

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบความสามารถในการใช้เทคโนโลยีและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงานผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมกับวิธีสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นี้ เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Design) ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการทดลอง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างเครื่องมือในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดเทศบาลเมืองชะอำ จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 9 โรงเรียน 447 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 8 สวนสนชะอำ (วันครู 2501) อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี สังกัดเทศบาลเมืองชะอำ จำนวน 60 คน ด้วยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลอง ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงานผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม จำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุม ใช้วิธีสอนแบบปกติ จำนวน 30 คน รายละเอียดมีดังนี้

2.1 กลุ่มทดลอง เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงานผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม จำนวน 30 คน

2.2 กลุ่มควบคุม เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ จำนวน 30 คน

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Design) กลุ่มตัวอย่างมี 2 กลุ่มได้มาโดยใช้การสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (Randomized Control Group Pretest-posttest Design) โดยกลุ่มทดลองใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงานผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม และกลุ่มควบคุมใช้วิธีสอนแบบปกติ แบบแผนการวิจัยเขียนเป็นแผนภูมิได้ดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2561 : 47)

กลุ่ม	สอบก่อน	ตัวแปรอิสระ	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂
C	T ₁	-	T ₂

ความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการวิจัย

X แทน ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)

คือ การจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงานผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริง

E แทน กลุ่มทดลอง (Experimental Group)

C แทน กลุ่มควบคุม (Control Group)

T₁ แทน การสอบก่อนที่จะทำการทดลอง (Pretest)

T₂ แทน การสอบหลังจากที่ทำการทดลองแล้ว (Posttest)

ในการทดลองครั้งนี้ ใช้เวลาดำเนินการทดลอง 16 ชั่วโมง ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง การทดลองนี้ใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 8 สวนสนชะอำ (วันครู 2501)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงานผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยซอฟต์แวร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ใช้สำหรับกลุ่มทดลอง จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ รวม 16 ชั่วโมง

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบปกติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยซอฟต์แวร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ใช้สำหรับกลุ่มควบคุม จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ รวม 16 ชั่วโมง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบประเมินความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ซึ่งเป็นแบบประเมินที่ ผู้วิจัยพัฒนามาจากแบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ด้านความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของกระทรวงศึกษาธิการ เป็นแบบประเมินจำนวน 5 ด้าน

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

1. แผนจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงานผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

การสร้างและหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงานผ่านเทคโนโลยี ความเป็นจริงเสริม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยซอฟต์แวร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้สร้างและหาคุณภาพตามลำดับ ดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

1.2 ศึกษาเอกสาร งานวิจัย แนวคิด ทฤษฎี รูปแบบการสอนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงาน และเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เพื่อนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงานผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

1.3 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงานผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยซอฟต์แวร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ทั้งทฤษฎีและการปฏิบัติ เรียนรู้ด้วยการค้นคว้าหาความรู้จากอินเทอร์เน็ต เน้นฝึกการทำงานร่วมกับเพื่อนในการสร้างสรรค์ผลงานแบบเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม โปรแกรม Zappar โดยมีการสร้างผ่านเว็บไซต์ <http://www.zappar.com> และนำเสนอผลงานของตนเอง พร้อมทั้งนำผลงานของตนเองไปใช้ประโยชน์ได้จริง ประกอบไปด้วย 5 เรื่อง คือ 1) สืบค้นให้ตรงใจ โดยใช้อินเทอร์เน็ต 2) รู้จักฉัน...ผ่านไมโครซอฟท์เวิร์ด 3) โปรแกรมจัดการตัวเลข 4) นักพีเรนซ์คนเก่ง 5) นำเสนองานให้ปัง...ดึงดูดคนฟังตั้งแต่เริ่ม จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งสิ้น 16 ชั่วโมง ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงานผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม รายวิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยซอฟต์แวร์ ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4

