

### บทที่ 3

#### วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce) เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นการวิจัยและพัฒนา ซึ่งมีรายละเอียดของการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. วิธีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม ที่เรียนวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี (ง 43101) จำนวน 7 ห้องเรียน จำนวน 280 คน ซึ่งนักเรียนแต่ละห้องมีลักษณะคล้ายคลึงกัน เนื่องจากเป็นห้องเรียนที่จัดนักเรียนลดความสามารถทางการเรียน และนักเรียนทุกคนได้รับฝึกการใช้คอมพิวเตอร์พื้นฐานมาแล้วจึงใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ทุกคน

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม ที่เรียนวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี (ง 43101) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

#### ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

## 2. ตัวแปรตาม ได้แก่

- 2.1 ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- 2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง พาณิชยอิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย
  - 2.1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
  - 2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 2.3 แบบสอบถามความคิดเห็น

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองคือสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Web-Learning Environment) เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง พาณิชยอิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สร้างขึ้นโดยนำแนวคิดและหลักการการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) มาใช้เป็นฐานในการออกแบบ และประสานร่วมกับการจัดการเรียนรู้บนเครือข่าย (Web-Based Learning) โดยพิจารณาถึงคุณลักษณะของสื่อ นำมาออกแบบและสร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน ซึ่งมีขั้นตอนการออกแบบและการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ตามลำดับดังนี้

- 1.1 ทฤษฎีหลักการและแนวคิดพื้นฐานการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย
- 1.2 การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย

ได้นำแนวคิดและหลักการที่สำคัญ ของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มาใช้เป็นฐานในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่สนับสนุนการสร้างความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนด้วยคุณลักษณะของสื่อ และวิธีการจัดการเรียนรู้ ที่ตอบสนองความต้องการ การเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่งมีขั้นตอนการออกแบบและพัฒนา ดังต่อไปนี้

1.2.1 ศึกษาเนื้อหาวิชาในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ตามมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 4 มาตรฐาน ง 3.1 ง 4.1 กำหนดสาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาการเรียนรู้การวิเคราะห์ งานและ กำหนดงานที่มอบหมาย เพื่อให้เกิดความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ การสอน และแหล่งข้อมูล ได้ดำเนินการวิเคราะห์งาน เพื่อกำหนดและมอบหมายงาน

1.2.2 กรอบแนวคิดของการออกแบบและสร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายได้นำหลักการสำคัญทั้งสองกลุ่มคือ Cognitive Constructivism และ Social Constructivism มาใช้ในการออกแบบ และเป็นฐานในการออกแบบ ที่สนับสนุนการสร้างความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน โดยนำหลักการสำคัญมาใช้ในการออกแบบ ดังนี้

1.2.2.1 สถานการณ์ปัญหา (Problem Base)

1.2.2.2 แหล่งข้อมูล (Resource)

1.2.2.3 การร่วมมือกันแก้ปัญหา (Collaboration)

1.2.2.4 ฐานความช่วยเหลือ (Scaffolding)

1.2.2.5 การฝึกสอน (Coaching)

1.2.2.6 เครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร (Communication Tool)

1.2.3 การออกแบบและสร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หลังจากผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย โดยอาศัยหลักการที่สำคัญของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ บนเครือข่าย จากโปรแกรมสร้างเว็บ ซึ่งนำเสนอตามกรอบแนวคิดที่ออกแบบไว้คือ กระตุ้น โครงสร้างทางปัญญา ด้วยสถานการณ์ปัญหา การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายจะเริ่มกระตุ้นผู้เรียนโดยการใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นหลัก การกระตุ้น โครงสร้างทางปัญญา ผู้เรียนจะพยายามค้นหาคำตอบจากแหล่งข้อมูล ผู้วิจัยได้ออกแบบ สถานการณ์ปัญหาที่เน้นการจัดการเรียนรู้ตามบริบทสภาพจริง โดยนำมาออกแบบ ร่วมกับเนื้อหาวิชาในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สร้างเป็นสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามมาตรฐานการเรียนรู้ ได้ออกแบบสถานการณ์ปัญหาไว้ 8 สถานการณ์ ออกแบบโดยมีหน้าหลัก เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าไปศึกษาได้หลากหลายและเพื่อดึงดูดความสนใจในการเรียนรู้ มีการออกแบบฐานความช่วยเหลือเพื่อเป็นแนวทางในการตอบปัญหาในสถานการณ์ปัญหา สร้างเว็บบอร์ดเพื่อให้เกิดการร่วมมือกันแก้ปัญหาทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถ

