

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อมุ่งพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรมสำหรับนักเรียนโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม ดังนั้นเพื่อให้การวิจัยครั้งนี้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัย ซึ่งมีรายละเอียดในการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย
3. ขั้นตอนในการวิจัยและพัฒนา
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การสร้างเครื่องมือในการวิจัย
6. วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
7. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่เรียนเน้นวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนธรรมวิทยามูลนิธิ จังหวัดยะลา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 635 คน ซึ่งเป็นโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษายะลา เขต 1

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่เรียนเน้นวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/24 โรงเรียนธรรมวิทยามูลนิธิ จังหวัดยะลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 32 คนโดยใช้วิธีสุ่มแบบเจาะจง โดยเจาะจงเลือก 1 ห้องจากห้องที่เรียนเน้นวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ทั้งหมด 15 ห้อง โดยใช้ดุลยพินิจของผู้วิจัยในการสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่างทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยเห็นว่า กลุ่มตัวอย่างดังกล่าวน่าจะเป็นตัวแทนที่ดีของกลุ่มประชากรได้ เพราะกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนทั้งสามระดับ คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน และเป็นกลุ่มตัวอย่างที่นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจเกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นอย่างมาก

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและหลัง

(One Group Pretest Posttest Design)

ตาราง 7 แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและหลัง

pretest	Treatment	Posttest
O_1	X	O_2

ดัดแปลงจาก : ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2540 :156

เมื่อ O_1 แทน การทดสอบก่อนเรียน

O_2 แทน การทดสอบหลังเรียน

X แทน การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาตาม

แนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม สำหรับนักเรียนโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยดังต่อไปนี้

2.1 ตัวแปรอิสระ คือ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม

2.2 ตัวแปรตาม คือ

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม

2.2.2 เจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม

3. ขั้นตอนในการวิจัยและพัฒนา

ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัย โดยได้ออกแบบและสร้างขึ้นตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผู้วิจัยได้นำหลักการสำคัญตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นพื้นฐานของการออกแบบ โดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนเพื่อประกอบการทำวิจัย โดยมีขั้นตอนในการวิจัยดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสาร งานวิจัย และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

3.1.1 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา

3.1.2 เอกสารประกอบการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ประกอบการพัฒนาบทเรียน ดังนี้

3.1.3 ศึกษาทฤษฎีและหลักการออกแบบตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ โดยเริ่มจากศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั้งจากหนังสือ บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและสรุปเป็นขั้นตอนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ได้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำ
2. ขั้นพัฒนาทักษะกระบวนการ
3. ขั้นสรุป
4. ขั้นวัดผล

3.1.4 ศึกษาเอกสารประกอบสร้างเครื่องมือในการวิจัย อันได้แก่

1. บทเรียนบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
2. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยศึกษาเอกสารการสร้าง

แบบทดสอบ

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียน โดยศึกษาเอกสารการสร้างแบบประเมิน

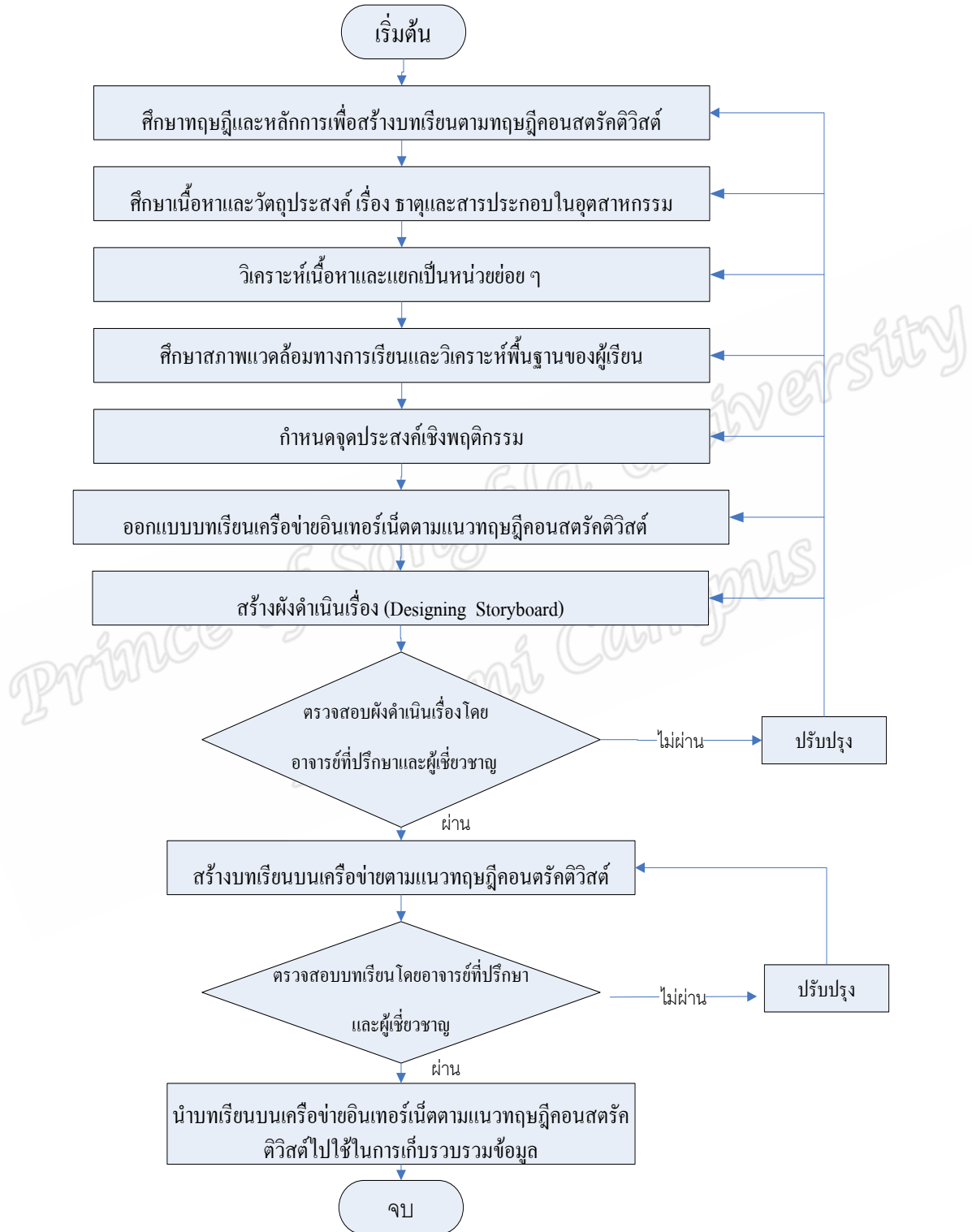
คุณภาพบทเรียน

4. แบบวัดเจตคติของผู้เรียนเกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยศึกษาเอกสารการสร้างแบบสอบถาม