แผนการจัดการเรียนรู้	เรื่อง	จำนวน (ชั่วโมง)
1	สืบค้นให้ตรงใจโดยใช้อินเทอร์เน็ต	3
2	รู้จักฉัน...ผ่านไมโครซอฟต์เวิร์ด	3
3	โปรแกรมจัดการตัวเลข	3
4	นักปริเซนต์คนเก่ง	3
5	นำเสนองานให้ปัง...ตั้งคูดคนฟังตั้งแต่เริ่ม	4
รวม		16

1.4 การนำแผนการจัดการเรียนรู้ ไปดำเนินการสอน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) จัดเตรียมสถานที่ สื่อ อุปกรณ์ ให้สอดคล้องกับกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผน

2) นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ขั้นก่อนปฏิบัติงาน

ครูเตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนการปฏิบัติงาน โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงาน กิจกรรมในขั้นตอนนี้ครูผู้สอนจะเตรียมรูปภาพ เสียง วิดีโอที่จะใช้ในการปฏิบัติงานให้ผู้เรียนรับรู้ก่อนที่จะเรียน

2.2 ขั้นปฏิบัติงาน

2.2.1 ขั้นปฏิบัติ ครูผู้สอนสอนการสร้างชิ้นงาน/ภาระงานเทคโนโลยี ความเป็นจริงเสริมด้วยโปรแกรม Zappar, ซีแนะ, แจ้งภาระงานให้ผู้เรียนทราบว่าต้องปฏิบัติชิ้นงาน/ภาระงานด้วยตนเอง ในหัวข้อเรื่อง โรงเรียนของเรา และให้ผู้เรียนปฏิบัติชิ้นงาน/ภาระงานจนสำเร็จตามเวลาที่กำหนด

2.2.2 ขั้นวางแผน ครูผู้สอนแจ้งให้ผู้เรียนถอดกระบวนการที่ตนเองทำจากชิ้นงาน/ภาระงานของตนเอง ครูผู้สอนจะทำหน้าที่ให้ความช่วยเหลือ แนะนำ และเพิ่มความมั่นใจให้ผู้เรียน

2.2.3 ชั้นรายงาน ผู้เรียนนำกระบวนการที่ได้จากการปฏิบัติชิ้นงาน/ภาระงานรายงานให้ครูและเพื่อนฟัง โดยนำเสนอด้วยการพูดรายงาน การเขียนเล่าเรื่อง หรือการใช้วิธีโอประกอบการรายงาน

2.3 ชั้นหลังปฏิบัติงาน

2.3.1 ชั้นวิเคราะห์ ผู้เรียนทุกคนในห้องร่วมกันคิดวิเคราะห์จากผลงานการปฏิบัติชิ้นงาน/ภาระงานว่าแต่ละงานมีความแตกต่างกันอย่างไร และควรปรับปรุง พัฒนา ส่วนใดให้ดีขึ้น โดยครูผู้สอนจะเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้นเท่านั้น

2.3.2 ชั้นฝึกหัด ครูผู้สอนเน้นให้ผู้เรียนฝึกฝนตนเองให้มีความคล่องแคล่วในการปฏิบัติภาระงานให้มากยิ่งขึ้น โดยอาจฝึกหัดและทบทวนเพิ่มเติมด้วยตนเองที่บ้าน

2.3.3 ชั้นติดตามผล ครูผู้สอนตรวจสอบงานที่ผู้เรียนปฏิบัติหรือฝึกฝนด้วยตนเอง ส่วนผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับภาระงาน ปัญหา อุปสรรค การแก้ไข และการพัฒนาให้ดีขึ้น โดยครูผู้สอนอาจส่งเสริมให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานของตนเองให้ผู้อื่นนอกห้องเรียนได้ชมต่อไป

3) ประเมินผลตามสภาพจริง โดยให้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงานผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งสิ้น 16 ชั่วโมง เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ กิจกรรม สื่อการสอน และการประเมินผล

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงานผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน (รายนามในภาคผนวก ก) ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านการจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี ด้านการบริหารการศึกษา และด้านการวัดผลและประเมินผล ตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

1.7 นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงานผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.90 ซึ่งเป็นค่าแสดงหลักฐานความสอดคล้องที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสูง (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ง)