คิดแก้ปัญหาได้หลากหลาย เพราะนอกจากความคิดมาจากมุมมองของผู้เรียนเอง ยังมีมุมมองของเพื่อนในชุมชนแห่งการเรียนรู้ จะทำให้เกิดปัญหาความรู้ขึ้นมาใหม่

### 1.3 ประเมินประสิทธิภาพและการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย

ประสิทธิภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ดำเนินการหาประสิทธิภาพโดยปรับปรุงตามคำแนะนำอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญดังนี้

1.3.1 ผู้วิจัยได้นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ประเมินคุณภาพของการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายโดยผ่านผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านเนื้อหาในการเรียนรู้ ด้านสื่อบนเครือข่าย ด้านสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ซึ่งผลที่ได้และปรับปรุงแก้ไขเป็นดังนี้

1.3.1.1 ด้านเนื้อหาการเรียนรู้ จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา สรุปความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงดังนี้ เนื้อหามีความครอบคลุมมีการนำเสนอเนื้อหาตามลำดับความยากง่าย เชื่อมต่อการศึกษาค้นคว้าและการทำความเข้าใจ ภาษาที่ใช้เหมาะกับ ผู้เรียน ในช่วงชั้นที่ 4 เป็นภาษาที่เข้าใจง่ายนอกจากนั้นสถานการณ์ปัญหายังมีความสอดคล้องกับ เนื้อหาและจุดประสงค์ในการเรียนรู้ และเป็นสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับสภาพจริงใกล้ตัว ผู้เรียน ส่งเสริมและกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดนอกกรอบ ภาษาที่ใช้ในสารสนเทศสามารถสื่อได้ตรงกับความคิดรวบยอด ในเรื่องที่จะเรียนและปฏิบัติกิจกรรมเพื่อสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง ส่วนข้อที่ควรปรับปรุงคือ ฐานความช่วยเหลือซึ่งข้อความยังช่วยเหลือผู้เรียนได้น้อยยังไม่ครอบคลุมเนื้อหา ผู้วิจัยได้ปรับปรุงให้มีเนื้อหา มีวิธีการชี้แนะช่วยเหลือผู้เรียนมากขึ้น มีความชัดเจนต่อความเข้าใจของผู้เรียน โดยสร้างเป็นผังกราฟิกนำไปสู่ความรู้เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ในสถานการณ์ปัญหาให้สามารถรับรู้ถึงข้อมูล โดยแนะนำชี้แนวทางตามขั้นตอนของปัญหา

1.3.1.2 ด้านคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่าย (Web-Based Learning) การประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่าย สามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้ สื่อช่วย ชี้นำ (Navigator) ต่าง ๆ สามารถสื่อสารถึงสารสนเทศที่ต้องการได้และง่ายต่อการใช้งาน มีเมนูชัดเจน การใช้รูปแบบของสัญลักษณ์ ที่คงที่ช่วยให้สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการและทำให้ไม่เกิดความสับสน การเชื่อมโยง สามารถเข้าถึงสารสนเทศต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การถาม-ตอบ ผ่านเครือข่ายมีประสิทธิภาพ การออกแบบเว็บเพจมีความเหมาะสม สะดุดตา น่าสนใจ ภาพโดยรวม ดูดีสบายตา การใช้ขนาดตัวอักษร มีความเหมาะสม อ่านง่ายเรียงลำดับความเล็กใหญ่ได้ถูกต้อง กราฟิกที่ใช้มีความเหมาะสม และสอดคล้องกับเนื้อหา การใช้สีมีความเหมาะสมดึงดูดความสนใจ สนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ (Collaborative Learning) การทำงานเป็นการออกแบบ หน้าจอมีการจัดวางตำแหน่ง และแบ่งพื้นที่ในการนำเสนอเนื้อหาได้ชัดเจนเป็นสัดส่วน ทำให้

ทำให้สามารถเข้าไปศึกษาข้อมูลได้อย่างเหมาะสม ส่วนที่ควรปรับปรุงคือ การออกแบบหน้าหลักในส่วนที่เป็นเมนูมีขนาดใหญ่ควรให้มีขนาดเล็กกว่านี้ เพราะเปลืองพื้นที่ในหน้าเว็บไซต์ และจัดวางให้อ่านได้ง่าย ขนาดของตัวอักษรควรจัดตามลำดับความสำคัญ เช่น หัวข้อหลัก หัวข้อย่อย ควร มีขนาด ลดหลั่นกันมาตามความสำคัญใช้ในการใช้สร้างควรเป็นสีโทนเย็น ไม่ควรนำสีโทนร้อนมาใช้ การสนทนาผ่านกระดานสนทนาควรมีการปรับปรุงให้สามารถใช้งานได้สะดวก เพื่อให้ผู้เรียน ได้แสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหา ภารกิจการเรียนรู้ได้อย่างสะดวก ซึ่งช่วยในการขยาย มุมมองและแนวคิดของผู้เรียนในการเรียนรู้ จากคำแนะนำดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุง ในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยเปลี่ยนสีให้อยู่ในโทนเย็น ปรับขนาดตัวอักษร ปรับปรุงหน้าหลักให้มีตัวอักษรที่เหมาะสมไม่ให้ใหญ่เกิน ปรับปรุงเว็บบอร์ดให้ใช้งานได้ง่ายขึ้น สามารถใช้สนทนาได้ดี