Prince of Songkhla University
Pattani Campus

3.2 วางแผนในการวิจัยและพัฒนา

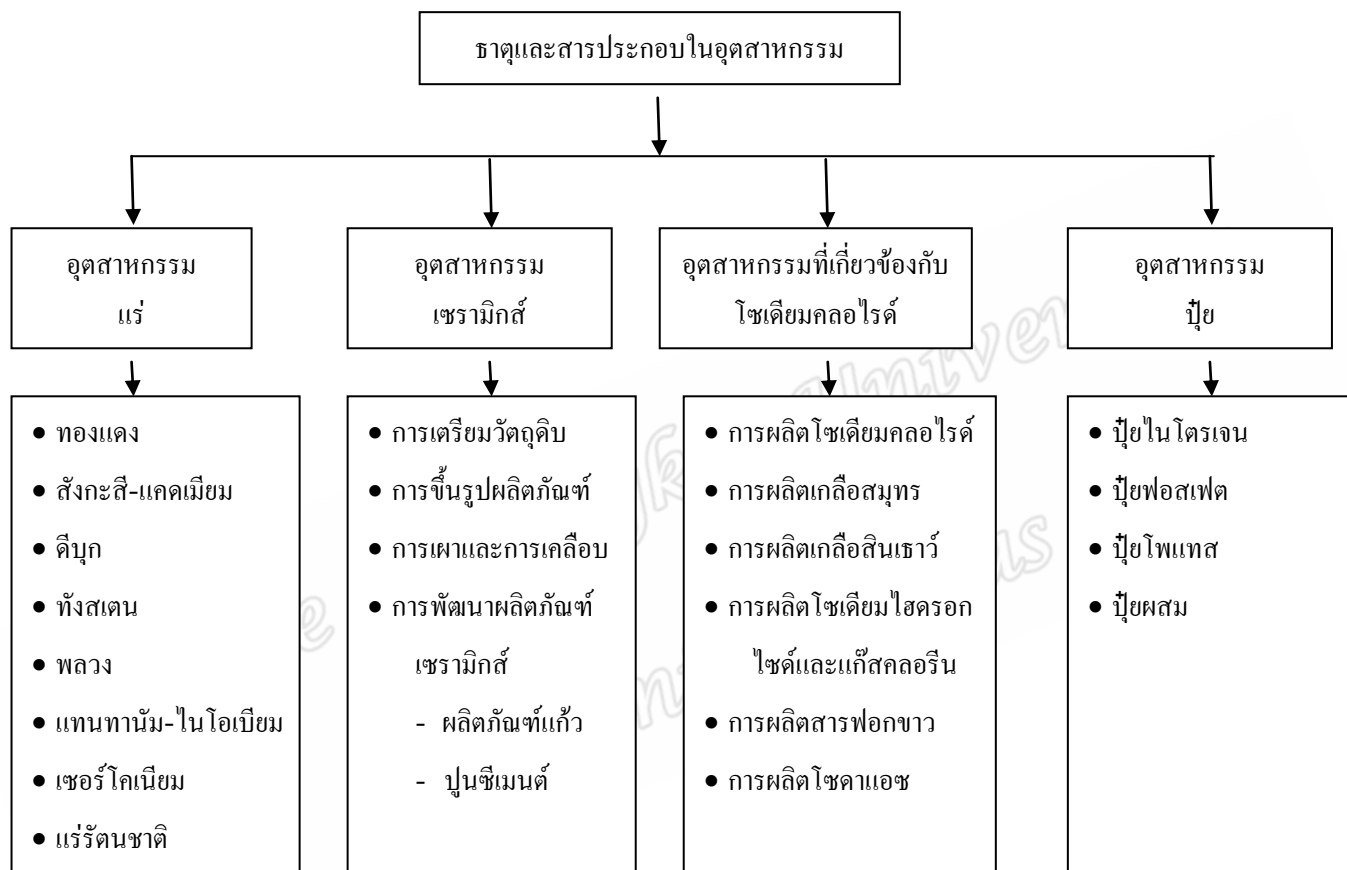
ผู้วิจัยได้ออกแบบแนวคิดเพื่อสร้างบทเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ดังแสดงในภาพ



ภาพประกอบ 1 แผนการวิจัยและพัฒนา

3.3 การเลือกเนื้อหา (Content Selection)

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ในครั้งนี้เป็นเนื้อหารายวิชาเคมีพื้นฐานและเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม โดยประกอบด้วยหน่วยย่อย ๆ ดังโครงสร้างต่อไปนี้



ภาพประกอบ 2 แผนภูมิแสดงโครงสร้างเนื้อหาเรื่องธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม

3.4 วิเคราะห์เนื้อหาบทเรียน (Curriculum Analysis Stage)

การที่ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาวิชาเคมี เรื่องธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรมมาประกอบการทำวิจัยในครั้งนี้ ทั้งนี้เนื่องจากว่า เนื้อหาวิชาเคมีเป็นเนื้อหาที่ค่อนข้างยากและต้องใช้เวลาในการเรียนรู้ค่อนข้างมาก ประกอบกับเวลาที่น้อยถ้าเทียบกับหลักสูตรในแต่ละภาคการศึกษา ซึ่งจะมีผลกระทบต่อแก่นักเรียนไม่น้อยถ้าไม่สามารถเรียนจบหลักสูตรตามสถานศึกษากำหนด ผู้วิจัยจึงได้เห็นว่าการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สามารถแก้ปัญหา

ได้ เพราะนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองได้ทุกที่ทุกเวลา บวกกับเนื้อหาเรื่องธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรมเป็นเนื้อหาที่ไม่ยาก นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตามความสามารถและความสนใจของนักเรียนเอง โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาและแยกเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ เพื่อให้ได้แนวทางในการนำเสนอบทเรียนเป็นลำดับขั้นในการเรียนรู้และมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

3.4.1 การตั้งเป้าหมายการเรียนรู้

คือ วัตถุประสงค์กว้าง ๆ หรือผลการเรียนโดยรวมที่นักเรียนพึงได้รับ หลังจากการเรียนรู้จากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม จบแล้ว นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียนมากขึ้น นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีความคิดเห็นที่ดีเกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

3.4.2 การวิเคราะห์ผู้เรียน

นักเรียนมีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับการเรียนจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์อันได้แก่ มีความสามารถทางพุทธิปัญญาสูง มีความกระตือรือร้นในการเรียนค่อนข้างสูง รูปแบบการเรียนการสอนเหมาะกับนักเรียนเพราะเป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้เผชิญกับปัญหา ได้ลงมือปฏิบัติ ได้รับประสบการณ์ตรง และได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับ ความต้องการและความสนใจของนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความสุข สนุกสนานกับการเรียน ทั้งยังได้รับความรู้และประสบการณ์ใหม่ ๆ ในการเรียนอีกด้วย ครูก็สามารถจัดสื่อเพื่อเร้าความสนใจนักเรียนได้ตลอดเวลา และสามารถกระตุ้นให้นักเรียนกล้าแสดงออกมากขึ้น เพื่อให้การจัดกิจกรรมเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการวิเคราะห์สภาพดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบบทเรียนเพื่อตอบสนองความต้องการและความสามารถของผู้เรียน โดยออกแบบเนื้อหากิจกรรมจากง่ายไปหายากเพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจด้วยตนเองได้ทุกเวลาและทุกสถานที่

3.4.3 การวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน

ในการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ในการวิจัยครั้งนี้ได้พิจารณาถึงสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน ดังนี้ คือ

นักเรียนส่วนใหญ่เป็นผู้เรียนปกติ (Resident Students) ได้แก่ นักเรียนที่เดินทางมาเรียนในสถานที่ และเวลาเดียวกัน ซึ่งส่วนใหญ่ นักเรียนมักจะพักอาศัยอยู่ไม่ไกลเกินไปจากสถานที่เรียน ซึ่งตกลง กันว่าในการเรียนจะมาเรียนร่วมกัน การพิจารณาในการออกแบบบทเรียน บทเรียนต้องมีความ น่าสนใจเพียงพอที่จะดึงดูดความสนใจจากนักเรียน เนื่องจากนักเรียนประเภทนี้มีทางเลือกอื่น ๆ ใน ด้านสื่อการเรียน หรือติดต่อสื่อสารกับเพื่อนหรือครู นอกจากนี้ยังควรพิจารณาให้เหมาะสมกับ ระดับของการนำไปใช้ เนื่องจากหากใช้ในลักษณะสื่อเสริมเท่านั้น ผู้เรียนก็สามารถที่จะพิจารณา เลือกศึกษาเนื้อหาเดียวกัน โดยการใช้สื่ออื่น ๆ นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถศึกษาจากสถานที่ซึ่ง ต่างกันรวมทั้งในเวลาที่แตกต่างกันได้ด้วย (Anywhere, Anytime) จากการวิเคราะห์ข้างต้นผู้วิจัยได้นำมา เป็นข้อมูลประกอบการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อให้ การออกแบบมีความเหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนให้มากที่สุด

