

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาผลของรูปแบบการนำเสนอภาพและข้อความในบทเรียนบนเว็บ เรื่อง พีช ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีรูปแบบการคิดต่างกัน มีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้มาจากการเลือกอย่างเจาะจงจากนักเรียนโรงเรียนราชวินิต มัธยม ซึ่งมีนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวนทั้งสิ้น 417 คน จากนั้นให้นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบ เดอะ กรุป เอมเบดเดด ฟิกเกอร์ เทสต์ (The Group Embedded Figures Test : GEFT) ของโอล์ทแมน แรสกิน และวิทกิน (Oltman, Raskin and Witkin 1971) เพื่อแบ่งกลุ่มประชากรออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มฟิลด์ อินดิเพนเดนซ์ (FI) และกลุ่มฟิลด์ ดีเพนเดนซ์ (FD) จากนั้นสุ่มมากลุ่มละ 45 คน แล้วสุ่มอย่างง่ายเข้ากลุ่มทดลอง กลุ่มละ 15 คน รวมทั้งหมด 6 กลุ่ม เพื่อเข้ารับการทดลองโดยเรียนจากบทเรียนบนเว็บเรื่อง พีช ที่มีรูปแบบการนำเสนอภาพและข้อความที่ต่างกัน 3 แบบ ดังแสดงรายละเอียดในตาราง ที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงกลุ่มตัวอย่างตามประเภทของรูปแบบการคิดเพื่อเข้ารับการทดลองโดยเรียนจากบทเรียนบนเว็บเรื่อง พีช ที่มีรูปแบบการนำเสนอภาพและข้อความต่างกัน 3 แบบ

รูปแบบการคิด	รูปแบบการนำเสนอภาพและข้อความ			
	นำเสนอภาพทีละภาพและข้อความทั้งหมด	นำเสนอภาพทั้งหมดและข้อความทีละส่วน	นำเสนอภาพและข้อความพร้อมกันทั้งหมด	รวม
ฟิลด์ อินดิเพนเดนซ์ (FI)	15	15	15	45
ฟิลด์ ดีเพนเดนซ์ (FD)	15	15	15	45
รวม	30	30	30	90

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบ เดอะกรุป เอ็มเบดเดด ฟิกเกอร์ เทสต์ (The Group Embedded Figure Test:GEFT) ของโอลท์แมน แรสกิน และวิทกิน (Philip K Oltman, Evelyn Raskin and Herman A. Witkin, 1971) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดเพื่อแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามรูปแบบการคิด เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่าง ฟิลด์ อินดิเพนเดนซ์(FI) และ ฟิลด์ ดีเพนเดนซ์ (FD) แบบทดสอบนี้ผู้เข้ารับการทดลองจะต้องค้นหาภาพที่กำหนดให้ซึ่งซ่อนอยู่ในภาพใหญ่ที่มีรูปแบบซับซ้อนโดยใช้ดินสอลากเส้นภาพที่ค้นหาได้ทับไปบนภาพใหญ่ แบบทดสอบนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่หนึ่ง มี 7 ภาพและกำหนดให้ใช้เวลาในการค้นหาภาพ 2 นาที ส่วนที่สองและส่วนที่สาม มีส่วนละ 9 ภาพซึ่งกำหนดให้ใช้เวลาในการค้นหาภาพ 5 นาที รวมเวลาของการทำแบบทดสอบทั้งหมด 12 นาที สำหรับการคิดคะแนนนั้น ส่วนที่หนึ่งไม่คิดคะแนน ส่วนที่สองและส่วนที่สาม ให้คะแนนภาพที่ถูกต้องภาพละ 1 คะแนน โดยให้คะแนนมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 18 คะแนน ในการจัดกลุ่มแบบการคิดได้พิจารณาจากคะแนนในการทำแบบทดสอบ ดังนี้ กลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนระหว่าง 0-6 คะแนน จัดอยู่ในกลุ่มที่มีรูปแบบการคิดแบบฟิลด์ ดีเพนเดนซ์(FD) กลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนระหว่าง 7-12 คะแนน จัดอยู่ในกลุ่มที่มีรูปแบบการคิดแบบกลางที่ไม่มีแบบการคิดเอนเอียงไปเป็นแบบใด ซึ่งงานวิจัยนี้ไม่นำมาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษา ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนระหว่าง13-18 คะแนน จัดอยู่ในกลุ่มที่มีรูปแบบการคิดแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนซ์ (FI)

2. บทเรียนบนเว็บ เรื่อง พืช

เป็นบทเรียนบนเว็บสอนเรื่อง พืช ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีรูปแบบการนำเสนอภาพและข้อความต่างกัน 3 รูปแบบ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ลักษณะโครงสร้างของบทเรียนเป็นแบบลำดับขั้น คือเป็นเว็บที่มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อต่างๆ ผู้เรียนสามารถเข้าสู่เนื้อหาในหัวข้อใดก่อนหรือหลังได้ตามต้องการ

