



บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้ ศึกษากลไกการแก้ปัญหาของผู้เรียน กลไกการถ่ายโยงการเรียนรู้ของผู้เรียน ความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่เรียน และความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการศึกษาและสรุปผลการวิจัยดังนี้

1. วัตถุประสงค์การวิจัย
2. วิธีดำเนินการวิจัย
3. สรุปผลการวิจัย
4. ข้อเสนอแนะ

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อศึกษาการออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้

1.2 เพื่อศึกษากลไกการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้

1.3 เพื่อศึกษากลไกการถ่ายโยงการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้

1.4 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้

1.5 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 3 กลุ่ม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในระยะที่ 1 การพัฒนาโมเดล ประกอบด้วย

1) ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของโมเดลสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายฯ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เพื่อตรวจสอบความตรงของเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการ

ออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ฯ ที่มีพื้นฐานจากหลักการทฤษฎีเกี่ยวกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พุทธิปัญญา การแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้เพื่อตรวจสอบคุณภาพการออกแบบ จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเพื่อตรวจสอบคุณภาพของสื่อบนเครือข่ายฯ จำนวน 2 ท่าน และ ด้านประเมินผล เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ จำนวน 2 ท่าน

2) นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 5 คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ภาคที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 715 514 ศัลยศาสตร์สัตวใหญ่ จำนวน 88 คน สำหรับการสำรวจคุณลักษณะของผู้เรียนและการสำรวจความคิดเห็นสำหรับผู้เรียนเกี่ยวกับสภาพบริบทการจัดการเรียนรู้

3) ผู้ออกแบบโมเดลฯ จำนวน 1 ท่าน สำหรับการสำรวจคุณลักษณะของผู้ออกแบบโมเดลฯและสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายฯ

4) ผู้พัฒนาโมเดลฯ จำนวน 1 ท่าน สำหรับการสำรวจคุณลักษณะของผู้พัฒนาโมเดลฯและสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายฯ

5) ผู้สอนในรายวิชา 715 514 ศัลยศาสตร์สัตวใหญ่ จำนวน 1 ท่าน สำหรับการสำรวจคุณลักษณะของผู้สอน

2.1.2 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในระยะที่ 2 การตรวจสอบความตรงของโมเดล

1) ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของโมเดลฯ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอนเพื่อตรวจสอบคุณภาพการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ฯ ที่มีพื้นฐานจากหลักการทฤษฎีเกี่ยวกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พุทธิปัญญา นิยมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้ จำนวน 4 ท่าน ด้านสื่อเพื่อตรวจสอบคุณภาพของสื่อบนเครือข่าย จำนวน 4 ท่าน

2) นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 5 คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ภาคที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 715 514 ศัลยศาสตร์สัตวใหญ่ จำนวน 42 คน เพื่อทดลองเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ฯ

2.1.3 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในระยะที่ 3 การใช้โมเดล

1) ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบคุณภาพของโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอนเพื่อตรวจสอบคุณภาพการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ฯ จำนวน 4 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเพื่อตรวจสอบคุณภาพของสื่อบนเครือข่าย จำนวน 4 ท่าน

2) นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 5 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 715 514 ศัลยศาสตร์สัตวใหญ่ในภาคที่ 1 ปีการศึกษา 2552 คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น จำนวน 46 คน เพื่อใช้สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ฯ

- 3) ผู้ออกแบบโมเดลฯ จำนวน 1 ท่าน สำหรับการสำรวจคุณลักษณะของผู้ออกแบบโมเดลฯ
- 4) ผู้พัฒนาโมเดลฯ จำนวน 1 ท่าน สำหรับการสำรวจคุณลักษณะของผู้พัฒนาโมเดลฯ
- 5) ผู้สอนในรายวิชา 715 514 ศัลยศาสตร์สัตวใหญ่ จำนวน 1 ท่าน สำหรับการสำรวจคุณลักษณะของผู้สอน

2.2 ตัวแปรที่ทำการวิจัย

2.2.1 วิธีการออกแบบและพัฒนาโมเดลฯ ในการศึกษาครั้งนี้คือ วิธีการออกแบบที่อาศัยพื้นฐานทฤษฎี (ID theory)

2.2.2 กลไกการแก้ปัญหของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้

2.2.3 กลไกการถ่ายโยงการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้

2.2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้

2.2.5 ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้

2.3 รูปแบบการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงพัฒนา (Developmental research) แบบ Type II (Richey et al., 2004; Richey & Klein, 2007) ซึ่งประกอบด้วย 3 ระยะ ดังนี้ 1) การพัฒนาโมเดล (Model development) 2) การตรวจสอบความตรงของโมเดล (Model validation) และ 3) การใช้โมเดล (Model use)

2.4 วิธีดำเนินการวิจัยในระยะที่ 1 การพัฒนาโมเดล

การพัฒนาโมเดลฯ มีจุดมุ่งหมายเพื่อออกแบบและพัฒนาโมเดลฯ ซึ่งในกระบวนการออกแบบและพัฒนาโมเดลฯ ครั้งนี้ประกอบด้วย การวิจัยเอกสาร ศึกษาสภาพบริบทเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียน การสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบโมเดลฯ การออกแบบและนำมาสร้างเป็นสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ และการปรับปรุงให้มีคุณภาพ ผู้ที่มีส่วนร่วมในการพัฒนาโมเดลในการศึกษาระยะนี้ได้แก่ผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ ได้แก่ ผู้ออกแบบ ผู้พัฒนา ผู้ประเมิน ผู้วิจัย และผู้เรียน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.4.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้ ที่อาศัยพื้นฐานจากการวิจัยเอกสาร และการศึกษาสภาพบริบท

2.4.2 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาระยะที่ 1 นี้ประกอบด้วย

1) ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของโมเดลสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายฯ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เพื่อตรวจสอบความตรงของเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้นบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ฯ ที่มีพื้นฐานจากหลักการทฤษฎีเกี่ยวกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พุทธิปัญญา การแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้เพื่อตรวจสอบคุณภาพการออกแบบ จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเพื่อตรวจสอบคุณภาพของสื่อบนเครือข่ายฯ จำนวน 2 ท่าน และด้านประเมินผล เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ จำนวน 2 ท่าน

2) นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 5 คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ภาคที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 715 514 ศัลยศาสตร์สัตวใหญ่จำนวน 88 คน สำหรับการสำรวจคุณลักษณะของผู้เรียนและการสำรวจความคิดเห็นสำหรับผู้เรียนเกี่ยวกับสภาพบริบทการจัดการเรียนรู้

3) ผู้ออกแบบโมเดลฯ จำนวน 1 ท่าน สำหรับการสำรวจคุณลักษณะของผู้ออกแบบโมเดลฯและสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายฯ

4) ผู้พัฒนาโมเดลฯ จำนวน 1 ท่าน สำหรับการสำรวจคุณลักษณะของผู้พัฒนาโมเดลฯและสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายฯ

5) ผู้สอนในรายวิชา 715 514 ศัลยศาสตร์สัตวใหญ่ จำนวน 1 ท่าน สำหรับการสำรวจคุณลักษณะของผู้สอน

2.4.3 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาระยะที่ 1 ได้แก่ วิธีการออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้นบนเครือข่ายฯ ในการศึกษาครั้งนี้คือ วิธีการออกแบบที่อาศัยพื้นฐานทฤษฎี (ID theory)

2.4.4 รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการวิจัยในการศึกษาในระยะที่ 1 การพัฒนาโมเดล ใช้วิธีการศึกษาหลายรูปแบบ ได้แก่ การวิจัยเอกสาร (Document analysis) การวิจัยเชิงสำรวจ (Survey) ใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

2.4.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ดังนี้

(1) เครื่องมือที่ใช้สำหรับการวิจัยเอกสารและสังเคราะห์โมเดล ประกอบด้วย

- แบบบันทึกการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสาร ใช้ในการบันทึกสำหรับตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical framework) ของโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้นบนเครือข่ายฯ

- แบบสำรวจความคิดเห็นสำหรับผู้เรียนเกี่ยวกับสภาพบริบทการจัดการเรียนรู้ ใช้ในการสำรวจความคิดเห็นสำหรับผู้เรียนเกี่ยวกับสภาพบริบทการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำไปเป็นพื้นฐานในการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

- แบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบโมเดลฯ ใช้ในการบันทึกสำหรับตรวจสอบและวิเคราะห์เพื่อสร้างกรอบแนวคิดการออกแบบ (Designing framework) ของโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

(2) เครื่องมือที่ใช้สำหรับการออกแบบและพัฒนาโมเดล ประกอบด้วย

- แบบบันทึกการออกแบบและพัฒนาโมเดลฯ ใช้ในการบันทึกสำหรับตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เทคโนโลยีบนเครือข่าย การแก้ปัญหาและ การถ่ายโยงการเรียนรู้

- แบบสำรวจคุณลักษณะของผู้ออกแบบโมเดล ใช้ในการสำรวจคุณลักษณะของผู้ออกแบบโมเดล

- แบบสำรวจคุณลักษณะของผู้พัฒนาโมเดล ใช้ในการสำรวจคุณลักษณะของผู้พัฒนาโมเดล

- แบบสำรวจคุณลักษณะของผู้เรียน ใช้ในการสำรวจคุณลักษณะของผู้สอน

- แบบสำรวจคุณลักษณะของผู้สอน ใช้ในการสำรวจคุณลักษณะของผู้เรียน

- แบบสัมภาษณ์ผู้ออกแบบและพัฒนาเกี่ยวกับกระบวนการออกแบบและพัฒนาโมเดลฯ

(3) เครื่องมือที่ใช้สำหรับการตรวจสอบคุณภาพโมเดล ประกอบด้วย

- แบบประเมินโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ใช้สำหรับการตรวจสอบคุณภาพโมเดลโดยใช้วิธีการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ มีลักษณะเป็นแบบประเมินที่มีประเด็นคำถามแบบปลายเปิด (Open-ended form) พร้อมให้ระบุเหตุผลหรือข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง ทั้งในประเด็นที่มีความคิดเห็นสอดคล้องหรือไม่สอดคล้อง

(4) เครื่องมือที่ใช้สำหรับการศึกษาในสภาพบริบทจริง ประกอบด้วย

- สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ฯ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยอาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical framework) และกรอบแนวคิดการออกแบบ (Designing framework) โมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

2.4.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในระยะที่ 1 การพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

(1) การทบทวนวรรณกรรม ศึกษาและวิเคราะห์ หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ โดยศึกษาหลักการและ

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เช่น ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทฤษฎีกลุ่มพุทธิปัญญา การแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้ ศาสตร์การสอน ทฤษฎีสื่อและเทคโนโลยีบนเครือข่ายและบริบทของการเรียนรู้ เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานการวิจัย

(2) สังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี ที่ได้จากการวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวข้างต้น ทำการบันทึกในแบบบันทึกการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสาร

(3) ศึกษาสภาพบริบทเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนทำแบบสำรวจความคิดเห็นสำหรับผู้เรียนเกี่ยวกับสภาพบริบทการจัดการเรียนรู้และนำผลดังกล่าวมาเป็นพื้นฐานในการสังเคราะห์โมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่าย

(4) สังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่าย โดยอาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี และการศึกษาสภาพบริบทเกี่ยวกับการเรียนการสอน และทำการบันทึกในแบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบ

(5) นำกรอบแนวคิดในการออกแบบโมเดลฯ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงหลักการทฤษฎีขององค์ประกอบทั้งหมดของโมเดลฯ

(6) ทำการออกแบบและสร้างสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ที่อาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดในการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ และทำการบันทึกในแบบบันทึกการออกแบบและพัฒนาโมเดล

(7) นำสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบ ด้านความตรงของโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ด้านสื่อบนเครือข่าย ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ฯ และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

(8) นำสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเพื่อตรวจสอบความตรงของเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อบนเครือข่ายฯ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของสื่อบนเครือข่าย จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอนเพื่อตรวจสอบคุณภาพการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ จำนวน 2 ท่าน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละด้านบันทึกผลการประเมินในแบบประเมินโมเดลฯ ในแต่ละด้าน และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

(9) ศึกษาคุณลักษณะของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในออกแบบและการพัฒนาคือ ผู้ออกแบบ ผู้พัฒนา ผู้เรียน และผู้สอน โดยให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการออกแบบและพัฒนาทำแบบสำรวจคุณลักษณะของผู้ออกแบบ ผู้พัฒนา ผู้เรียน และผู้สอน ตามลำดับ

(10) ศึกษาความคิดเห็นของผู้ออกแบบและพัฒนาโมเดลฯ โดยการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้แบบและพัฒนาโมเดลฯ เกี่ยวกับกระบวนการออกแบบและการพัฒนาโมเดลฯ

2.4.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ประกอบด้วย การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยผู้วิจัยจะนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลตามตัวแปรที่ศึกษาดังนี้

1) วิธีการออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ในการศึกษาครั้งนี้คือ วิธีการออกแบบที่อาศัยพื้นฐานทฤษฎี (ID theory) ดังมีรายละเอียดในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไปนี้

(1) กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ จากข้อมูลเกี่ยวกับ หลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การวิจัยเอกสาร และจากวิเคราะห์เอกสารจากข้อมูลจากการบันทึกในแบบบันทึกการตรวจสอบเอกสาร

(2) สภาพบริบทเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียน ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ จากข้อมูลจากการทำแบบสำรวจความคิดเห็นสำหรับผู้เรียนเกี่ยวกับสภาพบริบทการจัดการเรียนรู้

(3) กรอบแนวคิดการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ จากข้อมูลเกี่ยวกับการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี ข้อมูลจากการบันทึกในแบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดในการออกแบบ และสภาพบริบทเกี่ยวกับการเรียนการสอน