3.4.4 การวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ในการ วิจัยครั้งนี้ จะเป็นบทเรียนประกอบการเรียนการสอนวิชาเคมีพื้นฐานและเพิ่มเติม เรื่องธาตุและ สารประกอบในอุตสาหกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียน ธรรมวิทยามูลนิธิ ยะลา โดยมีการวิเคราะห์ทักษะที่ต้องการสอน ซึ่งอาศัยการแตกเนื้อหาที่ซับซ้อน ออกเป็นเนื้อหาย่อย ๆ เพื่อที่จะหาลำดับการสอนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยผู้วิจัยได้จัดประเภท การเรียนรู้ก่อน-หลัง เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะในการเรียนรู้ที่เหมาะสมและสามารถบรรลุเป้าหมายตาม ที่ตั้งไว้ และอีกเหตุผลหนึ่งที่เลือกนักเรียน โรงเรียนธรรมวิทยามูลนิธิ ยะลา เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งนี้ เนื่องจากว่า โรงเรียนธรรมวิทยามูลนิธิ เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ มีนักเรียนประมาณ 5,000 กว่าคน การเรียนการสอนบ้างครั้งอาจไม่ทั่วถึงเท่าที่ควรและไม่สมบูรณ์นัก บทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จึงน่าจะเป็นทางออกที่ดีสำหรับนักเรียนเพราะนักเรียน สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ได้ทุกที่ ทุกเวลา เป็นการประหยัดเวลาและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพใน การเรียนการสอนอีกด้วย

3.5 การออกแบบเนื้อหาบทเรียน (Curriculum Design)

เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมจึงออกแบบเนื้อหาบทเรียน ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ได้แก่

3.5.1 การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมดังนี้ คือเพื่อให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียน โดยการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรมหลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3.5.2 การวางแผนวิธีการวัดผล

วิธีการวัดผลซึ่งสามารถให้ผู้เรียนตรวจสอบความสำเร็จของตนเอง ตามวัตถุประสงค์ซึ่งผู้สอนได้กำหนดไว้ล่วงหน้า วิธีการวัดผลจะช่วยพัฒนาการออกแบบกิจกรรมแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบในลักษณะที่เหมาะสมและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ สำหรับแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ในขั้นนี้ผู้สอนสามารถวางแผนล่วงหน้าอย่างคร่าว ๆ ไว้ก่อนเกี่ยวกับสื่อที่ต้องใช้ในการวัด ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มีวิธีการวัดผลดังนี้

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนในแต่ละหน่วยของการเรียนรู้
2. กิจกรรมแต่ละหน่วยการเรียนรู้
3. แบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่าย

อินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

4. กล้องถ่ายภาพเพื่อเก็บรูปประกอบการวิจัย

3.5.3 การทบทวนทรัพยากรสำหรับการออกแบบและการส่งผ่านเนื้อหา

ผู้วิจัยได้มีการทบทวนเอกสารทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ไม่ว่าจะเป็นอยู่ในรูปของตำรา สมุดจดคำบรรยาย ภาพถ่าย ฯลฯ รวมทั้งสื่อต่าง ๆ เพิ่มเติมเพื่อให้ใช้ประกอบการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ให้สมบูรณ์ที่สุด

3.5.4 การกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอน

การกำหนดการเรียนการสอนเป็นขั้นตอนหนึ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นขั้นตอนแนะนำวิธีการเรียนสำหรับผู้เรียนแต่ละคนเพื่อให้ได้รับผลสำเร็จในการเรียน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้หลักการสำคัญตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เพื่อนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบกลยุทธ์ประกอบการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีกิจกรรมการเรียนรู้ 4 ขั้นตอนดังนี้

1. **ขั้นนำ** เป็นขั้นเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนจะทราบจุดประสงค์ของการเรียนในช่วงแรกของบทเรียน ผู้สอนจะชี้แจงวิธีการเรียนการสอน ข้อตกลง และกฎกติกาในการเรียนทั้งหมด เพื่อทำความเข้าใจระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอน รวมทั้งได้ทบทวนความรู้เดิมหรือทักษะที่จำเป็นที่นักเรียนต้องนำไปใช้เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ผู้สอนสามารถใช้คำถามเชื่อมโยงเนื้อหาหรือเรื่องราว ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปสู่ความรู้ใหม่ หรือสร้างสถานการณ์ให้เกิดความสงสัย เพื่อการสืบค้นความรู้ใหม่ หรือ ใช้กลยุทธ์วิธีการต่าง ๆ ในการทบทวนความรู้เดิม เช่น ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ตั้งคำถามเพื่อวัดความรู้เดิม โดยกิจกรรมต่าง ๆ จะถูกสร้างขึ้นบนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยคาบแรกของการเรียนการสอนผู้เรียนและผู้สอนจะมาทำความเข้าใจพร้อมกัน ณ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ โรงเรียนธรรมวิทยามูลนิธิ ยะลา โดยพร้อมกันในเวลาเดียวกัน

2. **ขั้นพัฒนาทักษะกระบวนการ** เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เน้นทักษะกระบวนการตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้มโนคติของเนื้อหาใหม่ ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อยดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล ในขั้นนี้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดย

1. ผู้สอนนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่สัมพันธ์กับเนื้อหาของบทเรียนและเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน เช่น ผู้สอนนำเสนอเนื้อหาพร้อมกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละบท เช่น สมมติสถานการณ์ปัญหา ธนาคารความรู้ เป็นต้น

2. นักเรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหาและทำการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้นทำให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญาและเกิดความรู้สึกลอยากแก้ปัญหา คือ ผู้เรียนได้เรียนรู้และทำความเข้าใจในเนื้อหาที่ครูสร้างขึ้นพร้อมกับทำกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหาด้วยตนเอง หากนักเรียนไม่เข้าใจสามารถทบทวนเนื้อหาจากบทเรียนหรือสอบถามครูผู้สอนโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ในขั้นนี้นักเรียนได้พัฒนาทักษะ/กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการแก้ปัญหาและการใช้เหตุผล โดยเชื่อมโยงความรู้เดิมที่ได้รับในขั้นนำมาใช้ในการแก้ปัญหาและสามารถบอกเหตุผลได้

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ (Active Learning) หมายถึง การที่ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมกิจกรรมที่เกิดจากความสนใจของผู้เรียนผ่านบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมที่มีอยู่รอบตัวเด็ก สอดคล้องกับเนื้อหาบริบทของสังคม และวัฒนธรรม โดยเฉพาะวัฒนธรรมของมลายูมุสลิม 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างสนุกสนาน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนกระทำ ลงมือปฏิบัติ สัมผัส ผู้เรียนมีโอกาสได้เลือกและตัดสินใจได้ด้วยตนเอง

ขั้นที่ 3 ปฏิสัมพันธ์ครูกับนักเรียน (Teacher Child Interaction) หมายถึง การที่ครูทำหน้าที่อำนวยความสะดวก ส่งเสริมสนับสนุนการเรียนรู้ เพื่อให้ นักเรียนสรรค์สร้างองค์ความรู้ ความเข้าใจ ให้เกิดความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนสามารถติดต่อครูผู้สอนได้ตลอดเวลาโดยผ่านห้องสนทนา หรือ โฟสกระทู้เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และสอบถามผู้เชี่ยวชาญ และมีการส่งงานพร้อมเช็คตรวจสอบคำตอบได้โดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ตลอดเวลา