2.2 การออกแบบหน้าจอของบทเรียนบนเว็บเรื่อง พืช ทั้ง 3 แบบใช้ตัวอักษรที่มีขนาด สี และรูปแบบของตัวอักษรที่เป็นแบบเดียวกันทั้งหมด ภาพประกอบที่ใช้ในแต่ละบทเรียนก็เป็นภาพเดียวกัน มีขนาดที่เท่ากัน และจัดวางในตำแหน่งที่ใกล้เคียงกัน จำนวนหน้าของเว็บเพจมีจำนวนที่เท่ากัน ส่วนที่แตกต่างกันของบทเรียน คือ รูปแบบการนำเสนอภาพและข้อความที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบ ดังนี้

2.2.1 บทเรียนบนเว็บที่มีรูปแบบการนำเสนอภาพที่ละภาพและข้อความทั้งหมดคือ ในแต่ละหน้าเว็บเพจจะมีรูปแบบการจัดวางข้อความที่เป็นส่วนเนื้อหาของเรื่องในแต่ละตอนทั้งหมด

แต่มีรูปแบบการจัดวางและนำเสนอภาพที่ละภาพ ซึ่งผู้เรียนจะต้องใช้เมาส์คลิกไปที่จุดเชื่อมโยงที่กำหนดให้มีการดูภาพ ผู้เรียนจึงจะได้เห็นภาพที่เป็นส่วนเนื้อหาทั้งหมดที่ละภาพ ในเว็บเพจนั้นๆ

2.2.2 บทเรียนบนเว็บที่มีรูปแบบการนำเสนอภาพทั้งหมดและข้อความที่ละส่วน คือ ในแต่ละหน้าเว็บเพจ จะมีรูปแบบการจัดวาง และนำเสนอภาพแบบพร้อมกันหมด แต่มีรูปแบบการจัดวางข้อความที่เป็นส่วนเนื้อหาที่ละส่วนโดยผู้เรียนจะต้องนำเมาส์ไปชี้ที่ภาพ (mouse over) เพื่ออ่านข้อความที่เป็นส่วนเนื้อหาทั้งหมดในเว็บเพจนั้นๆ ซึ่งข้อความจะปรากฏขึ้นมาในลักษณะ pop-up

2.2.3 บทเรียนบนเว็บที่มีการนำเสนอภาพและข้อความพร้อมกันทั้งหมด คือ ในแต่ละหน้าเว็บเพจ จะมีรูปแบบการนำเสนอภาพและการจัดวางข้อความที่เป็นส่วนเนื้อหาของเรื่องที่เรียนทั้งหมดโดยนำเสนอภาพประกอบข้อความควบคู่กันไปพร้อมๆกันจนจบภายในเว็บเพจนั้นๆ

ขั้นตอนในการสร้างบทเรียนบนเว็บเรื่อง พืช ผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการสร้างบทเรียนดังนี้

1. ศึกษาหลักการ ทฤษฎี และแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างเว็บเพจจากเอกสารและงานวิจัย
2. สร้างบทเรียนบนเว็บ

2.1 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาเรื่องการเพิ่มผลผลิตพืชจากหนังสือแบบเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ (ว 306) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และเอกสารที่ใช้ในการประกอบการเรียนการสอนต่างๆ รวมทั้งเนื้อหาที่ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเพิ่มเติมจากเว็บไซต์ที่ให้ข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้อง และมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ เนื้อหา วิธีการสอนและการวัดประเมินผล

2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและรายละเอียด เรื่องพืช ออกเป็นหมวดหมู่ต่างๆและคัดเลือกเนื้อหาออกมาเป็น 5 ตอนที่เหมาะสมต่อการสร้างเป็นบทเรียนบนเว็บ โดยพิจารณาจากลักษณะเนื้อหาและปริมาณ ดังนี้

บทเรียนเรื่อง พืช ซึ่งเป็นเรื่องของวิธีการเพิ่มผลผลิตของพืชแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยต่างๆ ดังนี้

- การปรับปรุงพันธุ์พืช
- ปัจจัยพื้นฐานที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช
- วิธีเพาะปลูกที่เหมาะสม
- ปุ๋ย
- การกำจัดศัตรูพืช

2.3 นำเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์และแยกออกเป็นเรื่องต่างๆมาจัดทำเป็นแผนโครงเรื่อง(Storyboard) และนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาคือครูวิทยาศาสตร์ ที่สอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้และความเหมาะสมในการสร้างเป็นบทเรียน แล้วทำการแก้ไข