(4) การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ จากข้อมูลจากการบันทึกในแบบบันทึกการออกแบบและพัฒนาโมเดล

(5) ความคิดเห็นของผู้ออกแบบและพัฒนาเกี่ยวกับกระบวนการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการสรุปตีความ จากข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ออกแบบและพัฒนา

(6) คุณลักษณะของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาโมเดลซึ่งได้แก่ผู้ออกแบบ ผู้พัฒนา ผู้เรียนและผู้สอน ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการสรุปตีความ จากข้อมูลที่ได้จากการทำแบบสำรวจคุณลักษณะของผู้ออกแบบ ผู้พัฒนา ผู้เรียนและผู้สอน

(7) การประเมินของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการสรุปตีความ จากข้อมูลที่ได้จากการประเมินโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่ายฯ และด้านการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

2.5 วิธีดำเนินการวิจัยในระยะที่ 2 การตรวจสอบความตรงของโมเดล

การศึกษาในระยะนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบความตรงของโมเดล ซึ่งแบ่งออกเป็นความตรงภายใน (internal validation) เพื่อตรวจสอบความตรงภายในขององค์ประกอบต่างๆ ของโมเดล โดยการตรวจสอบคุณภาพโมเดลฯ ของที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ (expert review) และความตรงภายนอก (external validation) เพื่อศึกษาผลกระทบของโมเดล โดยการนำสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพในระยะที่ 1 มาใช้กับกลุ่มผู้เรียนในบริบทที่ใกล้เคียงเพื่อยืนยันคุณภาพของโมเดลฯ ผู้ที่มีส่วนร่วมในการศึกษาระยะนี้

ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ ได้แก่ ผู้ออกแบบ ผู้พัฒนา ผู้ประเมิน ผู้วิจัย และผู้เรียน ซึ่งมีรายละเอียดของการศึกษาดังต่อไปนี้

2.5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาความตรงภายในของโมเดล โดยศึกษา
 - (1) ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพความตรงภายในขององค์ประกอบต่าง ๆ ของโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ
- 2) เพื่อศึกษาความตรงภายนอกของโมเดล โดยศึกษา
 - (1) กลไกการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บน เครือข่ายฯ
 - (2) กลไกการถ่ายโยงการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ
 - (3) ความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ
 - (4) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บน เครือข่ายฯ

2.5.2 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายของการศึกษาระยะที่ 2 นี้ประกอบด้วย

- 1) ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของโมเดลฯ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอนเพื่อตรวจสอบคุณภาพการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่มีพื้นฐานจากหลักการทฤษฎีเกี่ยวกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พุทธิปัญญานิยม การแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้ จำนวน 4 ท่าน ด้านสื่อเพื่อตรวจสอบคุณภาพของสื่อบนเครือข่าย จำนวน 4 ท่าน
- 2) นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 5 คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ภาคที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 715 514 ศัลยศาสตร์ สัตว์ใหญ่ จำนวน 42 คน เพื่อทดลองเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ฯ

2.5.3 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาระยะที่ 2 ได้แก่

- 1) วิธีการจัดการเรียนรู้ในที่นี้คือ การจัดเรียนรู้ด้วยโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้
- 2) กลไกการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บน เครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้
- 3) กลไกการถ่ายโยงการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บน เครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้

4) ความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโอนการเรียนรู้

5) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโอนการเรียนรู้

2.5.4 รูปแบบการวิจัย

วิธีการศึกษาที่ใช้สำหรับการศึกษาความตรงภายใน ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey research) ส่วนการศึกษาความตรงภายนอก ใช้รูปแบบการวิจัยก่อนการทดลอง (Pre-experimental design) ที่มีการทดสอบหลังเรียน (One shot case study) ซึ่งเขียนเป็นแผนภูมิได้ดังนี้

X O

เมื่อ X แทน การเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

O แทน การทดสอบหลังเรียน การแก้ปัญหา การถ่ายโอนการเรียนรู้
ความคิดเห็นของผู้เรียนฯ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.5.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ดังนี้

(1) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโอนการเรียนรู้ ที่มีการปรับปรุงในการศึกษาระยะที่ 1 การพัฒนาโมเดล

(2) เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

- แบบประเมินโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ใช้สำหรับการตรวจสอบคุณภาพโมเดลโดยใช้วิธีการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ มีลักษณะเป็นแบบประเมินที่มีประเด็นคำถามแบบปลายเปิด (Open-ended form) พร้อมให้ระบุเหตุผลหรือข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง ทั้งในประเด็นที่มีความคิดเห็นสอดคล้องหรือไม่สอดคล้อง

- แบบสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับกลไกการแก้ปัญหา เป็นแบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง ที่ใช้การสัมภาษณ์เชิงลึกที่มีประเด็นคำถามเพื่อศึกษากลไกการแก้ปัญหของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

- แบบสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับกลไกการถ่ายโอนการเรียนรู้ เป็นแบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง ที่ใช้การสัมภาษณ์เชิงลึกที่มีประเด็นการสัมภาษณ์เพื่อศึกษากลไกการถ่ายโอนการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังจากที่เรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

- แบบวัดการแก้ปัญหาของผู้เรียน ใช้สำหรับศึกษาการแก้ปัญหาของผู้เรียน สร้างขึ้นโดยอาศัยพื้นฐานจากกรอบความคิดการแก้ปัญหาของ Jonassen (1997)

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การตรวจวินิจฉัยและการรักษาอาการชากะแผลกในม้า

- แบบสำรวจความคิดเห็นผู้เรียนที่เรียนด้วยโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนหลังจากที่ได้เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ เพื่อทราบแนวคิดและมุมมองของผู้เรียนเกี่ยวกับโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

2.5.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อค้นพบจากการศึกษาในระยะที่ 1 การพัฒนาโมเดล มาใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพความตรงภายในขององค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ และจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ เพื่อศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการใช้โมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ โดยทำการศึกษากลไกการแก้ปัญหาของผู้เรียน กลไกการถ่ายโยงการเรียนรู้ของผู้เรียน ความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ และความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ซึ่งมีวิธีการศึกษาดังนี้

1) นำสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอนจำนวน 4 ท่าน และด้านสื่อบนเครือข่าย 4 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพความตรงภายในขององค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละด้านบันทึกผลการประเมินในแบบประเมินโมเดลฯ ในแต่ละด้านและนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2) นำสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายมาจัดการเรียนรู้ โดยเริ่มต้นด้วยการชี้แจงและแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับวิธีการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ เรื่อง การตรวจวินิจฉัยและรักษาอาการชากะแผลกในม้า

3) นำเข้าสู่บทเรียนโดยการเชื่อมโยงความรู้เดิมของผู้เรียนกับเรื่องที่ศึกษา คือ การตรวจวินิจฉัยและรักษาอาการชากะแผลกในม้า