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงานผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่ได้รับการปรับปรุงและแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้ (Try - Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 1 บ้านชะอำ อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี สังกัดเทศบาลเมืองชะอำ ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผลการทดลองพบว่า

แผนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปใช้มีความเหมาะสม ช่วยกระตุ้นความคิด ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติการนำเสนอข้อมูลด้วยซอฟต์แวร์อย่างทั่วถึงทุกคน และสามารถวัดผลได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงานผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมไปจัดพิมพ์เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ นำไปใช้กับกลุ่มทดลองต่อไป

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การสร้างและหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยซอฟต์แวร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้สร้างและหาคุณภาพตามลำดับ ดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

2.2 ศึกษาเอกสารงานวิจัย แนวคิด ทฤษฎี รูปแบบการสอนที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบปกติ

2.3 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งสิ้น 16 ชั่วโมง ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยซอฟต์แวร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

แผนการจัดการเรียนรู้	เรื่อง	จำนวน (ชั่วโมง)
1	สืบค้นให้ตรงใจโดยใช้อินเทอร์เน็ต	3
2	รู้จักฉัน...ผ่านไมโครซอฟต์เวิร์ด	3
3	โปรแกรมจัดการตัวเลข	3
4	นักปริเซนต์คนเก่ง	3
5	นำเสนองานให้ปัง...ดึงดูดคนฟังตั้งแต่เริ่ม	4
รวม		16

2.4 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีขั้นตอนในการสอนดังนี้

1) ชี้แนะ ผู้สอนจัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนดึงความรู้ ความเข้าใจจากประสบการณ์เดิมของผู้เรียนออกมา หรือทบทวนความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่

2) ชั้นสอน เป็นชั้นที่ครูผู้สอนอธิบายเนื้อหาการเรียนหรือบรรยายให้นักเรียนฟัง และปฏิบัติตาม

3) ชั้นสรุป นำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการเรียนมาวิเคราะห์และอภิปรายเพื่อสรุปความรู้ร่วมกัน

สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงานผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมและแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยซอฟต์แวร์ มีความแตกต่างกัน ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ตารางการเปรียบเทียบขั้นตอนการสอนระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงานผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมกับแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงานผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม	การจัดการเรียนรู้แบบปกติ
<p>1. ชั้นก่อนปฏิบัติงาน</p> <p>ครูเตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนการปฏิบัติงาน โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงาน กิจกรรมในชั้นตอนนี้ครูผู้สอนจะเตรียมรูปภาพ เสียง วิดีโอที่จะใช้ในการปฏิบัติงาน ให้ผู้เรียนรับรู้ก่อนที่จะเรียน</p> <p>2. ชั้นปฏิบัติงาน</p> <p>2.1 ชั้นปฏิบัติ</p> <p>ครูผู้สอนสอนสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้แจ้งภาระงานให้ผู้เรียนทราบ ชี้แนะ และให้ผู้เรียนปฏิบัติชิ้นงาน/ภาระงานจนสำเร็จ</p> <p>2.2 ชั้นวางแผน</p> <p>ครูผู้สอนแจ้งให้ผู้เรียนถอดกระบวนการที่ตนเองทำจากชิ้นงาน/ภาระงานของตนเอง ครูผู้สอนจะทำหน้าที่ให้ความช่วยเหลือ แนะนำ และเพิ่มความมั่นใจให้ผู้เรียน</p>	<p>1. ชั้นนำ</p> <p>ครูผู้สอนยกสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียน และบอกเรื่องที่จะเรียนให้ผู้เรียนทราบ ครูทบทวนความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียน เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนก่อนที่จะเรียน</p> <p>2. ชั้นสอน</p> <p>ครูผู้สอนสอนตามแนวทางของคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ดังนี้</p>

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

การจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงาน ผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม	การจัดการเรียนรู้แบบปกติ
<p>2. ชั้นปฏิบัติงาน (ต่อ)</p> <p>2.3 ชั้นรายงาน</p> <p>ผู้เรียนนำกระบวนการที่ได้จากการปฏิบัติ ชิ้นงาน/ภาระงานรายงานให้ครูและเพื่อนฟัง โดย นำเสนอด้วยการพูดรายงาน การเขียนเล่าเรื่อง หรือการใช้วิดีโอประกอบการรายงาน</p> <p>3. ชั้นหลังปฏิบัติงาน</p> <p>3.1 ชั้นวิเคราะห์</p> <p>ผู้เรียนทุกคนในห้องร่วมกันคิดวิเคราะห์จาก ผลงานการปฏิบัติชิ้นงาน/ภาระงานว่าแต่ละงานมี ความแตกต่างกันอย่างไร และควรปรับปรุง พัฒนา ส่วนใดให้ดีขึ้น โดยครูผู้สอนจะเป็นเพียงผู้ให้ คำแนะนำให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้นเท่านั้น</p> <p>3.2 ชั้นฝึกหัด</p> <p>ครูผู้สอนเน้นให้ผู้เรียนฝึกฝนตนเองให้มีความ คล่องแคล่วในการปฏิบัติภาระงานให้มากยิ่งขึ้น โดยอาจฝึกหัดและทบทวนเพิ่มเติมด้วยตนเอง ที่บ้าน</p> <p>3.3 ชั้นติดตามผล</p> <p>ครูผู้สอนตรวจสอบงานที่ผู้เรียนปฏิบัติหรือ ฝึกฝนด้วยตนเอง ส่วนผู้เรียนแสดงความคิดเห็น เกี่ยวกับภาระงาน ปัญหา อุปสรรค การแก้ไข และ การพัฒนาให้ดีขึ้น โดยครูผู้สอนอาจส่งเสริมให้ ผู้เรียนนำเสนอผลงานของตนเองให้ผู้อื่นนอก ห้องเรียนได้ชมต่อไป</p>	<p>2. ชั้นสอน (ต่อ)</p> <p>ครูผู้สอนบรรยายความรู้ให้ผู้เรียน ฟังโดยการใช้หนังสือเรียน สื่อวีดิทัศน์ จาก Microsoft PowerPoint พร้อม ทั้งจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้มี โอกาสลงมือปฏิบัติ ทำงานร่วมกัน ร่วมกันแสดงความคิดเห็น ครูผู้สอนใช้ เทคนิควิธีการสอนต่าง ๆ เพื่อส่งเสริม การเรียนรู้ให้ผู้เรียนใช้ ความรู้ ความเข้าใจในการทำแบบฝึกหัดจาก ใบงานผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติงานตาม กิจกรรมที่ครูผู้สอนกำหนดให้ นักเรียน ได้ทำงานร่วมกัน และนำเสนอผลงาน ของตนเองให้ครูผู้สอนและเพื่อนฟัง</p> <p>3. ชั้นสรุป</p> <p>ครูผู้สอนและนักเรียนอภิปราย ความรู้จากเรื่องที่เรียนร่วมกัน โดย ครูผู้สอนอาจใช้คำถามให้นักเรียนสรุป บทเรียนเป็นรายบุคคล หรือให้นักเรียน ช่วยกันสรุปบทเรียน</p>

3. แบบประเมินความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

แบบประเมินความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยพัฒนามาจากแบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ด้านความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของกระทรวงศึกษาธิการ เป็นแบบประเมินจำนวน 5 ด้าน ผู้วิจัยได้พัฒนาและหาคุณภาพตามลำดับดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษาแบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ด้านความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของกระทรวงศึกษาธิการตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

3.2 สร้างแบบประเมินความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ซึ่งเป็นแบบประเมินที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการปฏิบัติการงานของนักเรียนในการใช้เทคโนโลยี การประเมินเป็นแบบสำรวจรายการ (Checklist) ที่ประกอบด้วย 5 ด้าน คือ 1) เลือกและใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสมตามวัย 2) มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี 3) สามารถนำเทคโนโลยีไปใช้พัฒนาตนเอง 4) ใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 5) มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี

การบันทึกแบบประเมินความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องนั้น (แบบประเมินความสามารถในการใช้เทคโนโลยี รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ค) โดยมีระดับคะแนน ดังนี้

ระดับคะแนน 3 บันทึกเมื่อนักเรียนมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ระดับดีมาก

ระดับคะแนน 2 บันทึกเมื่อนักเรียนมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ระดับดี

ระดับคะแนน 1 บันทึกเมื่อนักเรียนมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ระดับพอใช้

ระดับคะแนน 0 บันทึกเมื่อนักเรียนมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ระดับปรับปรุง

3.3 นำแบบประเมินความสามารถในการใช้เทคโนโลยีที่สร้างขึ้น ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง

3.4 นำแบบประเมินความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน (รายนามในภาคผนวก ก) ตรวจสอบ แก้ไขเกี่ยวกับสำนวนภาษา และความถูกต้องตามองค์ประกอบทั้ง 5 ด้าน

3.5 นำแบบประเมินความสามารถในการใช้เทคโนโลยีที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งพบว่าแบบประเมินความสามารถในการใช้เทคโนโลยี มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.93 ซึ่งเป็นค่าแสดงหลักฐานความสอดคล้องที่มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสูง (ภาคผนวก ง)

3.6 นำแบบประเมินความสามารถในการใช้เทคโนโลยีที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 1 บ้านชะอำ อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี

สังกัดเทศบาลเมืองชะอำ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ผลการทดลองพบว่า แบบประเมินความสามารถในการใช้เทคโนโลยีที่นำไปใช้มีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้วัดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีของผู้เรียนได้ตรงตามเป้าหมายของการจัดการศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) อย่างมีประสิทธิภาพ

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้สร้างและหาคุณภาพตามลำดับ ดังต่อไปนี้

4.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) และคู่มือแนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ของกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์

4.2 ศึกษาวิธีการ หลักเกณฑ์ และการวัดผลประเมินผลในการสร้างข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ

4.3 วิเคราะห์เนื้อหา ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด นำมากำหนดน้ำหนักของข้อสอบ โดยคำนึงถึงจำนวนชั่วโมงและเวลาที่กำหนด

4.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แบบปรนัยเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาสาระทั้งหมด

4.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ภาษา วัตถุประสงค์ และตัวชี้วัด แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

4.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน (รายนามในภาคผนวก ก) ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านการจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี ด้านการบริหารการศึกษา และด้านการวัดผลและประเมินผล ตรวจสอบความตรงระหว่างเนื้อหา กับจุดประสงค์การเรียนรู้และความถูกต้องของภาษา

4.7 นำผลการประเมินแบบทดสอบของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป และปรับปรุงข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.5 ให้มีความถูกต้องเหมาะสม ซึ่งพบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.92 ซึ่งเป็นค่าแสดงหลักฐานความสอดคล้องที่มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสูง (ภาคผนวก ง)

4.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try - Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 1 บ้านชะอำ อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี สังกัดเทศบาลเมืองชะอำ ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของ KR-20 (Kuder – Richardson - 20) ผลการวิเคราะห์พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.20 – 0.80 เป็นค่าความยากง่ายที่ยอมรับได้ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.20 – 0.73 เป็นค่าอำนาจจำแนกที่ยอมรับได้ และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90 แสดงว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดนี้มีความเชื่อมั่นสูง

4.9 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาประสิทธิภาพรายข้อ โดยหาค่าระดับความยากง่าย (Level of difficulty หรือ ค่า p) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination หรือค่า r) แล้วนำมาปรับปรุงให้ได้ตามเกณฑ์คุณภาพ โดยคัดเลือกข้อสอบไว้ 30 ข้อ จากจำนวนทั้งหมด 40 ข้อ ผลการวิเคราะห์จากข้อสอบ 30 ข้อ พบว่าค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 – 0.73 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 ซึ่งแสดงว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดนี้มีความเชื่อมั่นสูง สามารถนำมาใช้ในการทดสอบผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ง)