3. ขั้นสรุป เป็นขั้นที่นักเรียนสรุปแนวคิด หลักการ มโนคติและกระบวนการแก้ปัญหาในเรื่องที่เรียน ซึ่งนักเรียนจะสรุปความรู้และความคิดทั้งหมดที่ได้เรียนรู้มา โดยผ่านทางบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยวิธีการต่าง ๆ เช่น การบันทึกข้อสรุปด้วยการเขียนบรรยาย การเขียนแผนผังความคิดรวบยอด การเขียนแผนภาพ หรือทำแบบฝึกหัด ผู้เรียนจะสรุปตามที่ตนเองเข้าใจ และสามารถนำหลักการดังกล่าวไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ซึ่งในขั้นนี้จะมีฐานให้ความช่วยเหลือสำหรับนักเรียนเพื่อทบทวนความรู้และช่วยในการสรุปเนื้อหาจากการเรียนการสอนอีกด้วย

4. **ขั้นวัดผล** เป็นขั้นที่นักเรียนทดสอบความรู้ที่ได้จากการเรียนบน

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์จากแบบสรุปความคิดร่วมยอด แบบทดสอบหลังเรียนและแบบวัดเจตคติที่ครูสร้างขึ้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในวันเวลาและสถานที่เดียวกัน คือ ณ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โรงเรียนธรรมวิทยามูลนิธิ ยะลา ในคาบสุดท้ายของการเรียนการสอนสำหรับบทเรียนเรื่องธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



ภาพประกอบ 3 การกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอน

1.6 การเขียนแผนผังงาน (Flow chart) ผู้วิจัยได้จัดทำผังงานเพื่อลำดับเรื่องราวให้ง่ายขึ้นซึ่งจะช่วยให้เชื่อมโยงเนื้อหา

3.7 การสร้างสตอรี่บอร์ด (Story Board) ผู้วิจัยได้จัดทำสตอรี่บอร์ดเพื่อให้มองเห็นภาพของงานได้ชัดเจนยิ่งขึ้นและเมื่อลงมือทำจริง ๆ ก็จะได้ทำได้ง่าย

3.8 การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยยึดหลักทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

4.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ชาติและสารประกอบในอุตสาหกรรม รายวิชาเคมีพื้นฐานและเพิ่มเติม สำหรับนักเรียนโรงเรียน เอกชนสอนศาสนาอิสลาม ผู้วิจัยนำเสนอข้อมูลในลักษณะข้อความ ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์และมีระบบปฏิสัมพันธ์ต่าง ๆ โดยผู้วิจัยได้นำหลักการตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาเป็น พื้นฐานในการออกแบบบทเรียนในครั้งนี้ โดยเนื้อหาประกอบด้วยเรื่องย่อยทั้งหมด 4 หน่วย ดังนี้คือ

4.1.1 อุตสาหกรรมแร่

4.1.2 อุตสาหกรรมเซรามิกส์

4.1.3 อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับโซเดียมคลอไรด์

4.1.4 อุตสาหกรรมปุ๋ย

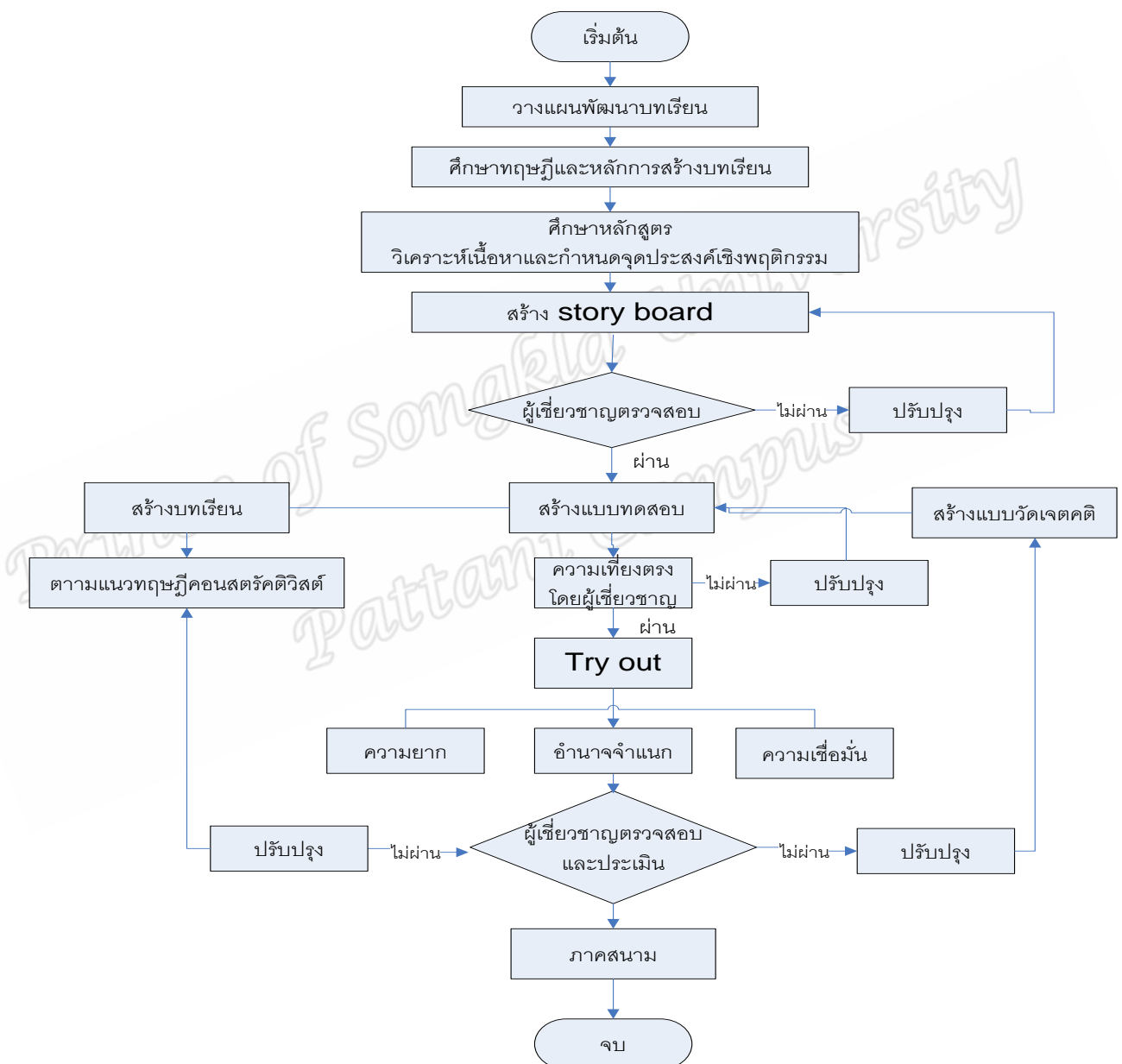
4.2 แบบประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบประเมินที่สอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับส่วนนำ บทเรียน เนื้อหา การใช้ภาษา การใช้ภาพประกอบ และการออกแบบทิศทางภายในบทเรียน แบบประเมินระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างเจตคติของนักเรียนต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่องชาติและสารประกอบในอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกันและเป็นแบบทดสอบที่ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด เพื่อนำไปใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียน

4.4 แบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องชาติและสารประกอบในอุตสาหกรรมเป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับบทเรียนเพื่อนำข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

5. การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม สำหรับนักเรียน โรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือโดยมีกระบวนการในการพัฒนาและสร้างเครื่องมือในการวิจัยดังภาพ



ภาพประกอบ 4 ขั้นตอนในการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์

5.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม สำหรับนักเรียนโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม

ผู้วิจัยได้ศึกษาการออกแบบบทเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยมีขั้นตอนการออกแบบและสร้างบทเรียนดังต่อไปนี้