4) จัดแบ่งนักศึกษาจำนวน 42 คน ออกเป็นกลุ่มย่อยๆ กลุ่มละ 3 คนได้ทั้งหมด 14 กลุ่ม

5) ให้ผู้เรียนทำการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ เรื่อง การตรวจวินิจฉัยและรักษาอาการชากะแผลกในม้า โดยผู้เรียนจะเข้าไปศึกษาสถานการณ์ปัญหาและค้นหาแนวทางการแก้ปัญหาหรือคำตอบ จากองค์ประกอบต่างๆ ในสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ เช่น ศูนย์สารสนเทศอาษา ศูนย์กรณีใกล้เคียง ศูนย์ทัศนะอาษา ศูนย์การช่วยเหลือ และใช้เครื่องมือต่าง ๆ ภายในศูนย์เครื่องมือทางปัญญาเพื่อค้นหาคำตอบ รวมถึงเข้าไปฝึกการ

แก้ปัญหาในศูนย์ส่งเสริมการแก้ปัญหาและฝึกการถ่ายโยงการเรียนรู้ในศูนย์ฝึกการถ่ายโยงการเรียนรู้ ในระหว่างการเรียนรู้ผู้เรียนจะร่วมมือกันค้นหาและร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปแนวทางการแก้ปัญหา โดยผู้วิจัยจะทำหน้าที่เป็นโค้ชที่คอยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกี่ยวกับการแก้ปัญหารวมถึงการช่วยเหลือผู้เรียนที่ต้องการความช่วยเหลือ ทำการศึกษาจำนวน 4 ครั้งๆ ละ 3 ชั่วโมง

6) สรุปบทเรียนร่วมกันระหว่างผู้วิจัยและนักศึกษาในท้ายชั่วโมงทุกครั้ง

7) หลังจากการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดการแก้ปัญหา แบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน และสัมภาษณ์ผู้เรียนเพื่อศึกษากลไกการแก้ปัญหา และกลไกการถ่ายโยงการเรียนรู้

2.5.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ประกอบด้วย การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยผู้วิจัยจะนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลตามตัวแปรที่ศึกษาดังนี้

1) การตรวจสอบความตรงภายในของโมเดลฯ ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ จากข้อมูลที่ได้จากการประเมินสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ด้านสื่อบนเครือข่าย และด้านการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

2) การตรวจสอบความตรงภายนอกของโมเดลฯ จะประกอบด้วย ผลการศึกษาผลกระทบของโมเดลต่างๆ 6 ประเภท มีรายละเอียดการวิเคราะห์ดังนี้

(1) กลไกการแก้ปัญหาของผู้เรียน ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์โปรโตคอล(Protocal Analysis) ที่ใช้พื้นฐานการวิเคราะห์ตามกรอบแนวคิดที่ประยุกต์จากแนวคิดการแก้ปัญหาของ Jonassen (1997) จากข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์กลไกการแก้ปัญหา

(2) กลไกการถ่ายโยงการเรียนรู้ของผู้เรียน ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์โปรโตคอล(Protocal Analysis) ที่ใช้พื้นฐานการวิเคราะห์ตามกรอบกลไกการถ่ายโยงการเรียนรู้ของ Gentner, Holyoak and Kokinov (2001) จากข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์กลไกการถ่ายโยงการเรียนรู้

(3) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยโดยการบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ จากข้อมูลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนฯ และข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

(4) การแก้ปัญหาของผู้เรียน ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงบรรยาย คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย(\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากข้อมูลการวัดการแก้ปัญหาของผู้เรียน

(5) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงบรรยาย คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(6) ความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติการหาค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) (Howell, 2007) จากข้อมูลที่ได้จากแบบวัดการแก้ปัญหาของผู้เรียน และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.6 วิธีดำเนินการวิจัยในระยะที่ 3 การใช้โมเดล

การศึกษาในระยะนี้เพื่อศึกษาวิธีการใช้โมเดลอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะรวมถึงกระบวนการใช้โมเดล เงื่อนไขที่ส่งเสริมให้ประสบความสำเร็จในการใช้โมเดล และการอธิบายถึงความสำเร็จหรือความล้มเหลวของการใช้โมเดล ผู้ที่มีส่วนร่วมในการศึกษาระยะนี้ได้แก่ผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ ได้แก่ ผู้ออกแบบ ผู้พัฒนา ผู้ประเมิน ผู้วิจัย และผู้เรียน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.6.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อศึกษากระบวนการใช้โมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ
- 2) เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งเสริมการใช้โมเดลให้ประสบความสำเร็จ
- 3) เพื่อศึกษาผลสำเร็จของการใช้โมเดล โดยการศึกษาผลจาก

(1) กลไกการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้

(2) กลไกการถ่ายโยงการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้

(3) ความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้

(4) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้

2.6.2 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาระยะที่ 3 นี้ประกอบด้วย

1) ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบคุณภาพของโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอนเพื่อตรวจสอบคุณภาพการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ฯ จำนวน 4 ท่านผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเพื่อตรวจสอบคุณภาพของสื่อบนเครือข่าย จำนวน 4 ท่าน

2) นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 5 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 715 514 ศัลยศาสตร์สัตวใหญ่ ในภาคที่ 1 ปีการศึกษา 2552 คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น จำนวน 46 คน เพื่อใช้สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ฯ

3) ผู้ออกแบบโมเดลฯ จำนวน 1 ท่าน สำหรับการสำรวจคุณลักษณะของผู้ออกแบบโมเดลฯ

4) ผู้พัฒนาโมเดลฯ จำนวน 1 ท่าน สำหรับการสำรวจคุณลักษณะของผู้พัฒนาโมเดลฯ

5) ผู้สอนในรายวิชา 715 514 ศัลยศาสตร์สัตวใหญ่ จำนวน 1 ท่าน สำหรับการสำรวจคุณลักษณะของผู้สอน

2.6.3 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาระยะที่ 3 ได้แก่

1) กระบวนการใช้โมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

2) ปัจจัยที่ส่งเสริมการใช้โมเดลให้ประสบความสำเร็จ

3) ผลสำเร็จของการใช้โมเดล โดยการศึกษาผลจากการศึกษา

(1) กลไกการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้

(2) กลไกการถ่ายโยงการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้

(3) ความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้

(4) ความคิดเห็นของผู้เรียนเกี่ยวกับการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้

2.6.4 รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการวิจัยในการศึกษาในระยะที่ 3 ซึ่งเป็นการใช้โมเดล ใช้วิธีการศึกษาหลายรูปแบบ ได้แก่ การวิจัยเชิงสำรวจ(survey research) และกรณีศึกษา(case study)

2.6.5 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา การสร้างและการพัฒนา

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ดังนี้

(1) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้ ที่มีการปรับปรุงแก้ไขตามข้อค้นพบในระยะที่ 2

(2) เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

- แบบประเมินโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ใช้สำหรับการตรวจสอบคุณภาพโมเดลโดยใช้วิธีการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ มีลักษณะเป็นแบบประเมินที่มีประเด็นคำถามแบบปลายเปิด (Open-ended form) พร้อมให้ระบุเหตุผลหรือข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง ทั้งในประเด็นที่มีความคิดเห็นสอดคล้องหรือไม่สอดคล้อง