4.10 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ และนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัย เรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงานผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เพื่อพัฒนาความสามารถในการใช้เทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นี้ ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยจัดกลุ่มตัวอย่างตามวิธีที่กล่าวถึงในการกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. ให้นักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ แล้วนำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน

3. ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงานผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม และดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ใช้เนื้อหารายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยซอฟต์แวร์ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนรู้เองทั้ง 2 กลุ่ม ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองทั้งหมด 5 แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 16 ชั่วโมง

4. ผู้วิจัยทดสอบความสามารถในการใช้เทคโนโลยีของนักเรียน โดยใช้แบบประเมินความสามารถในการใช้เทคโนโลยี หลังเรียนจบแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

5. เมื่อเรียนจบตามแผนการจัดการเรียนรู้ทุกแผนแล้ว ให้นักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ฉบับเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนการทดลอง แล้วนำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อสรุปผล

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป โดยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลความสามารถในการใช้เทคโนโลยีและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงานผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมและวิธีสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. เปรียบเทียบความสามารถในการใช้เทคโนโลยีก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงานผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม โดยการทดสอบค่าที่ (t-test) แบบ Dependent

3. เปรียบเทียบความสามารถในการใช้เทคโนโลยีก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบปกติ โดยการทดสอบค่าที่ (t-test) แบบ Dependent

4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการใช้เทคโนโลยีของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงานผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมกับวิธีสอนแบบปกติ โดยการทดสอบค่าที่ (t-test) แบบ Independent

5. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงานผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม โดยการทดสอบค่าที่ (t-test) แบบ Dependent

6. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบปกติ โดยการทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent

7. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงานผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมกับวิธีสอนแบบปกติ โดยการทดสอบค่าที (t-test) แบบ Independent

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) โดยวิธีของไพศาล วรรค (2556 : 323)

สูตรการคำนวณ

$$\bar{X} = \frac{\sum fx}{N}$$

เมื่อ

\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนน
f	แทน	จำนวนผู้ตอบแต่ละข้อคำถาม
x	แทน	คะแนนที่กำหนด
N	แทน	จำนวนผู้ตอบทั้งหมด

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยวิธีของไพศาล วรรค (2556 : 325)

สูตรการคำนวณ

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

เมื่อ

S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum(x - \bar{x})^2$	แทน	ผลรวมผลต่างของคะแนนยกกำลัง 2
n - 1	แทน	จำนวนประชากร

2. สถิติที่ใช้วิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ

2.1 ความเที่ยงตรง (Validity) การหาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ คือ การหาค่าความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ (Index of Item – objective Congruence : IOC) (มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 : 193)

สูตรการคำนวณ

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

เมื่อ

IOC แทน ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ

ซึ่งให้คะแนนเป็น 3 ระดับ คือ +1 , 0 หรือ -1

ถ้าแน่ใจว่าสอดคล้องกัน ให้ค่า +1

ถ้าไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกัน ให้ค่า 0

ถ้าแน่ใจว่าไม่สอดคล้องกัน ให้ค่า -1

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยแผนการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินความสามารถในการใช้เทคโนโลยี และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ถือว่ามีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาในระดับดี สามารถนำไปใช้วัดผลได้ จะต้องมียุทธศาสตร์ IOC เกินกว่า 0.5 ขึ้นไป

2.2 ความเชื่อมั่น (Reliability) ความเชื่อมั่น หมายถึง ความคงที่ ความมั่นคง ความสม่ำเสมอของผลการวัดแบบทดสอบ การทดสอบหาค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยวิธีหาความคงที่ภายในใช้สูตร KR – 20 ของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson)

