัดไป

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นทดสอบก่อนการเรียน (pretest)

ดำเนินการทดสอบที่จะจัดกระทำทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดมโนคติที่คลาดเคลื่อนในวิชาชีววิทยาเรื่อง "รากและลำต้น" กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนโรงเรียนทุ่งคาพิทยาคาร จ.ชุมพร แล้วเก็บข้อมูลคำตอบทุกคำตอบทุกข้อของนักเรียนทุกคนเพื่อทราบว่ามีมโนคติที่คลาดเคลื่อนมากน้อยเพียงไรและเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในภายหลัง

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นฝึกการเขียนแผนภูมิมโนคติ

ผู้วิจัยปฏิบัติการสอนกลุ่มตัวอย่าง ให้ทราบวิธีการเขียนแผนภูมิมโนคติ ด้วยการสอนเนื้อหาที่ไม่ใช่เนื้อหาที่ทำการเก็บข้อมูลคือเนื้อหาเรื่องเซลล์และเนื้อเยื่อของพืช โดยสอนให้นักเรียนเข้าใจวิธีการเรียนและวิธีการเขียนแผนภูมิมโนคติที่ถูกต้อง ในการสอนเพื่อเตรียมการเก็บข้อมูลครั้งนี้ ใช้เวลาในการสอนรวม 3 คาบเรียน ซึ่งนักเรียนจะมีการระดมความคิดร่วมกันกับผู้วิจัยสร้างแผนภูมิมโนคติออกมา 1 แผนภูมิ ในประเภทของแผนภูมิชนิดเชื่อมโยง (มันส์ บุญประกอบ, 2533ก : 28)

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นดำเนินการสอน พร้อมการเขียนแผนภูมิมโนคติย่อยจำนวน 3 แผนภูมิ

ผู้วิจัยดำเนินการสอนแบบบรรยายประกอบการนำเสนอภาพจากสื่อการสอนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นภาพประกอบเนื้อหาเรื่อง "รากและลำต้น" ต่อเนื่องกัน 3 วัน วันละ 1 หัวข้อ คือสอนในหัวข้อ ราก ลำต้น และการเจริญเติบโตของรากและลำต้น ตามลำดับ โดยนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทุกคนต้องเขียนแผนภูมิมโนคติย่อยสรุปบทเรียนออกมาคนละ 3 ชุด คือ ครั้งที่ 1 เรียนจบหัวข้อราก เขียนแผนภูมิมโนคติย่อยหัวข้อราก ครั้งที่ 2 เรียนจบหัวข้อลำต้น เขียนแผนภูมิมโนคติย่อยหัวข้อลำต้น และครั้งที่ 3 เรียนจบหัวข้อการเจริญเติบโตของรากและลำต้น เขียนแผนภูมิมโนคติย่อยหัวข้อการเจริญเติบโตของรากและลำต้น ตามลำดับ

ขั้นตอนที่ 6 ขั้นสรุปบทเรียนและเขียนแผนภูมิโนมิตริรวมจำนวน 1 แผนภูมิ

นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีเวลา 2 วัน เพื่อศึกษาบทเรียนเพิ่มเติม เป็นการประมวลความรู้ความเข้าใจใหม่โดยให้เขียนแผนภูมิโนมิตริสรุปบทเรียนเรื่อง“รากและลำดับ” มาคนละ 1 แผนภูมิ ซึ่งเป็นแผนภูมิครั้งที่ 4 และเป็นครั้งสุดท้ายที่นักเรียนเขียนและสร้างขึ้น โดยการแก้ไขเพิ่มเติมหรือปรับเปลี่ยนแผนภูมิโนมิตริจากครั้งก่อนๆ

ขั้นตอนที่ 7 ขั้นทดสอบหลังการเรียน (posttest)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนตามกำหนด ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทดสอบหลังการทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดมโนมิตริที่คลาดเคลื่อนเรื่อง “รากและลำดับ” ซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับเดิมอีกครั้งหนึ่ง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าสถิติต่างๆ ดังนี้