- แบบบันทึกการใช้โมเดล ใช้ในการบันทึกการใช้โมเดลของผู้เรียนในระหว่างการใช้โมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

- แบบสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับกลไกการแก้ปัญหา เป็นแบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง ที่ใช้การสัมภาษณ์เชิงลึกที่มีประเด็นคำถามเพื่อศึกษากลไกการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

- แบบสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับกลไกการถ่ายโอนการเรียนรู้ เป็นแบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง ที่ใช้การสัมภาษณ์เชิงลึกที่มีประเด็นการสัมภาษณ์เพื่อศึกษาการถ่ายโอนการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังจากที่เรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

- แบบสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับการใช้โมเดล เป็นแบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง ที่ใช้การสัมภาษณ์เชิงลึกที่มีประเด็นการสัมภาษณ์เพื่อศึกษาการใช้โมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯของผู้เรียนหลังจากที่เรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

- แบบวัดการแก้ปัญหของผู้เรียน ใช้สำหรับศึกษาการแก้ปัญหของผู้เรียน สร้างขึ้นโดยอาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดการแก้ปัญหของ Jonassen (1997)

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การตรวจวินิจฉัยและการรักษาอาการขาดแคลนน้ำ

- แบบสำรวจความคิดเห็นผู้เรียนที่เรียนด้วยโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนหลังจากที่ได้เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ เพื่อทราบแนวคิดและมุมมองของผู้เรียนเกี่ยวกับโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

2.6.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อค้นพบจากการศึกษาในระยะที่ 1 และ 2 มาใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาโดยให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ และศึกษาการใช้โมเดลของผู้เรียน กลไกการแก้ปัญหของผู้เรียนฯ กลไกการถ่ายโอนการเรียนรู้ของผู้เรียนฯ ความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ และความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ซึ่งมีขั้นตอนการศึกษาดังนี้

1) นำสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการ สอนตรวจสอบคุณภาพความตรงภายในขององค์ประกอบต่างๆ ของโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ บนเครือข่ายฯ และปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2) นำสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยมี กระบวนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

(1) การชี้แจงและแนะนำนักศึกษาเกี่ยวกับวิธีการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมการ เรียนรู้บนเครือข่ายฯ เรื่อง การตรวจวินิจฉัยและรักษาอาการชากะผลกในม้า

(2) นำเข้าสู่บทเรียนโดยการเชื่อมโยงความรู้เดิมของผู้เรียนกับเรื่องที่ศึกษา คือ เรื่อง การตรวจวินิจฉัยและการรักษาอาการชากะผลกในม้า

(3) จัดแบ่งนักศึกษาจำนวน 46 คน ออกเป็นกลุ่มย่อยๆ กลุ่มละ 3 คนได้ ทั้งหมด 14 กลุ่ม และกลุ่มละ 2 คน ได้ 2 กลุ่ม

(4) ให้ผู้เรียนทำการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ เรื่อง การตรวจวินิจฉัยและรักษาอาการชากะผลกในม้า โดยผู้เรียนจะเข้าไปศึกษาสถานการณ์ปัญหา และค้นหาแนวทางการแก้ปัญหาหรือคำตอบ จากองค์ประกอบต่างๆ ในสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บน เครือข่ายฯ เช่น ศูนย์สารสนเทศอาษา ศูนย์กรณีใกล้เคียง ศูนย์ทัศนอะษา ศูนย์การช่วยเหลือ และใช้เครื่องมือต่าง ๆ ภายในศูนย์เครื่องมือทางปัญญาเพื่อค้นหาคำตอบ รวมถึงเข้าไปฝึกการ แก้ปัญหาในศูนย์ส่งเสริมการแก้ปัญหาและฝึกการถ่ายโยงการเรียนรู้ในศูนย์ฝึกการถ่ายโยงการ เรียนรู้ ในระหว่างการเรียนรู้ผู้เรียนจะร่วมมือกันค้นหาและร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปแนวทางการ แก้ปัญหา โดยผู้วิจัยจะทำหน้าที่เป็นโค้ชที่คอยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกี่ยวกับการแก้ปัญหารวมถึงการ ช่วยเหลือผู้เรียนที่ต้องการความช่วยเหลือทำการศึกษา จัดให้มีการเรียนรู้ จำนวน 4 ครั้งๆ ละ 3 ชั่วโมง

(5) สรุปบทเรียนร่วมกันระหว่างผู้วิจัยและนักศึกษาในท้ายชั่วโมงทุกครั้ง

3) หลังจากการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ให้ผู้เรียนทำ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดการแก้ปัญหาของผู้เรียน แบบสำรวจความคิดเห็น ของผู้เรียนฯ สัมภาษณ์ผู้เรียนเพื่อศึกษาการใช้โมเดล กลไกการแก้ปัญหา และกลไกการถ่ายโยง การเรียนรู้

4) ศึกษาคุณลักษณะของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในออกแบบและการพัฒนาคือ ผู้ออกแบบ ผู้พัฒนา ผู้เรียน และผู้สอน โดยให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการออกแบบและพัฒนา ทำแบบสำรวจคุณลักษณะตามประเภทของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง

2.6.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ประกอบด้วย การวิเคราะห์ข้อมูล เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยผู้วิจัยจะนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลตามตัวแปรที่ศึกษาดังนี้

1) การใช้โมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ จากข้อมูลจากการบันทึกการใช้โมเดล และจากการสัมภาษณ์เชิงลึกเกี่ยวกับการใช้โมเดลของผู้เรียน

2) กลไกการแก้ปัญหาของผู้เรียน ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์โปรโตคอล(Protocal Analysis) ที่ใช้พื้นฐานการวิเคราะห์ตามกรอบแนวคิดที่ประยุกต์จากแนวคิดการแก้ปัญหาของ Jonassen (1997) จากข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์กลไกการแก้ปัญหา

3) กลไกการถ่ายโอนการเรียนรู้ของผู้เรียน ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์โปรโตคอล(Protocal Analysis) ที่ใช้พื้นฐานการวิเคราะห์ตามกรอบ กลไกการถ่ายโอนการเรียนรู้ของ Gentner, Holyoak & Kokinov (2001) จากข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์กลไกการถ่ายโอนการเรียนรู้

4) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยโดยการบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ จากข้อมูลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนฯ และข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกเกี่ยวกับเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

5) การแก้ปัญหาของผู้เรียน ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงบรรยาย คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากข้อมูลแบบวัดการแก้ปัญหาของผู้เรียน

6) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

7) ความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติการหาค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) โดยใช้สูตรของเพียร์สัน(Pearson Product Moment Correlation Coefficient) (Howell, 2007) จากข้อมูลที่ได้จากแบบวัดการแก้ปัญหาและแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

8) คุณลักษณะของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาโมเดลซึ่งได้แก่ผู้ออกแบบ ผู้พัฒนา ผู้เรียนและผู้สอน ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการสรุปตีความจากข้อมูลที่ได้จากการการทำแบบสำรวจคุณลักษณะของผู้ออกแบบ ผู้พัฒนา ผู้เรียนและผู้สอน

3. สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยในครั้งนี้สามารถสรุปผลได้ดังนี้

3.1 ผลการออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโอนการเรียนรู้

ระยะที่ 1 การพัฒนาโมเดล พบว่า โมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโอนการเรียนรู้มีพื้นฐานเชิงทฤษฎีที่สำคัญ

5 พื้นฐาน คือ พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ (Psychological base) พื้นฐานด้านศาสตร์การสอน (Pedagogies base) พื้นฐานด้านทฤษฎีสื่อ(Media theory base) พื้นฐานด้านเทคโนโลยี (Technologies base) และพื้นฐานด้านบริบท (Contextual base) ซึ่งสามารถนำมาเป็นพื้นฐานในการสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบของโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้ ได้ทั้งหมด 10 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) สถานการณ์ปัญหา (2) แหล่งความรู้ (3) กรณีใกล้เคียง (4) ฐานการช่วยเหลือ (5) ศูนย์ส่งเสริมการแก้ปัญหา (6) ศูนย์ฝึกการถ่ายโยงการเรียนรู้ (7) การสนับสนุนทางสังคม (8) เครื่องมือทางปัญญา (9) การร่วมมือกันแก้ปัญหา (10) การโค้ช นอกจากนี้ผลการประเมินประสิทธิภาพของโมเดลจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา พบว่า เนื้อหามีความพอเพียงในการเรียนรู้ และถูกต้องตามหลักวิชาการ และผลการประเมินด้านสื่อบนเครือข่าย พบว่า มีการออกแบบที่อาศัยคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่ายได้อย่างเหมาะสมทั้งการเชื่อมโยง การนำเสนอสารสนเทศที่กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี และด้านการออกแบบที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้ พบว่า การออกแบบองค์ประกอบทั้ง 10 องค์ประกอบมีพื้นฐานเชิงทฤษฎีที่เหมาะสมในการส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้ จากการศึกษากระบวนการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้มีข้อค้นพบที่น่าสนใจ คือ รูปแบบการปฏิบัติงานของผู้ออกแบบและพัฒนาประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ คือ (1) การวิเคราะห์ความต้องการ (2) การวิเคราะห์องค์ประกอบแบ่งงานออกเป็น 5 อย่างคือ งานด้านรูปภาพกราฟิก (Graphic) งานเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหว (Animation) งานเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม (Programming) (3) การพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีการสร้างกลไกในการควบคุมการผลิตที่ต้องแบ่งหน้าที่รับผิดชอบในการทำงานตามความถนัดและความเชี่ยวชาญของแต่ละคนเพื่อที่จะมีการดำเนินงานได้มีประสิทธิภาพและมีการปรึกษางานเพื่อวางแผนเรื่องระยะเวลา ขอบข่ายของเนื้อหาและความถนัดในด้านอื่น ๆ เพื่อให้ได้ผลงานออกมามีคุณภาพ เหมาะสำหรับการเรียนรู้ และ (4) การนำเสนองานให้ผู้ออกแบบตรวจสอบและปรับแก้ไข สำหรับปัญหาในการพัฒนาที่พบ ได้แก่ (1) ปัญหาด้านทักษะความรู้ในการพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ (2) ปัญหาด้านการสื่อสารระหว่างผู้พัฒนากับผู้ออกแบบ

ระยะที่ 2 การตรวจสอบความตรงของโมเดล พบว่า โมเดลที่พัฒนาขึ้นมีทั้งความตรงภายในและความตรงภายนอก โดยความตรงภายในของโมเดลนั้นแสดงได้จากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและการออกแบบมีความเหมาะสมในการส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้ ศูนย์วิจัยอาชามีการออกแบบสถานการณ์ปัญหาที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงประสบการณ์ ทักษะที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาไปใช้ในเหตุการณ์จริง และการค้นหาคำตอบอย่างต่อเนื่อง ศูนย์สารสนเทศอาชามีการออกแบบที่สนับสนุนการค้นหาสารสนเทศในการแก้ปัญหาและจัดระเบียบให้ง่ายต่อการเรียนและช่วยสร้างความเข้าใจ ศูนย์กรณีใกล้เคียงสนับสนุนมุมมองที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงไปสู่การแก้ปัญหา ศูนย์การช่วยเหลือสนับสนุนเมื่อผู้เรียนไม่

สามารถคิดแก้ปัญหาได้ ศูนย์ส่งเสริมการแก้ปัญหา มีการออกแบบที่กระตุ้นให้ผู้เรียนฝึกการแก้ปัญหา ศูนย์ทักษะอาชีพ ศูนย์เครื่องมือทางปัญญา และ ศูนย์การระดมสมอง มีความเหมาะสมที่ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ (Collaborative learning) ศูนย์ผู้เชี่ยวชาญ สามารถให้คำแนะนำผู้เรียนเมื่อไม่สามารถคิดหาคำตอบได้ตลอดจนการช่วยปรับโมเดลที่คลาดเคลื่อนได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังพบว่า โมเดลมีความตรงภายนอกที่แสดงให้เห็นถึงผลกระทบของโมเดลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนคือ ผู้เรียนมีกลไกการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่เป็นไปตามกรอบแนวคิดที่ประยุกต์จากแนวคิดของ Jonassen (1997) และผู้เรียนมีกลไกการถ่ายโยงการเรียนรู้ที่เป็นไปตามกรอบแนวคิดของ Gentner, Holyoak and Kokinov (2001) นอกจากนี้ความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่เรียนที่มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกกล่าวคือ ถ้าผู้เรียนได้ค่าคะแนนการแก้ปัญหาสูง จะได้ค่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงด้วย และถ้าผู้เรียนได้ค่าคะแนนการแก้ปัญหาลดลง จะได้ค่าคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ต่ำด้วย และความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนด้วยโมเดลฯ ทั้งในด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่าย และด้านการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ มีความเหมาะสมและสนองต่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้