สูตรการคำนวณ

$$r_t = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

$$S_t^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2}$$

เมื่อ		
r_t	แทน	สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
p	แทน	อัตราส่วนของผู้ที่ตอบแบบทดสอบข้อนี้ถูก (หาได้จากจำนวนผู้ที่ตอบถูกหารด้วยจำนวนทั้งหมด)
q	แทน	อัตราส่วนของผู้ที่ตอบแบบทดสอบข้อนี้ผิด (เท่ากับ $1 - p$)
s^2_t	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนที่สอบได้ทั้งฉบับ
N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นเข้าใกล้ 1.00 แสดงว่ามีความเชื่อมั่นสูง คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบนี้มีความเชื่อถือได้ โดยแบบทดสอบที่ยอมรับได้ต้องมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 ส่วนแบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่น 0.00 หรือใกล้เคียง 0.00 ไปจนถึงค่า -1.00 แสดงว่าแบบทดสอบนั้นไม่มีความเชื่อมั่น คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบนั้นเชื่อถือไม่ได้

2.3 ความยากง่าย (Difficulty) ระดับความยากง่ายของแบบทดสอบ ในทางปฏิบัติ ข้อคำถามที่ถือว่ามีความยากง่ายใช้ได้นั้น ต้องมีค่าอยู่ระหว่าง .20 - .80 ถ้า P มีค่าต่ำกว่า .20 ถือว่าข้อคำถามนั้นยากเกินไป แต่ถ้าค่า P สูงกว่า .80 แสดงว่าง่ายเกินไป (มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 : 207)

สูตรการคำนวณ

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ

P	แทน	ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ
R	แทน	จำนวนผู้เรียนที่ตอบข้อคำถามข้อนั้นถูกต้อง
N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

2.4 อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบในการจำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ เช่น กลุ่มเก่ง กลุ่มอ่อน ถ้าคำถามข้อใดมีค่า D เป็นบวกสูง แสดงว่าข้อคำถามนั้นสามารถจำแนกกลุ่มเก่งออกจากกลุ่มอ่อนได้ดี ซึ่งระดับของค่าอำนาจจำแนกสำหรับแบบทดสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 : 208)

$D > .40$ คือ มีอำนาจจำแนกดีมาก

$D .30 - .39$ คือ มีอำนาจจำแนกดี

D .20 - .29 คือ มีอำนาจจำแนกพอใช้ได้ แต่ควรนำไปปรับปรุงใหม่
 D < .19 คือ มีอำนาจจำแนกไม่ดี ต้องตัดทิ้งไป

สูตรการคำนวณ

$$D = \frac{R_U - R_L}{N/2}$$

เมื่อ

D แทน ค่าอำนาจจำแนก
 R_U แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
 R_L แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
 N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

2.5 ค่าสถิติที (Dependent Sample t-test) ใช้ในการเปรียบเทียบ

ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการทดลองและหลังการทดลองกับ
 ผู้เรียนในกลุ่มเดียวกัน ดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2553 : 120)

สูตรการคำนวณ

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n - 1}}}$$

เมื่อ

D แทน ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
 n แทน จำนวนผู้เรียน
 $\sum D$ แทน ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

2.6 ค่าสถิติที (Independent Sample t-test) ใช้ในการเปรียบเทียบ

ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการทดลองและหลังการทดลองกับ
 ผู้เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2553 : 120)

2.6.1 กรณีความแปรปรวนของประชากรทั้งสองกลุ่มเท่ากัน ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$)

คำนวณหาค่า t จากสูตร ดังนี้

สูตรการคำนวณ

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ

t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบค่าวิกฤตในการแจกแจงแบบเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
\bar{x}_1, \bar{x}_2	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง 1 และกลุ่มทดลอง 2 ตามลำดับ
n_1, n_2	แทน	ขนาดของกลุ่มทดลอง 1 และกลุ่มทดลอง 2 ตามลำดับ
S_1^2, S_2^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง 1 และกลุ่มทดลอง 2 ตามลำดับ

2.6.2 กรณีความแปรปรวนของประชากรทั้งสองกลุ่มไม่เท่ากัน ($\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$)

คำนวณหาค่า t จากสูตร ดังนี้

สูตรการคำนวณ

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

เมื่อ

\bar{x}_1	แทน	ค่าเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มทดลอง
\bar{x}_2	แทน	ค่าเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มควบคุม
s_1^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนนักเรียนกลุ่มทดลอง
s_2^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนนักเรียนกลุ่มควบคุม
n_1	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มทดลอง
n_2	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มควบคุม