5.1.1 ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยเริ่มจากการศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั้งหนังสือ บทความ งานวิจัยต่าง ๆ เป็นต้น

5.1.2 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของกระทรวงศึกษาธิการและหลักสูตรการศึกษาของโรงเรียนธรรมวิทยามูลนิธิ ปีการศึกษา 2551 รายวิชาเคมีพื้นฐานและเพิ่มเติม เรื่องธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม ประกอบกับปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาดังกล่าว

5.1.3 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการนำเสนอบทเรียนเป็นลำดับขั้นการเรียนรู้ ซึ่งเนื้อหาประกอบด้วยหน่วยย่อย ดังต่อไปนี้

1. อุตสาหกรรมแร่
2. อุตสาหกรรมเซรามิกส์
3. อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับโซเดียมคลอไรด์
4. อุตสาหกรรมปุ๋ย

5.1.4 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม นำเนื้อหาในแต่ละหน่วยมากำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดเป็นพฤติกรรมตอบสนองของผู้เรียนหลังจากที่ได้เรียนจากบทเรียนมาแล้วโดยขึ้นอยู่กับเงื่อนไข (Condition) และเกณฑ์ โดยแบ่งตามการวิเคราะห์เนื้อหาและระดับความยากง่ายทางความรู้

5.1.5 ออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยมีการกำหนดลำดับกิจกรรม ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปเป็นขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

1. ชี้นำ เป็นขั้นเตรียมความพร้อมของผู้เรียน
2. ขั้นพัฒนาทักษะกระบวนการ ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอนดังนี้

2.1 เเพชัญสถานการณัปัญหาและแก้ปัญหาลเป็นรายบุคคล

2.2 การเรียนรู้อากการลงมือปฏิบัติ (Active Learning)

2.3 ปฏิสัมพันธ์ครูกับนักเรียน (Teacher Child Interaction)

3. ชั้นสรูป เป็นชั้นที่นักเรียนและครูร่วมกันสรูปแนวคืด หลักการและมโนคติและกระบวนการแก้ปัญหาลในเรื่อที่เรียน

4. ชั้นวักผล เป็นชั้นที่นักเรียนฝึกทักษะจากแบบฝึกทักษะจากบทเรียนบนเรื่อข่ายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นพร้อมทั้งกำหนดระยะเวลาในการเรียน สื่อการสอนและทรัพยากรการเรียนที่จะใช้ในเรื่อหาและการประเมิน โดยอาศัยแนวคืดการออกแบบการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

5.1.6 สร้างผังงานดำเนินเรื่อ (Designing Storybord) เพื่อกำหนดสรูปแบบการเชื่อมโยงเรื่อหาภายในบทเรียน แสดงลำดับความสัมพันธ์ของบทเรียน ซึ่งประกอบด้วยสรูปแบบภาพบรรยาย รวมถึงข้อมูลต่าง ๆ ที่ปรากฏบนจอภาพในแต่ละหน้าบนเว็บ มีการอธิบายขั้นตอนและหลักการเรียนรู้อื่นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

5.1.7 นำสตรอบอร์ด เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเรื่อหา การใช้ภาษา การใช้ภาพประกอบ การเชื่อมโยงส่วนประกอบอื่น ๆ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

5.1.8 สร้างบทเรียนบนเรื่อข่ายอินเทอร์เน็ท ในชั้นนี้เป็นการกระบวนการเปลี่ยนผังงานดำเนินเรื่อให้กลายเป็นบทเรียนผ่านเรื่อข่ายอินเทอร์เน็ท ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. สร้างผังงาน (Flow Chat)

ผู้วิจัยได้ออกแบบผังงานเพื่อกำหนดสรูปแบบการเชื่อมโยงเรื่อหาภายในบทเรียน โดยพิจารณาจากความเหมาะสมของเรื่อหาและการเชื่อมโยงของเรื่อหา และคืดตั้งผ่านเรื่อข่ายอินเทอร์เน็ทของโรงเรียนธรรมวิฑฒานลนธิ ที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้อ่านแหล่งเรียนรู้อื่นที่หลากหลาย สร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับผู้สอน นักเรียนกับนักเรียนด้วยกัน และผู้เรียนกับสื่อการเรียนรู้อื่นในรูปแบบต่าง ๆ ผ่านบทเรียนบนเรื่อข่ายอินเทอร์เน็ท

2. จัดทำสตรอบอร์ด โดยนำเสนอสรูปแบบ ข้อความ ภาพบรรยาย ข้อมูลเรื่อหาต่าง ๆ รวมถึงสื่อในรูปแบบมัลติมีเดียต่าง ๆ ลงบนกระดาษ ตามที่ได้ออกแบบไว้แล้ว

3. นำสตอรี่บอร์ดที่ได้ออกแบบไว้แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา การใช้ภาษา การใช้ภาพประกอบ การเชื่อมโยงและส่วนประกอบอื่น ๆ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

4. นำสตอรี่บอร์ดที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา การใช้ภาษา การใช้ภาพประกอบ การเชื่อมโยงและส่วนประกอบอื่น ๆ เป็นต้น แล้วนำข้อบกพร่องต่าง ๆ ไปปรับปรุงแก้ไข

5. สร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม โดยนำรายละเอียดจากผังงานและสตอรี่บอร์ดที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขมาสร้างบทเรียน ด้วยโปรแกรม Moodle, Macromedia Flash 8 และ Photoshop CS2, Microsoft Office Visio 2003, MindManager x5

6. นำบทเรียนที่สร้างเสร็จแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ และนำข้อเสนอแนะแก้ไขปรับปรุง

7. นำบทเรียนที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุงให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม โดยใช้แบบประเมินคุณภาพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยประเมินในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ส่วนนำบทเรียน เนื้อหา การใช้ภาษา การออกแบบปฏิสัมพันธ์ การใช้ภาพประกอบ การออกแบบทิศทางภายในบทเรียน เป็นต้น เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