ปรับปรุงตามคำแนะนำ

2.4 นำแผนโครงเรื่องที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วมาสร้างเป็นบทเรียนบนเว็บ โดยใช้โปรแกรม Dreamweaver 4

2.5 นำบทเรียนบนเว็บที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับการเรียนการสอนบนเว็บ จำนวน 3 ท่าน เป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้าง ความเหมาะสมของแต่ละหน้าจอ รวมทั้งเทคนิคในการสร้างของบทเรียนด้านอื่นๆจากนั้นนำผลที่ได้ไปแก้ไขปรับปรุง

2.6 ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้ทดลองใช้บทเรียนบนเว็บเรื่อง พืช โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (วชิราพร อัจฉริยโกศล, 2536) โดยดำเนินการเป็นขั้นตอน 3 ขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-on-one testing) ให้นักเรียนที่เป็นตัวแทนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน เรียนกับบทเรียนบนเว็บเรื่อง พืช ทั้ง 3 แบบนี้เพื่อศึกษาการเรียนรู้ของผู้เรียนว่าสามารถเรียนได้อย่างคล่องแคล่ว และทำความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนหรือไม่ พร้อมทั้งบันทึกเวลาการทำกิจกรรมของผู้เรียน จากนั้นให้ลองทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนทันที แล้วนำผลคะแนนและผลการพิจารณาไปปรับปรุงแก้ไขในขั้นต้น

ขั้นที่ 2 ทดสอบกลุ่มเล็ก (Small group testing) ผู้วิจัยนำบทเรียนบนเว็บเรื่อง พืช ทั้ง 3 แบบ รวมทั้งแบบทดสอบ ไปทดลองกับกลุ่มตัวแทนตัวอย่าง จำนวน 15 คนซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี โดยแบ่งให้ทดลองเรียนกับบทเรียนแบบละ 5 คน โดยมีวิธีการปฏิบัติเช่นเดียวกับการทดลองจริงทุกประการ นำผลการทดสอบของกลุ่มตัวแทนกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ โดยเทียบประสิทธิภาพที่ได้กับเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (ข้อกำหนดนี้เท่ากับว่าต้องมีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90-95) หากมีข้อผิดพลาดเกินร้อยละ 5-10 บทเรียนนั้นจะต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไข (วชิราพร อัจฉริยโกศล, 2536) จากการวิเคราะห์ผลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่าบทเรียนยังไม่ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยนำบทเรียนบนเว็บ และแบบวัดมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุงในส่วนของเนื้อหาบทเรียนบนเว็บ และภาษาที่ใช้ในแบบทดสอบบางส่วน

ขั้นที่ 3 ทดสอบกลุ่มใหญ่ (Large group testing) นำบทเรียนบนเว็บเรื่อง พืชทั้ง 3 แบบ และแบบทดสอบ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวแทนตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จำนวน 30 คน โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มตัวอย่างทดลองกลุ่มละ 10 คน ทดลองเรียนกับบทเรียนทั้ง 3 แบบ พบว่านักเรียนมีความคล่องตัวในการใช้บทเรียน จากนั้นทำแบบทดสอบหลังเรียน และนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์

ตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดยที่ 90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนรวมเฉลี่ยของกลุ่ม (Class Mean) คิดเป็นร้อยละ และ 90 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละ 90 ของผู้เรียนที่บรรลุวัตถุประสงค์ แต่ละข้อของสื่อการเรียนการสอน (วชิราพร อัจฉริยโกศล, 2536) ปรากฏว่า บทเรียนบนเว็บนี้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมได้ทุกข้อ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ ได้ผลตามเกณฑ์ 90/90

2.6 นำบทเรียนบนเว็บที่ได้ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวแทนตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนมัธยมวัดดุสิตาราม เพื่อดูความคล่องตัวในการเรียนการสอน ผลปรากฏว่านักเรียนให้ความสนใจและตั้งใจเรียนเป็นอย่างดี

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 ศึกษาหลักการสร้างข้อสอบและการเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากตำราและเอกสารต่างๆ เกี่ยวกับการวัดและการประเมินผล

3.2 ดำเนินการสร้างแบบทดสอบ โดยวิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาที่คัดเลือกมาสร้างเป็นบทเรียน จากนั้นสร้างเป็นแบบทดสอบปรนัย มี 4 ตัวเลือก แต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จำนวน 40 ข้อ โดยออกข้อสอบเกินจำนวนที่ต้องการจริง 50 % ตามคำแนะนำที่ให้ออกข้อสอบเกินจำนวนที่ต้องการจริงไม่ต่ำกว่า 25% (บุญชม ศรีสะอาด, 2535) ผู้วิจัยต้องการข้อสอบที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลจำนวน 20 ข้อ