1. หาค่าการทดสอบค่าที (t – test) แบบ dependent groups เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนรวมแผนภูมิโนมิตริของนักเรียนครั้งที่ 1,2,3 กับครั้งสุดท้าย (ครั้งที่ 4)
2. นำแบบทดสอบวัดมโนมิตริที่คลาดเคลื่อนที่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้ทดสอบแล้ว มาตรวจให้คะแนน แล้วมาแจกแจงความถี่ตามรายชื่อและรายมโนมิตริออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มที่มีมโนมิตริถูกต้อง กลุ่มที่มีมโนมิตริที่คลาดเคลื่อน และหาร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบในแต่ละกลุ่มทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แนวทางการตรวจให้คะแนนของสุนทร พรจำเริญ (2543) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนที่สำคัญ 2 ประการ คือ 1. หากนักเรียนตอบถูกทั้งสองส่วน คือ ทั้งส่วนคำถามและเหตุผล ถือว่านักเรียนมีมโนมิตริที่ถูกต้อง ให้ 1 คะแนน 2. หากนักเรียนที่ตอบผิดส่วนใดส่วนหนึ่งใน 2 ส่วน หรือตอบผิดทั้งสองส่วน ถือว่านักเรียนมีมโนมิตริที่คลาดเคลื่อน ให้ 0 คะแนน
3. วิเคราะห์แบบทดสอบวัดมโนมิตริที่คลาดเคลื่อนทั้ง 17 ข้อ เพื่อศึกษาการปรับเปลี่ยนมโนมิตริจากการจำแนกเป็นรายชื่อโดยพิจารณาจากค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ปรับเปลี่ยนจากมโนมิตริที่คลาดเคลื่อนก่อนเรียน เป็นมโนมิตริที่ถูกต้องหลังเรียนในข้อสอบแต่ละข้อ ตั้งแต่ร้อยละ 29.41 ขึ้นไป

4. นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดมโนคติที่คลาดเคลื่อนก่อนและหลังการเรียน การสอนมาวิเคราะห์เปรียบเทียบทางสถิติโดยการทดสอบค่าที (t – test) แบบ dependent groups เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการศึกษามโนคติที่คลาดเคลื่อนลดน้อยลง

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติดังนี้

1. ค่าสถิติที่ใช้ในการศึกษามโนคติที่คลาดเคลื่อนลดน้อยลงและการขยายขอบเขตของมโนคติตามเนื้อหาเรื่อง "รากและลำต้น" ซึ่งเป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งของเรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืชมีดอก ที่นักเรียนมีการเรียนรู้เพิ่มขึ้นได้จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนแผนภูมิมโนคติย่อยของนักเรียนทั้ง 3 ชุด คือ แผนภูมิย่อยในครั้งที่ 1, 2 และ 3 คือ หัวข้อ ราก ลำต้น และการเจริญเติบโตของรากและลำต้น กับแผนภูมิมโนคติรวมในครั้งที่ 4 ซึ่งเป็นครั้งสุดท้าย คือ เรื่อง "รากและลำต้น" ใช้ค่าสถิติ match – pair t – test (นรา นูรณรัช, 2543 :123)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N\sum D^2 - (\sum D)^2}{(n-1)}}} \quad \text{มี } df = n - 1$$

เมื่อ D แทนผลต่างระหว่างข้อมูลแต่ละคู่

• n แทนจำนวนคู่ของข้อมูล

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดมโนคติที่คลาดเคลื่อน มีดังนี้

2.1 ค่าเฉลี่ยพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความแปรปรวน

2.2 ค่าร้อยละ ซึ่งมีค่าเท่ากับ $\frac{\text{จำนวนผู้ตอบคำตอบนั้น}}{\text{จำนวนผู้ตอบทั้งหมด}} \times 100$

2.3 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ใช้วิธีการของ ลิวิงสตัน (Livingston, 1972 อ้างถึงใน ส่วนและอังคณา สายยศ, 2539 : 236) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$r_{cc} = \frac{\sigma^2 (KR.20) + (\mu - KC)^2}{\sigma^2 + (\mu - KC)^2}$$

เมื่อ r_{cc} = ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

σ^2 = คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

C = สัดส่วนของเกณฑ์ที่ผ่าน

K = จำนวนข้อของแบบทดสอบ

μ = คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

KR.20 = ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่หาจากสูตร KR.20

2.2.1 หากคะแนนจุดตัดใช้วิธีการของเบอร์ก (Berk, 1976 อ้างถึงใน ส่วนและ
อังกฤษ สหายศ, 2539 : 289) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$\phi_{vc} = \frac{P(TM) - BR.SR}{\sqrt{BR(1 - BR) SR(1 - SR)}}$$

เมื่อ ϕ_{vc} คือ สัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงของคะแนนจุดตัด

P(TM) คือ ความน่าจะเป็นของการรอบรู้จริง

BR คือ ความน่าจะเป็นของผู้รอบรู้ในประชากร

SR คือ ความน่าจะเป็นของการพยากรณ์ว่ารอบรู้

2.4 หากความตรง (Validity) ใช้วิธีการของโรวินลลิ และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and
Hambleton, 1977 อ้างถึงใน ส่วนและอังกฤษ สหายศ, 2539 : 249) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1

$\sum R$ = ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