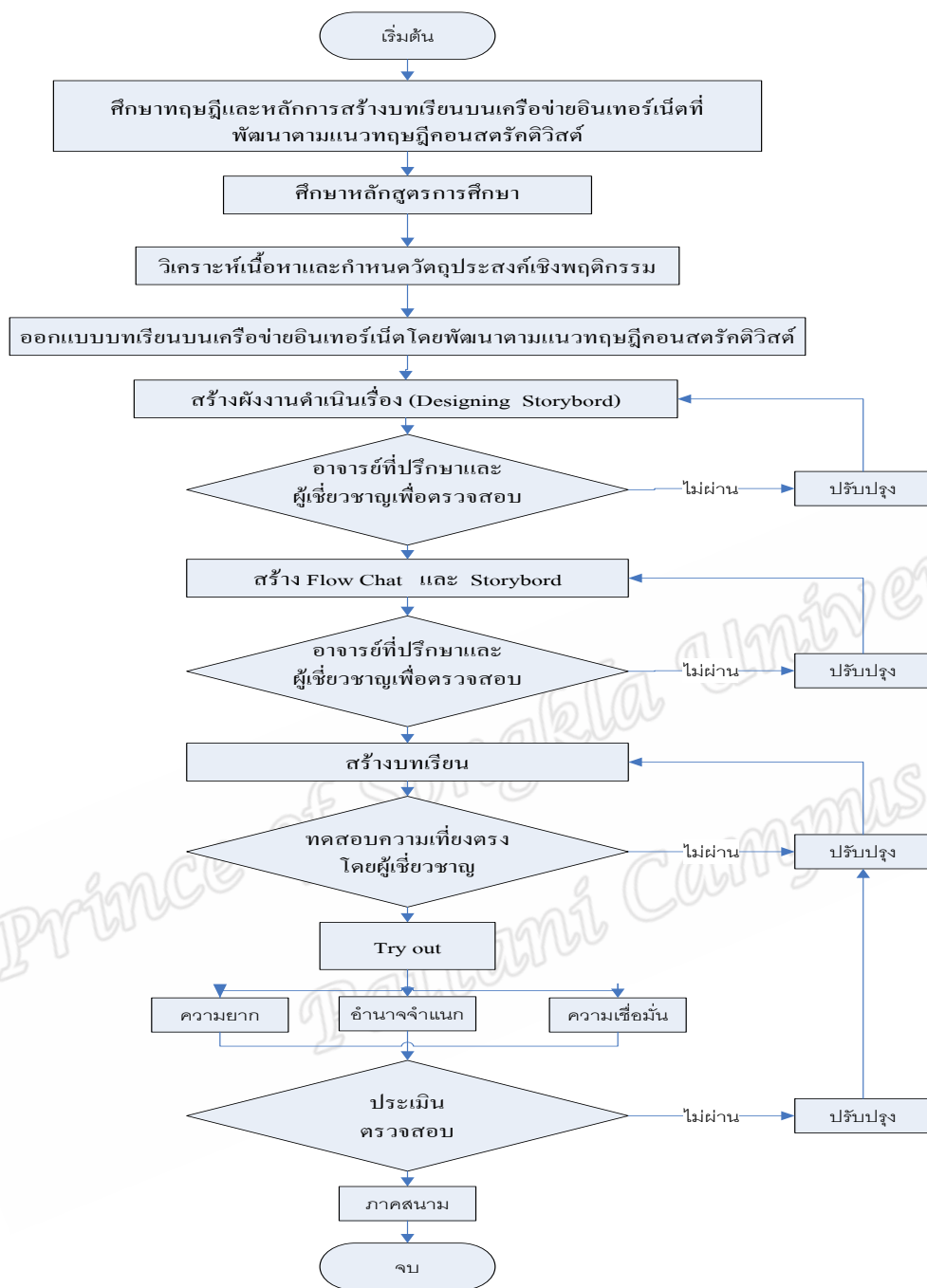
8. นำบทเรียนที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขไปทำการทดลองนำร่องดังนี้

8.1 ทดลองแบบ 1 ต่อ 1 กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน

8.2 ทดลองกลุ่มเล็กกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน

9. ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนตามปัญหาที่พบจากการทดลองนำร่องก่อนนำไปใช้

จริง



ภาพประกอบ 5 การออกแบบและการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์

5.2 แบบประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ เป็นเครื่องมือที่ผู้เชี่ยวชาญใช้ในการประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรมที่สร้างขึ้น ให้มีความเหมาะสม และพร้อมที่จะนำไปทดลอง โดยมีขั้นตอนการดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีดังนี้

5.2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการประเมินสื่อการสอน

5.2.2 กำหนดเกณฑ์การประเมิน เพื่อสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียน เพื่อปรับใช้ให้เหมาะสมกับงานวิจัย ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินโปรแกรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

1. ด้านส่วนนำ
2. ด้านบทเรียน
3. ด้านการนำเสนอเนื้อหา
4. ด้านการใช้ภาษา
5. ด้านการออกแบบบทเรียน
6. ด้านการใช้ตัวอักษร (Text)
7. ด้านการใช้ภาพประกอบ
8. ด้านการใช้ภาพเคลื่อนไหว
9. ด้านเสียง
10. ด้านสี
11. ด้านการเชื่อมโยง
12. ด้านการให้ผลย้อนกลับ
13. ด้านแบบฝึกหัด
14. ด้านแบบทดสอบ

5.2.3 สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มีระดับการประเมิน 5 ระดับ โดยให้ความสำคัญดังนี้

คุณภาพดีมาก	ให้	5	คะแนน
คุณภาพดี	ให้	4	คะแนน
คุณภาพปานกลาง	ให้	3	คะแนน
คุณภาพพอใช้	ให้	2	คะแนน
คุณภาพควรปรับปรุง	ให้	1	คะแนน

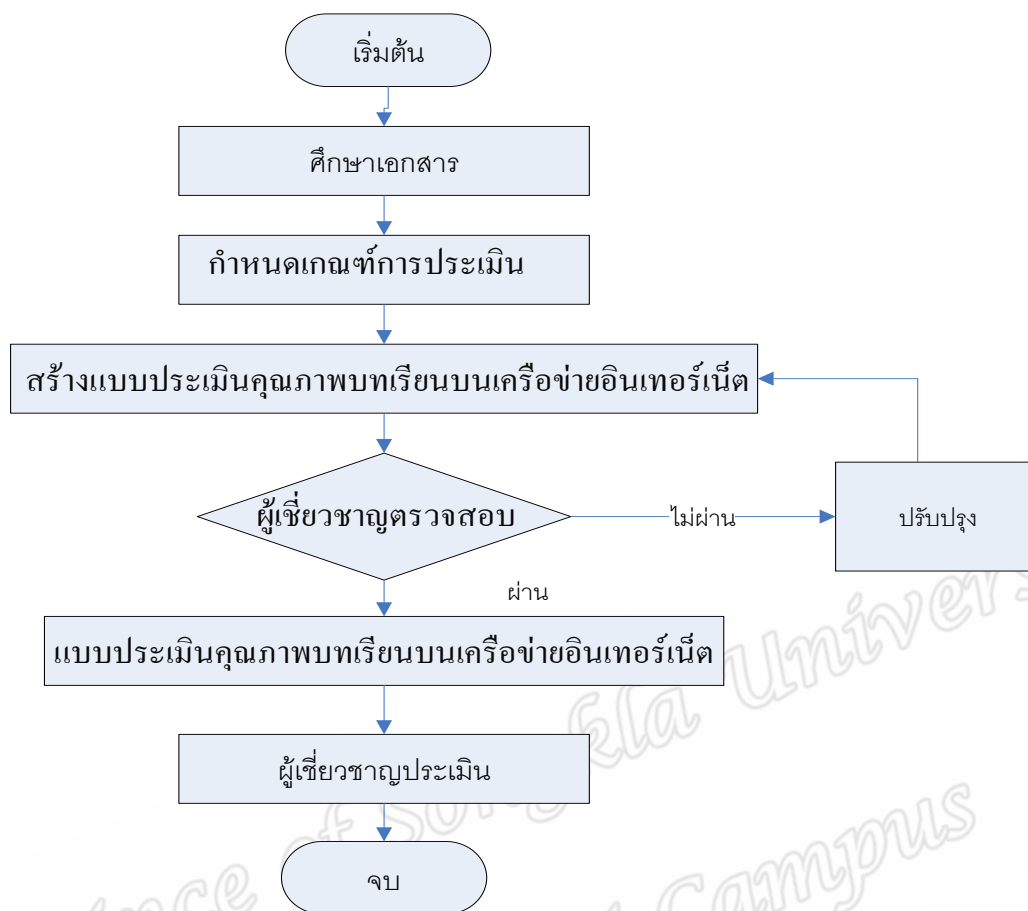
โดยเกณฑ์การยอมรับคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม สำหรับนักเรียนโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม จะพิจารณาจากค่าเฉลี่ยคำถามแต่ละข้อ หากข้อใดมีค่าเฉลี่ย “ดี” ถึง “ดีมาก” จึงจะยอมรับ นอกจากนี้ค่าเฉลี่ยรวมจะต้องไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ “ดี” ซึ่งกำหนดค่าเฉลี่ยดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535:162)

คะแนน 1.00-1.49	หมายถึง	คุณภาพควรปรับปรุง
คะแนน 1.50-2.49	หมายถึง	คุณภาพพอใช้
คะแนน 2.50-3.49	หมายถึง	คุณภาพปานกลาง
คะแนน 3.50-4.49	หมายถึง	คุณภาพดี
คะแนน 4.50-5.00	หมายถึง	คุณภาพดีมาก