ระยะที่ 3 การใช้โมเดล พบว่า กระบวนการใช้โมเดล โดยมีการกำหนดผู้เรียนเพื่อเรียนต่อกลุ่มที่เหมาะสมควรเป็นจำนวน 3 คนต่อกลุ่ม ระยะเวลาในการเรียนประมาณ 1 ชั่วโมง 30 นาที ต่อกรณีศึกษา จากการศึกษาจะพบว่าในช่วงแรกผู้เรียนจะใช้เวลาในการแก้ปัญหาต่อกรณีศึกษา หลักจากนั้นก็แก้ปัญหาก็ได้เร็วขึ้น ดังนั้นในช่วงแรกผู้สอนควรกระตุ้นและให้คำแนะนำเกี่ยวกับการแก้ปัญหา การวิเคราะห์ การเสนอโมเดลการแก้ปัญหาที่ดีสำหรับผู้เรียน จะสามารถช่วยส่งเสริมผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีวิธีการใช้โมเดล คือ การนำเข้าสู่วิธีเรียน การจัดกลุ่มผู้เรียน การเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม และการร่วมกันสรุปความรู้ สำหรับปัจจัยที่ส่งเสริมการใช้โมเดลให้ประสบความสำเร็จขึ้นอยู่กับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาซึ่งมีคุณลักษณะสำคัญดังนี้ คือ ผู้ออกแบบจะต้องมีคุณวุฒิและมีประสบการณ์ด้านการออกแบบการสอนที่จะต้องสามารถเชื่อมโยงหลักการ ทฤษฎีสู่การปฏิบัติในการออกแบบอย่างเป็นรูปธรรม ตั้งแต่การสังเคราะห์องค์ประกอบ การกำหนดลักษณะสำคัญขององค์ประกอบ การออกแบบ Storyboard และออกแบบหน้าจอต่าง ๆ ให้ผู้พัฒนา (Developer) สามารถนำไปสร้างได้อย่างมีถูกต้อง ส่วนคุณลักษณะของผู้มีส่วนร่วมในการออกแบบและพัฒนาต้องมีความรู้เกี่ยวกับการออกแบบการสอน (Instructional design) มีประสบการณ์เกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนา นวัตกรรมหรือสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ มีทักษะพื้นฐานในงานออกแบบพัฒนาคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียและคอมพิวเตอร์กราฟิก การออกแบบการเรียนบนเครือข่าย และมีพื้นฐานความรู้ทางการศึกษา สำหรับคุณลักษณะของผู้เรียนนั้นมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในระดับดี มีพื้นฐานทางด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น การใช้อินเทอร์เน็ต และการสื่อสารบนเครือข่าย (web board, e-mail, chat) คุณลักษณะของผู้เชี่ยวชาญที่เป็นที่ปรึกษาที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านการศึกษา ออกแบบและพัฒนาวิธีการจัดการเรียนรู้และนวัตกรรม

เรียนรู้ที่นำหลักการทฤษฎี พุทธิปัญญานิยม (Cognitivism) และคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) รวมทั้งเทคโนโลยีทางปัญญา (Cognitive technology) มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบ และคุณลักษณะของผู้สอนนอกจากจะเชี่ยวชาญในเนื้อหาที่สอนแล้ว ยังต้องมีบทบาทในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และแสวงหาความรู้อยู่ตลอดเวลา มีทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการเรียนรู้ ส่วนผลสำเร็จของการใช้โมเดล โดยศึกษาผลที่เกิดจากการใช้โมเดลของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีกลไกการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่เป็นไปตามกรอบแนวคิดที่ประยุกต์จากแนวคิดของ Jonassen (1997) และผู้เรียนมีกลไกการถ่ายโอนการเรียนรู้ที่เป็นไปตามกรอบแนวคิดของ Gentner, Holyoak and Kokinov (2001) นอกจากนี้ความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก และความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ทั้งในด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่าย และด้านการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ มีความเหมาะสมและสนองต่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโอนการเรียนรู้

3.2 ผลการศึกษากลไกการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโอนการเรียนรู้

ผลศึกษาพบว่า ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาโดยมีกลไกการแก้ปัญหา 4 ชั้น คือ 1) การสร้างช่องว่างปัญหาและการระบุปัญหาที่แท้จริง 2) การสร้างแนวทางการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ 3) การเลือกแนวทางการแก้ปัญหามาใช้ และ 4) การนำแนวทางการแก้ปัญหามาใช้ และการปรับแนวทางการแก้ปัญหาให้เหมาะสมซึ่งสอดคล้องกับกลไกการแก้ปัญหาที่ประยุกต์จากแนวคิดของ Jonassen (1997) ทั้งระยะที่ 2 และ 3

ข้อค้นพบดังกล่าว อาจเป็นผลเนื่องมาจากโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ที่ได้มีการออกแบบสถานการณ์ปัญหาที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาตามกรอบแนวคิดการแก้ปัญหา 7 ชั้น ของ Jonassen (1997) และมีการออกแบบศูนย์ส่งเสริมการแก้ปัญหาตามกรอบแนวคิดการแก้ปัญหา 7 ชั้น ของ Jonassen (1997) ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เข้ามาฝึกการแก้ปัญหา ซึ่งอาจช่วยส่งผลให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา

3.3 ผลการศึกษากลไกการถ่ายโอนการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโอนการเรียนรู้

ผลศึกษาพบว่า ผู้เรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้โดยมีกลไกการถ่ายโอนการเรียนรู้ คือ เมื่อผู้เรียนพบกับสถานการณ์ปัญหาใหม่ผู้เรียนจะดึงความรู้มาจากโครงสร้างทางปัญญาที่มีมาก่อน (retrieving a prior knowledge structure) โดยการสังเกตถึงความเหมือนกัน สิ่งที่เหมือนกันจะมีการสร้างการจับคู่ (mapping) ระหว่างโครงสร้างทางปัญญาเดิมกับปัญหาใหม่และใช้การจับคู่ (mapping) นั้นไปสร้างความรู้ใหม่ที่เกี่ยวข้องกับบริบทที่จะนำไปใช้ ซึ่งสอดคล้องตามกรอบแนวคิดของ Gentner, Holyoak, & Kokinov (2001) ทั้งระยะที่ 2 และ 3

ข้อค้นพบดังกล่าว อาจเป็นผลเนื่องมาจากโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ที่ได้มีการออกแบบการศูนย์ฝึกการถ่ายโอนการเรียนรู้กรอบแนวคิดการถ่ายโอนการเรียนรู้

เรียนรู้ ของ Gentner, Holyoak, & Kokinov (2001) ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เข้ามาฝึกการถ่ายโยงการเรียนรู้ ซึ่งอาจช่วยส่งผลให้ผู้เรียนมีความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้

3.4 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดลอมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้

ผลศึกษาพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการศึกษาในระยะที่ 2 และ 3 พบว่า การแก้ปัญหามีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.81 และ 0.70 ตามลำดับ

ข้อค้นพบที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีความสัมพันธ์ในทางบวก อาจเนื่องมาจากผลของโมเดลสิ่งแวดลอมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ที่ได้มีการออกแบบสถานการณ์ปัญหาที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาตามกรอบแนวคิดการแก้ปัญหา 7 ชั้น ของ Jonassen (1997) และมีการออกแบบศูนย์ส่งเสริมการแก้ปัญหาตามกรอบแนวคิดการแก้ปัญหา 7 ชั้น ของ Jonassen (1997) ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เข้ามาฝึกการแก้ปัญหา ซึ่งอาจช่วยส่งผลให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา รวมทั้งความสอดคล้องของเนื้อหา เรื่อง การตรวจวินิจฉัยและรักษาอาการซากะเพลกในม้า ที่ส่งผลต่อการส่งเสริมการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียน

3.5 ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดลอมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดลอมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ซึ่งความคิดเห็นของผู้เรียนทั้ง 3 ด้าน พบว่า 1) ด้านเนื้อหา ลักษณะเนื้อหามีถูกต้องและความเหมาะสมกับระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน มีความชัดเจน ครบคลุมและเอื้อต่อการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ของผู้เรียน และเนื้อหามีความทันสมัย ส่วนรูปแบบการนำเสนอเนื้อหามีความกะทัดรัด เป็นลำดับขั้นที่สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีและง่ายต่อการทำความเข้าใจ มีรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจที่มีการจัดเป็นหมวดหมู่ทำให้ประมวลสารสนเทศได้ง่าย และมีความเหมาะสมของการออกแบบเนื้อหา โดยภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหา และ ภาษาที่ใช้เข้าใจได้ง่าย เหมาะสมกับผู้เรียน นอกจากนี้ยังพบว่า ปริมาณของเนื้อหาในศูนย์สารสนเทศมีปริมาณเพียงพอสำหรับการสร้างความรู้และสามารถนำมาใช้กับชีวิตประจำวันได้ และเป็นเนื้อหาที่พบได้บ่อยและสามารถนำไปใช้ได้จริง 2) ด้านสื่อบนเครือข่าย มีการออกแบบสารสนเทศที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถค้นหาสารสนเทศได้ง่ายและตรงตามความต้องการ รวมทั้งมีรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาที่มีประสิทธิภาพ โดยมีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นลำดับก่อนหลัง ทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ ส่วนการออกแบบเครื่องหมายนำทางมีโครงสร้างที่คล้ายคลึงกันและมีความคงที่ ทำให้เข้าใจได้ง่าย และยังมีการออกแบบเครื่องหมายนำทางที่สามารถควบคุมสารสนเทศให้หยุดชั่วคราว เดินหน้า ถอยหลัง ทำให้ผู้เรียนสามารถประมวลสารสนเทศได้สอดคล้องกับความสามารถของแต่ละบุคคลส่งผลที่ดีใน

ขณะที่เรียนรู้ นอกจากนี้มีการออกแบบการเชื่อมโยง (link) ไปยังสารสนเทศต่าง ๆ ส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพในการศึกษาค้นคว้าและตอบสนองความต้องการเรียนรู้ของผู้เรียน สำหรับการออกแบบองค์ประกอบศิลป์มีความเหมาะสม สะดุดตา สร้างความน่าสนใจในการเรียน และใช้ขนาดตัวอักษรเหมาะสม มีความน่าสนใจ อ่านง่าย ชัดเจน รวมถึงมีการใช้สีที่มีความเหมาะสม การจัดสีกลมกลืนทำให้องค์ประกอบของรูปดูดี และการเลือกใช้สีสันสดใสจึงดึงดูดความสนใจได้ดี นอกจากนี้ยังมีภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบ มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ ทำให้เข้าใจเรื่องที่เรียนได้เป็นอย่างดี และมีภาพเคลื่อนไหวที่ช่วยดึงดูดความสนใจ และช่วยส่งเสริมความเข้าใจได้เป็นอย่างดีในการเรียนรู้ นอกจากนี้การออกแบบรูปแบบการสนทนาบนเครือข่ายช่วยให้ผู้เรียนสามารถตอบคำถามได้รวดเร็ว ใช้งานได้ง่าย สะดวกในการเรียนที่ต้องใช้ในการตอบปัญหา และสามารถดูคำตอบที่หลากหลายและนำมาปรับใช้กับการแก้ปัญหาในการเรียนรู้ได้ 3) ด้านการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ มีการออกแบบที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโอนการเรียนรู้ โดยมีการออกแบบสถานการณ์ปัญหา (Problem base) ที่เรียกว่าศูนย์วิจัยอาษาเพื่อช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเข้าไปฝังตัวเป็นส่วนหนึ่งของสถานการณ์ สามารถสร้างความรู้ในการแก้ปัญหาและถ่ายโอนการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ มีการออกแบบแหล่งการเรียนรู้ที่เรียกว่า ศูนย์สารสนเทศอาษา ที่ช่วยสนับสนุนข้อมูลให้ผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ได้ และยังมีการออกแบบศูนย์กรณีใกล้เคียง (Related cases) ที่ผู้เรียนสามารถนำมาอ้างอิงและเชื่อมโยงประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาได้ และมีการออกแบบให้มีศูนย์การระดมสมอง ที่สนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (Collaborative learning) เพื่อขยายแนวคิดของผู้เรียน รวมทั้งศูนย์ส่งเสริมการแก้ปัญหา และศูนย์ฝึกการถ่ายโอนการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโอนการเรียนรู้ของผู้เรียน ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนลงมือกระทำโดยผ่านกระบวนการคิด มองเห็นภาพในการนำไปใช้แก้ปัญหาชัดเจน และศูนย์เครื่องมือทางปัญญา ที่ออกแบบเพื่อช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน นอกจากนี้ยังมีการออกแบบศูนย์การช่วยเหลือ (Scaffolding) เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้ รวมทั้งการออกแบบศูนย์ทักษะชาวอาษา ที่ให้ผู้เรียนได้เห็นแนวคิดของบุคคลต่าง ๆ ช่วยให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดและมุมมองผู้อื่นและออกแบบศูนย์ผู้เชี่ยวชาญ (Coaching) ที่สามารถสื่อสารและให้ข้อมูลเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียน คิดค้นหาคำตอบรวมถึงกระทำภารกิจการเรียนรู้อย่างเต็มตัว

4. ข้อเสนอแนะ

4.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

4.1.1 ควรศึกษาเกี่ยวกับการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการแก้ปัญหาในลักษณะที่เป็นเมนทอลโมเดล เพื่อนำไปพื้นฐานในการออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการสร้างเมนทอลโมเดลเกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่ทำให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วเหมือนผู้เชี่ยวชาญ

4.1.2 ควรศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการถ่ายโอนการเรียนรู้ และศึกษาถึงกลไกการถ่ายโอนการเรียนรู้แต่ละรูปแบบเพื่อนำไปออกแบบเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้ได้เหมาะสมกับลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละลักษณะของวิชาชีพสัตวแพทยศาสตร์

4.1.3 ควรศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการปัญหาและกลไกการแก้ปัญหาแต่ละรูปแบบเพื่อนำไปออกแบบเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการแก้ปัญหาได้เหมาะสมกับลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละลักษณะของวิชาชีพสัตวแพทยศาสตร์

4.1.4 ควรศึกษาเกี่ยวกับผลขององค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบของโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโอนการเรียนรู้เพื่อที่จะได้นำมาออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4.1.5 ควรศึกษาคุณลักษณะของสื่อที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาและการถ่ายโอนการเรียนรู้เพื่อที่จะได้นำคุณลักษณะของสื่อมาใช้ในการออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4.2 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

4.2.1 ผลการศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโอนการเรียนรู้ที่เป็นข้อค้นพบสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ในเนื้อหาอื่นได้

4.2.2 กลไกการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่เป็นข้อค้นพบสามารถนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

4.2.3 กลไกการถ่ายโอนการเรียนรู้ที่เป็นข้อค้นพบสามารถนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ไปใช้ในแก้ปัญหาในสภาพบริบทใหม่ได้