1.3.1.3 ด้านสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ การประเมินของผู้เชี่ยวชาญ สามารถสรุปความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงดังต่อไปนี้ สนับสนุนการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้และการทำงานเป็นกลุ่ม ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการ เรียนรู้และตัดสินใจแก้ปัญหาาร่วมกัน ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้และเลือกศึกษาค้นคว้าได้ตาม ความสนใจ การจัดบรรยากาศการเรียนรู้เหมาะสมมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน รวมถึงการเรียนแบบร่วมมือกันในการแก้ปัญหา ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น จาก การเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาและให้ลงมือปฏิบัติจริง ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ พัฒนาทักษะการคิดหลากหลาย โดยใช้หลักการและเหตุผลด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียน สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา ทุกสถานที่ ตามความสนใจและความต้องการของผู้เรียน เครื่องมือ ในการเรียนรู้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาได้อย่างลึกซึ้งมีประสิทธิภาพและขยาย แนวคิดมุมมองที่หลากหลาย ฐานความช่วยเหลือ และผู้เชี่ยวชาญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดแนวคิดใน การแก้ปัญหา ส่วนที่ปรับปรุงคือ การอ้างอิงแหล่งข้อมูลควรมีครบทุกหน้า ควรจัดการกิจจากง่าย ไปยาก ผู้วิจัยได้จัดการกิจใหม่โดยจัดจากง่ายไปยาก จัดปรับปรุงข้อมูลให้มีอ้างอิงทุกหน้า

1.3.2 ผู้วิจัยได้นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 3 คน ซึ่งอยู่นอกกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม ภาคเรียนที่ 1/2552 เพื่อหาข้อบกพร่องทางด้านภาษา ขั้นตอนการใช้งาน รายละเอียดของเนื้อหา รวมทั้งวิธีการใช้งาน พร้อมทั้งทดลองหาประสิทธิภาพของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

1.3.3 ผู้วิจัยได้นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 9 คน ซึ่งอยู่นอกกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด เพื่อหาข้อบกพร่องทางด้านภาษา ขั้นตอนการใช้งาน รายละเอียด



ของเนื้อหา รวมทั้งวิธีการใช้อีกครั้ง พร้อมทั้งทดลองหาประสิทธิภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

1.3.4 ผู้วิจัยได้นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 40 คน ซึ่งอยู่นอกกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด เพื่อหาข้อบกพร่องทางด้านภาษา ขั้นตอนการใช้งาน รายละเอียดของเนื้อหา รวมทั้งวิธีการใช้กับกลุ่มใหญ่ พร้อมทั้งทดลองหาประสิทธิภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย

1. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในที่นี้ผู้วิจัยต้องการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณจากกรอบการวิเคราะห์ของ เพ็ญพิศุทธิ์ เนคนานุรักษ์ (2537 : 279) ซึ่งมีทั้งหมด 7 ด้าน คือ 1) ด้านระบุประเด็นปัญหา 2) ด้านการรวบรวมข้อมูล 3) ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล 4) ด้านการระบุลักษณะของข้อมูล 5) ด้านการตั้งสมมติฐาน 6) ด้านการลงข้อสรุป 7) ด้านการประเมิน แบบทดสอบมีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามขั้นตอน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการวัด โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสามารถในการคิดวิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีทั้งหมด 7 ด้านดังกล่าวข้างต้น

1.2 ศึกษาเอกสาร ตำรา และการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั่วไป

1.3 ศึกษาแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ซึ่งดัดแปลงมาจากแนวคิดของ เพ็ญพิศุทธิ์ เนคนานุรักษ์ โดยลักษณะแบบวัดประกอบด้วยข้อคำถามที่มีลักษณะเป็นปัญหาสถานการณ์ ข้อมูลจากบทความ หรือรายงานต่าง ๆ ที่สามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน

1.4 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นแบบทดสอบ แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกได้ 0 คะแนน โดยคำถามในแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้สร้างตรงตามจุดมุ่งหมายในการวัด