5.2.4 นำแบบประเมินที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

5.2.5 นำไปสร้างแบบประเมินฉบับจริง

5.2.6 นำไปปฏิบัติจริง โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน



ภาพประกอบ 6 การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนว
ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

5.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน เรื่องธาตุและสารประกอบ
ในอุตสาหกรรม โดยสร้างขึ้นบนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง
ตามขั้นตอนต่อไปนี้

5.3.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีการสร้างข้อสอบจากเอกสารและตำราต่าง ๆ

5.3.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เรื่องธาตุและสารประกอบใน
อุตสาหกรรม ในส่วนของจุดประสงค์และรายละเอียดของเนื้อหา

5.3.3 สร้างแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุม
เนื้อหา

และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนฉบับเดียวกัน

5.3.4 นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้หลักเกณฑ์พิจารณา (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 :117) และนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญดังนี้

- +1 แน่ใจว่า ข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้
- 0 ไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้
- 1 แน่ใจว่า ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

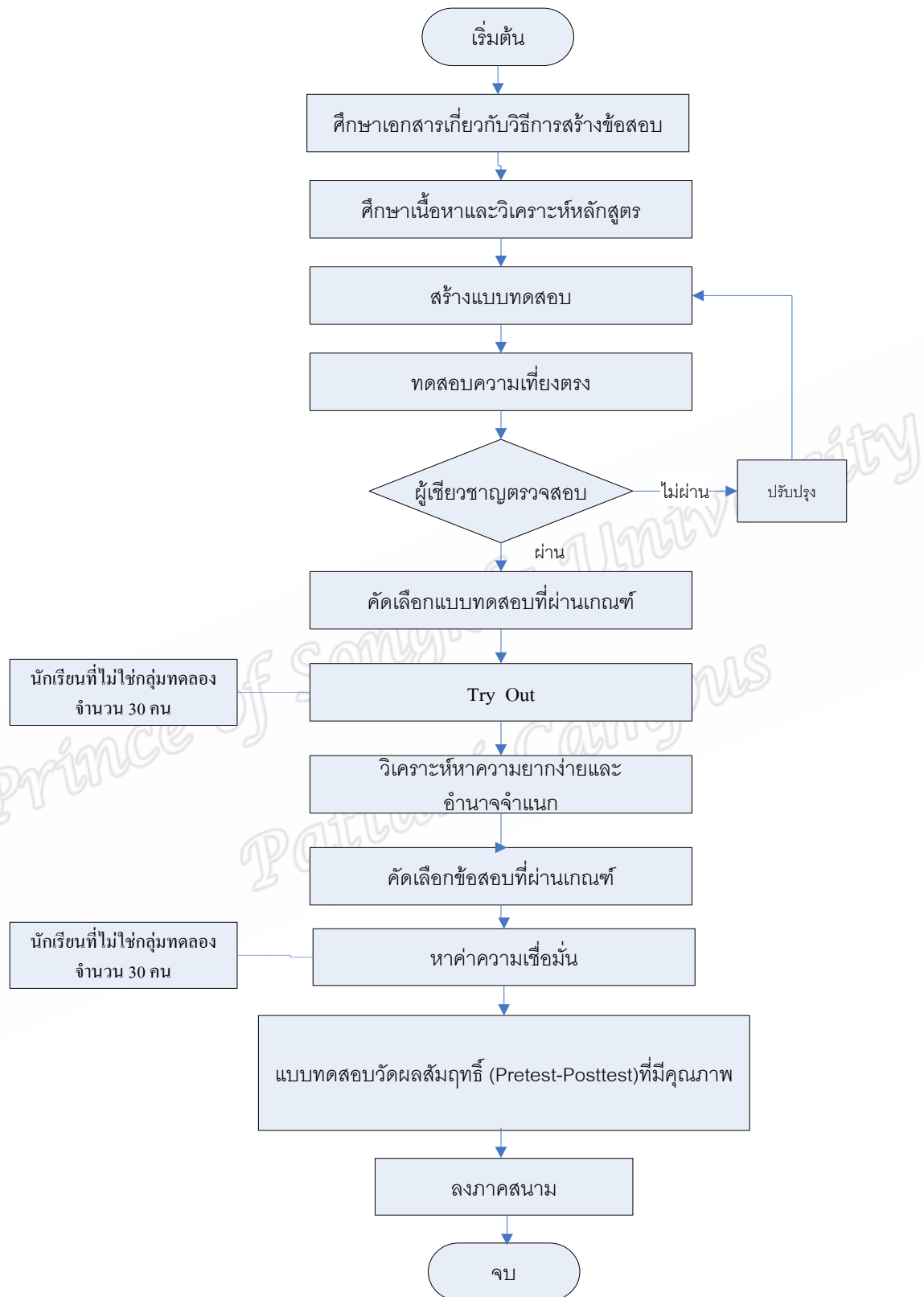
5.3.5 นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

5.3.6 คัดเลือกแบบทดสอบที่ผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาแล้ว ข้อที่จะนำไปใช้ต้องมีค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540:117) ซึ่งจากผลการประเมินความสอดคล้องโดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้คัดข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องในแต่ละข้ออยู่ระหว่าง 0.67-1.00

5.3.7 นำแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงด้านเนื้อหาที่ผ่านการคัดเลือกแล้วนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 โรงเรียนเรียนธรรมชาติวิทยามูลนิธิ ที่เคยเรียนเรื่องธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม จำนวน 30 คน

5.3.8 วิเคราะห์หาความยาก (Difficulty) และอำนาจจำแนก (Discrimination) ของข้อสอบแต่ละข้อ โดยนำผลการทดสอบของนักเรียน จำนวน 30 คนมาตรวจให้คะแนน โดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบ 0 คะแนน โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย 0.2-0.8 และมีอำนาจจำแนก 0.2 ขึ้นไป (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540:129-130)

5.3.9 นำข้อสอบที่ผ่านการหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกตามเกณฑ์กำหนดไว้ไปทดสอบกับนักเรียนที่เคยเรียนเรื่องธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม จำนวน 30 คน และนำผลที่ได้จากการทดสอบมาหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสันและค่าความเชื่อมั่นต้องไม่ต่ำกว่า 0.7 (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540:125) จึงจะเป็นแบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นเป็นเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (ไพโรจน์ ตรีธรรณกุล, 2546:170) ซึ่งจากการทดสอบได้ผลจากการหาค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.67 อาจต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดเล็กน้อย แต่ก็สามารถเป็นแบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นเป็นที่ยอมรับได้



ภาพประกอบ 7 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

5.4 แบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนว ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม

เป็นแบบประเมินวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบวัดเจตคติของนักเรียน
ตามขั้นตอนดังนี้

5.4.1 ศึกษาเอกสารประกอบการสร้างแบบวัดเจตคติ

5.4.2 กำหนดกรอบเนื้อหา แนวคิดและขอบข่าย โครงสร้างของคำถาม
โดยได้แบ่งขอบข่ายของคำถามดังนี้ คือ ด้านบทเรียนบนเครือข่าย ด้านเนื้อหา ด้านการจัดการ
เรียนการสอน และข้อเสนอในด้านอื่น ๆ

5.4.3 สร้างแบบวัดเจตคติให้ครอบคลุมขอบข่ายที่กำหนดโดยใช้แบบ
มาตราส่วนประมาณ ค่า 5 ระดับ ตามระดับของลิเคิร์ต (Likert) (อ้างถึงในพวงรัตน์ ทวีรัตน์,
2540: 107) เป็นเกณฑ์

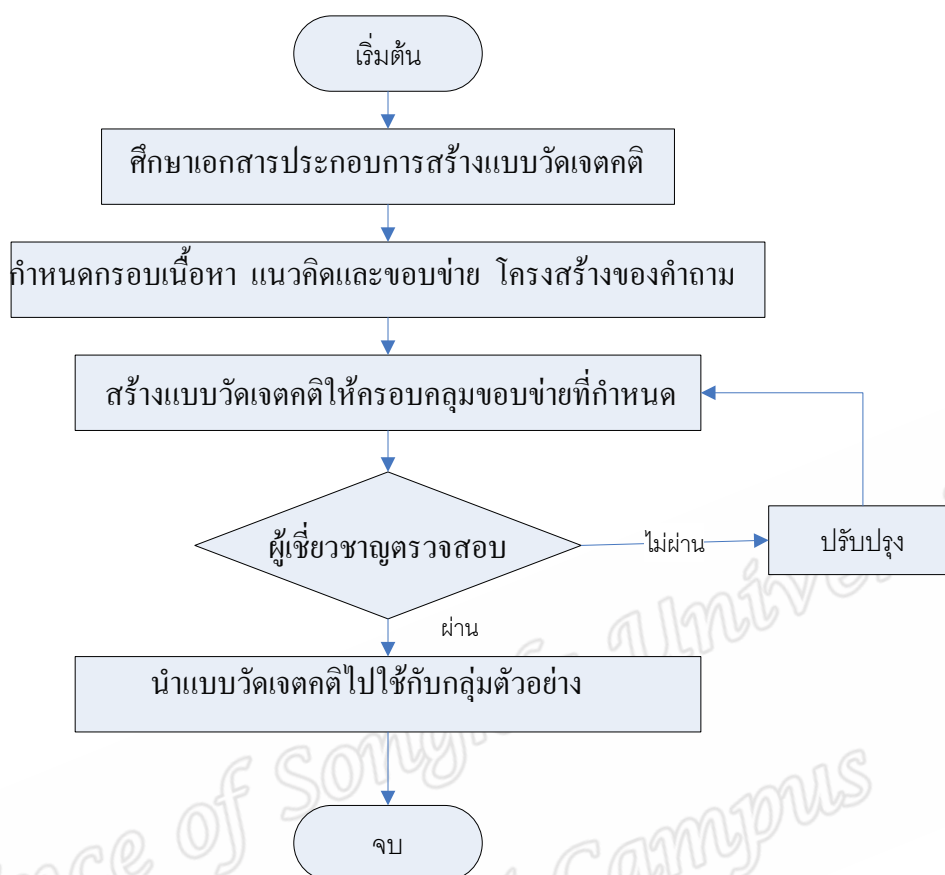
พึงพอใจมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
พึงพอใจมาก	ให้	4	คะแนน
พึงพอใจปานกลาง	ให้	3	คะแนน
พึงพอใจน้อย	ให้	2	คะแนน
พึงพอใจน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

โดยเกณฑ์ยอมรับความคิดเห็นของผู้เรียนจะพิจารณาจากค่าเฉลี่ยคำถามแต่ละข้อ
หากข้อใดมีค่าเฉลี่ย “พึงพอใจมาก” ถึง “พึงพอใจมากที่สุด” จึงจะถือว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจด้วย
ในคำถามนั้น ๆ ซึ่งกำหนดค่าเฉลี่ยดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535:162)

คะแนน 1.00-1.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด
คะแนน 1.50-2.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
คะแนน 2.50-3.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
คะแนน 3.50-4.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
คะแนน 4.50-5.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด

5.4.4 นำแบบวัดเจตคติมาให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขตาม
ข้อเสนอแนะ

5.4.5 นำแบบวัดเจตคติไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง



ภาพประกอบ 8 การสร้างแบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตาม
แนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม

6. วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยดำเนินการทดลองตามลำดับดังนี้

6.1 ขั้นเตรียม

6.1.1 วางแผนการปฏิบัติการ (Plan)

6.1.2 ศึกษาสภาพปัญหาในการเรียนวิชาเคมีพื้นฐานและเพิ่มเติม เรื่องธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม

6.1.3 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

6.1.4 กำหนดระยะเวลาในการทดลอง

6.1.5 เตรียมกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง โดยทำการนัดวันเวลาและ

สถานที่แน่นอน

6.1.6 เตรียมห้องทดลองและเครื่องคอมพิวเตอร์โดยให้นักเรียน 1 คนต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง โดยจะทำการทดลอง ณ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ โรงเรียนธรรมวิทยามูลนิธิ จังหวัดยะลา

6.1.7 นำบทเรียนเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและทดลองใช้

6.2 ชั้นทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการในชั้นของการทดลองดังนี้

6.2.1 แนะนำวิธีการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมถึงข้อตกลงต่าง ๆ

6.2.2 ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน เรื่องธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม ที่ผ่านการวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อ ความยากง่าย อำนาจจำแนก ให้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยกำหนดเวลาในการทำข้อสอบ เมื่อนักเรียนทำเสร็จเก็บแบบทดสอบและกระดาษคำตอบเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

6.2.3 นักเรียนทำการศึกษายบทเรียนตามลำดับขั้นตอนบนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรมตามเวลาที่กำหนด

6.2.4 นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทำกิจกรรมระหว่างเรียนตามลำดับตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เมื่อเรียนจบแต่ละหน่วยจนครบเนื้อหาทั้งหมดของบทเรียนในแต่ละหน่วย

6.2.5 ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนตามระยะเวลาที่กำหนด

6.2.6 ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียนไปวิเคราะห์ข้อมูลและหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐานซึ่งกำหนดไว้ไม่น้อยกว่า 80/80

6.3 ชั้นการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นต่อไปนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่

1. การเก็บข้อมูลจากการประเมินคุณภาพของบทเรียนจากแบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย
2. การเก็บคะแนนจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลัง

เรียนด้วยบทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม

3. การเก็บคะแนนจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้หลังจากที่เรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมระหว่างการเรียนในแต่ละหน่วยส่งผ่านบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม

4. การเก็บข้อมูลเจตคติของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์จากนักเรียนหลังเสร็จสิ้นการเรียนการสอนในคาบสุดท้าย

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

7.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

7.1.1 การประเมินบทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม สำหรับนักเรียนโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ในรูปแบบของมาตราประเมินค่า 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์แปลความหมายของค่าเฉลี่ยแต่ละข้อ ดังนี้

คะแนน 1.00-1.49 หมายถึง คุณภาพควรปรับปรุง

คะแนน 1.50-2.49 หมายถึง คุณภาพพอใช้

คะแนน 2.50-3.49 หมายถึง คุณภาพปานกลาง

คะแนน 3.50-4.49 หมายถึง คุณภาพดี

คะแนน 4.50-5.00 หมายถึง คุณภาพดีมาก

7.1.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2)

1. การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ทำได้โดยการเอาคะแนนจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียนของผู้เรียนที่ละคนมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนเป็นร้อยละ

2. การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ทำได้โดยการเอาคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนที่ละคนมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนเป็นร้อยละ

7.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นำผลต่างระหว่างคะแนนจากการทดสอบการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยบทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ชาติและสารประกอบในอุตสาหกรรม สำหรับนักเรียนโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่าง โดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test)

7.1.4 วิเคราะห์ข้อมูลเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยพิจารณาค่าเฉลี่ยจากการทำแบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เทียบกับเกณฑ์ผ่านจุด 3.5 นั่นคือถ้านักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยมากกว่า 3.5 หมายความว่า นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

7.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

7.2.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ชาติและสารประกอบในอุตสาหกรรม สำหรับนักเรียนโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80

7.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลองและทดสอบสมมติฐานผู้วิจัย วิเคราะห์โดยใช้สถิติต่าง ๆ โดยใช้ การหาค่าเฉลี่ย (Mean) และการหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

7.2.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง ก่อนและหลังเรียน โดยใช้ การทดสอบค่าที (t-test แบบ Dependent samples)

7.2.4 วิเคราะห์แบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการหาค่าเฉลี่ย