3.3 นำแบบทดสอบไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่านเป็นผู้พิจารณาความตรงของเนื้อหา (Content Validity) และด้านแบบวัด ตรวจสอบความครอบคลุม ถูกต้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ตัวคำถาม ความเหมาะสมของตัวลวง แล้วนำมาแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

3.4 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวแทนตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 ที่เคยเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ฟิสิกส์ ในห้องเรียนปกติมาแล้ว เมื่อภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 40 คน โดยข้อใดตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อใดตอบผิดหรือไม่ตอบหรือเลือกตอบมากกว่าหนึ่งข้อ ให้ 0 คะแนน แล้วนำมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น (Reliability) ระดับความยากง่าย (p) โดยใช้เทคนิค 25% ของ Garrett (1959) ดำเนินตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 นำกระดาษคำตอบของนักเรียน จำนวน 40 คน ที่ตรวจให้คะแนนแล้วมาเรียงลำดับจากคะแนนสูงไปต่ำ ถ้าคะแนนเท่ากันให้อยู่รวมกันโดยไม่คำนึงว่าของนักเรียนคนใดจะอยู่ก่อนหลัง แล้วเทียบหาจำนวน 25% หรือ 1 ใน 4 ของกระดาษคำตอบทั้งหมดได้จำนวนเท่ากับ 10

ขั้นที่ 2 นับกระดาษคำตอบเท่าจำนวนที่คำนวณได้ตามขั้นที่ 1 คือ 10 โดยนับจากคะแนนสูงสุดลงไป 10 แผ่น และนับจากคะแนนต่ำสุดขึ้นมา 10 แผ่น ให้เป็นกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำตามลำดับ

3.5 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 Kuder-Richardson ได้ค่าความเชื่อมั่น .75 และหาค่าความยากง่าย ผู้วิจัยเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ระหว่าง .20 - .80 (บุญชม ศรีสะอาด, 2535) คัดข้อสอบให้เหลือ 20 ข้อ (ดูภาคผนวก :116)

วิธีดำเนินการทดลอง

1. เตรียมสถานที่และเครื่องมือให้พร้อม ซึ่งสถานที่ที่ใช้ในการทดลอง คือห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 2 โรงเรียนราชวินิต มัธยม กลุ่มตัวอย่างที่เข้ารับการทดลองจะเป็นไปตามการจัดแบ่งกลุ่มตามรูปแบบการคิดและลักษณะรูปแบบการนำเสนอภาพและข้อความของบทเรียนบนเว็บ ดังตารางที่ 1
2. จัดกลุ่มตัวอย่างเข้ารับการทดลองครั้งละ 30 คน โดยในการทดลองแต่ละครั้งผู้วิจัยได้จัดให้ผู้เรียน 1 คนประจำเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง และทำการทดลองในช่วงเวลาเช้า โดยทำการทดลองทั้งสามครั้งในเวลาต่อเนื่องกัน เพื่อป้องกันการบอกข้อสอบของกลุ่มตัวอย่าง
3. อธิบายการใช้บทเรียนบนเว็บและสาริตขั้นตอนต่างๆ ในการเรียนพร้อมทั้งแจ้งจุดมุ่งหมายในการเรียน และเงื่อนไขในการเรียนให้กลุ่มตัวอย่างได้ทราบ
4. ทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดด้วยแบบทดสอบก่อนเรียนโดยใช้เวลาประมาณ 10-15 นาที
5. หลังจากทำแบบทดสอบก่อนเรียนเสร็จแล้ว ให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาเนื้อหาบทเรียนบนเว็บเรื่อง พีช ด้วยตนเอง ซึ่งใช้เวลาประมาณ 45 นาทีเมื่อกกลุ่มตัวอย่างเรียนจากบทเรียนบนเว็บจบแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้เวลาประมาณ 10-15 นาที
6. หลังจากนั้น 2 สัปดาห์ ให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 90 คนทำแบบทดสอบวัดความคงทนในการจำ ซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกับแบบทดสอบหลังเรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลอง โดยการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนแบบทดสอบหลังเรียนทันที และแบบทดสอบหลังเรียน 2 สัปดาห์ ของกลุ่มตัวอย่าง โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ คือ ให้ 1 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบถูก และให้ 0 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ

หรือเลือกตอบมากกว่า 1 ในข้อเดียวกัน แล้วนำผลต่างของคะแนนก่อนเรียน คะแนนหลังเรียนทันที และคะแนนหลังเรียน 2 สัปดาห์ที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีการทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยนำค่าผลต่างของคะแนนจากแบบทดสอบ หลังเรียนกับคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และ ผลต่างของ คะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนกับคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน 2 สัปดาห์ เพื่อวัดความคงทนในการจำ ของนักเรียน มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) วิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม 2 ทาง (Two-Way ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05