1.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาตรวจสอบ เพื่อให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงแก้ไข

1.6 หาค่าความตรงตามจุดมุ่งหมายของการวัดทั้ง 7 ด้านของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดผล ด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดมุ่งหมาย ตรวจสอบ

ความสอดคล้องของข้อคำถามกับความสามารถที่ต้องการวัดทั้ง 7 ด้าน โดยสรุปข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิได้ดังนี้

- 1.6.1 ควรปรับพฤติกรรมกรวัดให้สอดคล้อง
- 1.6.2 ข้อสอบบางข้อให้แก้ไขให้เหมาะสมกับการวัดหรือลักษณะข้อสอบที่ดี
- 1.6.3 ตัวเลือกที่ถูกต้องของข้อที่อยู่ใกล้กันไม่ควรเหมือนกัน
- 1.6.4 ข้อสอบบางข้อมีข้อคำถามใกล้เคียงกันให้ปรับข้อสอบใหม่

1.7 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาภาษาอังกฤษและเทคโนโลยีไปปรับปรุงแก้ไข จากนั้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและประเมินประสิทธิภาพบันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อแล้วนำไปหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตามจุดมุ่งหมายของการวัดทั้ง 7 ด้าน

1.8 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ใช้เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

1.9 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและได้รับการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณมาแล้ว จำนวน 40 คน นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r)

1.10 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.2-0.8 และหาค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไปปรากฏว่าแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.24-0.78 และค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.24-0.56

1.11 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 30 ข้อไปหาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตร KR - 20 ของ Kuder - Richardson ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.84

จากขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เรียนโดย สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ดังกล่าวสามารถสรุปเป็นแผนภาพขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ (ดังแสดงในภาคผนวก)

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce) เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบจากทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หลักการสร้างแบบทดสอบ และการวัดและประเมินผล

2.2 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ เรื่องพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ จากเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้วิชาภาษาอังกฤษและเทคโนโลยี ง 43101 ที่ครูผู้สอนใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้

2.3 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อกำหนดข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาในบทเรียน (ดังแสดงในภาคผนวก)

2.4 สร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ เป็นแบบทดสอบมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกได้ 0 คะแนน โดยคำถามในแบบทดสอบได้สร้างตรงจุดประสงค์การเรียนรู้

2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาตรวจสอบเพื่อให้ข้อเสนอแนะ และนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน (รายนามผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในภาคผนวก) ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ด้านวิชาการงานอาชีพ และมีประสบการณ์ด้านการสอน ตรวจสอบความตรงด้านเนื้อหา ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ตัวลวง ตลอดจนความถูกต้องด้านการใช้ภาษา แล้วนำมาแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะพิจารณาความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยสรุปข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิได้ดังนี้

2.6.1 การใช้ภาษาในการเขียนคำถามคำตอบ ควรเป็นภาษาเขียนทั้งหมด

2.6.2 แก้ไขการพิมพ์ตัวเลือก โดยเปลี่ยนให้เรียงลำดับ ตามความน้อยมากของข้อมูล และควรจัดข้อสอบให้มี 2 ตอน ช้าขวา

2.6.3 ควรปรับข้อสอบที่พฤติกรรมการวัดไม่สอดคล้อง

2.6.4 ควรปรับข้อสอบที่มีลักษณะคำถามแบบอ้อนยให้เป็นปรนัย

2.6.5 ควรปรับข้อสอบที่มีโจทย์คำถามเป็นปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ

2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบอีกครั้งบันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อแล้วนำไปหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) กับจุดประสงค์การเรียนรู้ (รายละเอียดในภาคผนวก)

2.8 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการเรียนเรื่องพหุนามซ์อเล็กทรอนิกส์มาแล้ว จำนวน 40 คน

2.9 นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.2-0.8 และ ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ปรากฏว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.26-0.78 และค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.24-0.56

2.10 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของข้อสอบไปหาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.89

จากขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่เรียน โดย สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ดังกล่าว สามารถสรุปเป็นแผนภาพขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ (ดังแสดงในภาคผนวก)

3. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนหลังจากที่เรียน โดยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายขณะที่เรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่าย 2) ด้านเนื้อหาในการเรียนรู้ 3) ด้านสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบปลายเปิด (Open-Ended Form) ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เขียนแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมและข้อเสนอแนะอื่น ๆ การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นมีขั้นตอนในการสร้างดังต่อไปนี้

3.1 กำหนดเนื้อหา แนวคิด และขอบข่ายโครงสร้างของคำถามโดยศึกษาจากเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการประเมินสื่อบนเครือข่าย และการออกแบบตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จากนั้นนำมาสร้างเป็นกรอบแนวคิดสำหรับสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น

3.2 นำกรอบแนวคิดที่กำหนดขึ้นมาร่างเป็นแบบสอบถามความคิดเห็น ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่าย 2) ด้านเนื้อหาในการเรียนรู้ 3) ด้านสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ มีข้อความทั้งหมด 31 ข้อ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมินผล เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้องของคำถาม และความเหมาะสมในการใช้ภาษาและการสื่อความหมาย ทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ นำแบบทดสอบวัดความคิดเห็นไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3 นำแบบสอบถามความคิดเห็น ไปใช้กับผู้เรียนหลังจากเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

จากขั้นตอนการสร้างแบบสำรวจความคิดเห็นข้างต้นสามารถสรุปเป็นแผนภาพแสดงขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นได้ (ดังแสดงในภาคผนวก)

#### วิธีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการทดลองหลังจากได้หาประสิทธิภาพจนสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนดคือ 80/80 และเก็บรวบรวมข้อมูล ณ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม โดยดำเนินการระหว่างวันที่ 24 สิงหาคม 2552 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2552 มีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างได้เข้าใจ และให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนเรียน
2. ให้ผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยมีขั้นตอนการศึกษา ดังนี้
  - 2.1 ผู้วิจัยชี้แจงแนะนำกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับวิธีการเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
  - 2.2 จัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 3-4 คน โดยแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน
  - 2.3 ให้กลุ่มตัวอย่างทำการเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากเว็บไซต์ <http://www.krununu.com> โดยกลุ่มตัวอย่างจะต้องปฏิบัติตามกิจกรรมทุกกิจกรรมตามที่ผู้วิจัยออกแบบไว้ซึ่งในตอนท้ายชั่วโมงของการเรียนแต่ละครั้งจะมีการสรุปประเด็นที่ได้เรียนรู้ร่วมกัน ระหว่างครูผู้สอนและผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนที่มีคำตอบที่ดีที่สุดในเว็บบอร์ดออกมาสรุปให้เพื่อน ๆ ในชั้นเรียนได้ทราบคำตอบที่ถูกต้องครูผู้สอน และผู้เรียนช่วยกันตอบข้อสงสัยของนักเรียนบางคนที่ยังไม่เข้าใจ
  - 2.4 ในระหว่างการทำกรทดลองครูผู้สอนคอยแนะนำการเรียนรู้อและตรวจสอบการเรียนรู้ จากเว็บบอร์ด นอกเวลาทำการเรียนการสอน
3. หลังจากกลุ่มตัวอย่างเรียนโดยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หลังเรียนและเขียนแสดงความคิดเห็นต่อการเรียนในแบบสอบถามความคิดเห็น
4. นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ไปเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยใช้ t-Test dependent sample
5. นำแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนไปวิเคราะห์ข้อมูลโดยการตีความและสรุปความคิดเห็นของผู้เรียน

## การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้สูตรดังนี้

การหาประสิทธิภาพของกระบวนการใช้สูตรดังนี้

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\left(\frac{\sum x}{N}\right)}{A} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  = ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x$  = คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรืองาน

$A$  = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรืองานทุกชั้นรวมกัน

$N$  = จำนวนผู้เรียน

การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ใช้สูตรดังนี้

$$\text{สูตร } E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$  = คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน

$B$  = คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

$N$  = จำนวนผู้เรียน

2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-Test dependent sample

สูตร t-Test (dependent Sample)

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

เมื่อ  $D$  = ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

$n$  = จำนวนคู่

3. การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาการกิจ

เรื่องพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6 โดยนำข้อมูล  
ดีความและสรุปจากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน

4. การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตามจุดมุ่งหมายของการวัดทั้ง 7 ด้านโดยใช้สูตร  
ดังนี้

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

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับ  
จุดมุ่งหมายของการวัดทั้ง 7 ด้าน

$$\frac{\sum R}{N} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ}}{\text{จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาวิชา}}$$

5. การหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

$$P = \frac{F_H + F_L}{N_H + N_L}$$

$$r = \frac{F_H - F_L}{N_H - N_L}$$

P = ดัชนีความยากของแบบทดสอบ  
r = ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ  
f<sub>H</sub> = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง  
f<sub>L</sub> = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ  
N<sub>H</sub> = จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มสูง  
N<sub>L</sub> = จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

6. การหาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson

$$r_{tt} = \frac{k}{(k-1)} \left\{ \frac{1 - \sum pq}{S^2} \right\}$$

เมื่อ r<sub>tt</sub> = ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ  
K = จำนวนข้อสอบทั้งหมด  
P = สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ  
q = สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)  
S = ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด