

บทที่ 4 ผลการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนและประสิทธิภาพผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียน และทำการหาความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้น ซึ่งจำแนกได้ ดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์สอนวิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้นเริ่มตั้งแต่การกำหนดวิชาที่จะสร้างบทเรียนกำหนดวัตถุประสงค์และกลุ่มเป้าหมายของบทเรียน โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานในการสร้างตามลำดับ 5 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis), ขั้นตอนการออกแบบ (Design), ขั้นตอนพัฒนา (Development), ขั้นตอนการสร้าง (Implementation) และ ขั้นตอนการประเมิน (Evaluation)

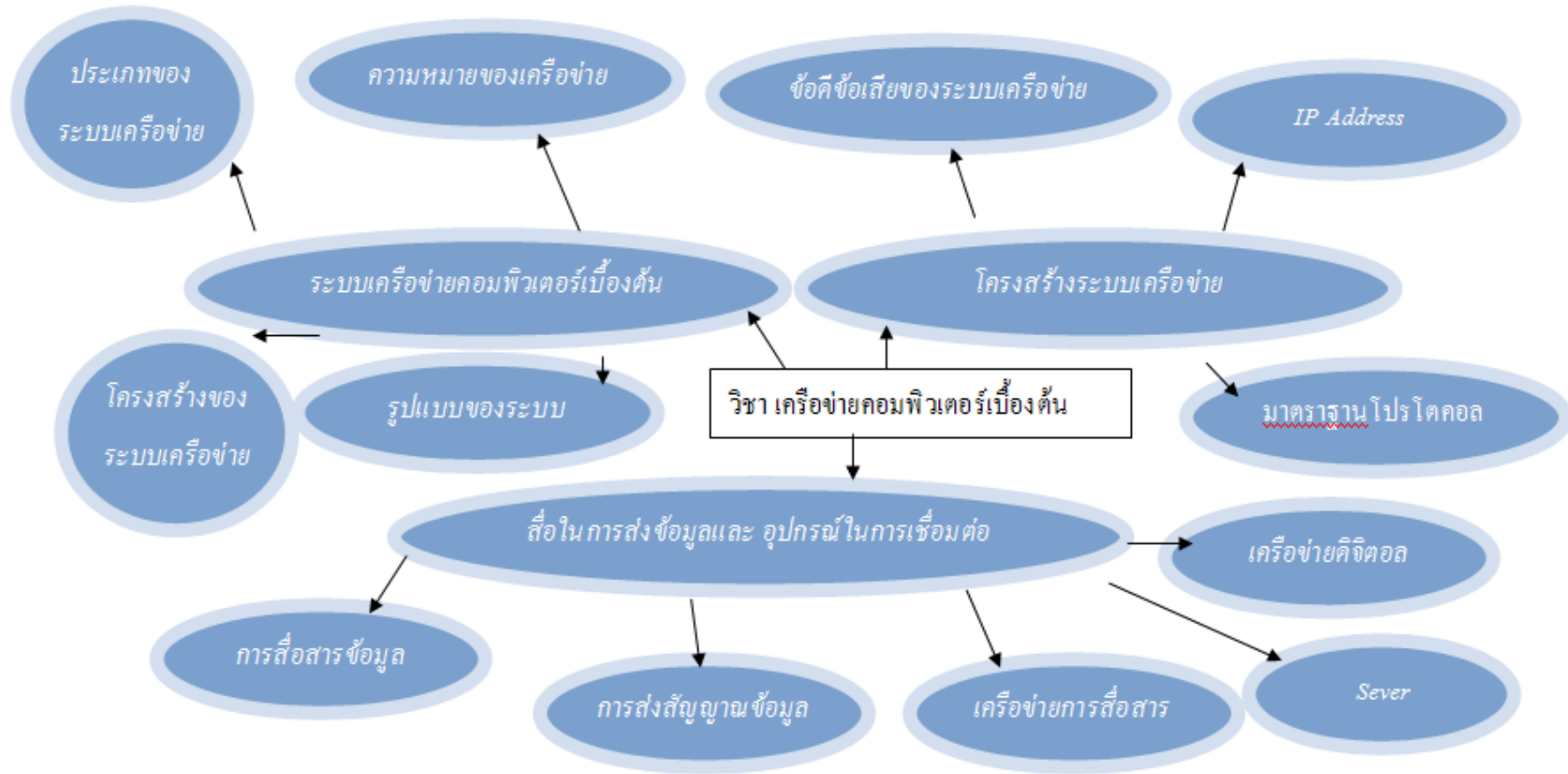
ผลที่ได้รับจากการดำเนินงาน สร้างบทเรียนในแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

4.1.1 ผลการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาการ

การวิเคราะห์เนื้อหาวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้นได้ผลตามลำดับดังนี้

4.1.1.1 ผลการสร้างแผนภูมิระดมสมอง (Brain Storm Chart)

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารหลักสูตรรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เอกสารการสอน และตำราที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้นทำการสอบถามขอบเขตเนื้อหาวิชากับผู้เชี่ยวชาญ ที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับการสอนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้นและจากประสบการณ์การสอนของผู้วิจัยเองที่สอนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้นมาเป็นเวลา 4 ปี แล้วทำการระดมสมอง เพื่อรวบรวมหัวเรื่องและเนื้อหาที่เกี่ยวข้องผลจากการระดมสมองได้เป็นแผนภูมิ (Brain Storm Chart) ดังแสดงรายละเอียดตามรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แสดงแผนภูมิระดมสมองของเนื้อหาบทเรียน

4.1.1.2 ผลการสร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ของเนื้อหา (Concept Chart)

เมื่อนำแผนภูมิที่ได้จากการระดมหัวเรื่องไว้ มาพิจารณาเพื่อทำการรวบรวมกลุ่มหัวเรื่องที่สัมพันธ์กัน เข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งได้มีการเพิ่มและตัดหัวเรื่องรวมทั้งปรับหัวเรื่องต่าง ๆ ตามเหตุผลและผลตามหลัก วิชาการเพื่อพิจารณาความเหมาะสม ความถูกต้อง จึงจะได้กลุ่มเนื้อหาที่มีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน เป็นแผนภาพ Concept Chart ดังรูปที่ 4.2

4.1.1.3 ผลการสร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart)

หลังจากผู้ทำวิจัยได้ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของหัวเรื่องแล้วทำการพิจารณาถึงลำดับ และความสัมพันธ์ในการเรียนรู้เนื้อหาจริงของผู้เรียนเป็นหลัก สามารถแสดงความสัมพันธ์และลำดับ ก่อนหลังของเนื้อหาบทเรียน เขียนเป็นแผนภูมิตามลำดับ พิจารณาและเขียนไปตามลำดับจนกระทั่ง หมดหัวข้อแรกจึงเริ่มเขียนหัวหลักอื่นๆ ต่อไป ได้แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) ดังแสดงในรูปที่ 4.3

4.1.2 ผลการออกแบบการสอน

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบการสอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาการโปรแกรม เว็บบ 2 มีผลในการออกแบบในแต่ละขั้นตอนดังนี้

4.1.2.1 ผลการกำหนดกลวิธีการนำเสนอบทเรียน

สำหรับการนำเสนอบทเรียน สามารถแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยเรียน (Module) ของบทเรียนโดย แสดงเป็นแผนภูมินำเสนอลำดับการเรียนรู้ทั้งรายวิชา (Course Flow Chart) โดยแบ่งออกเป็นหน่วย การเรียนซึ่งพิจารณาถึงเวลาเรียนแต่ละครั้งของกลุ่มเป้าหมาย และคำนึงถึงเนื้อหาที่สัมพันธ์กันโดยใช้ เวลาในแต่ละครั้งประมาณ 2 ชั่วโมง การวิเคราะห์เนื้อหาของวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น จำนวนหน่วยการเรียน 3 หน่วยกิต เป็นทฤษฎีจำนวน 3 หน่วยการเรียน ในชุดการสอนบน คอมพิวเตอร์การสอนแบบ; IMMCAI Package จากแผนภูมิโครงข่ายการวิเคราะห์เนื้อหาวิชา (Content Network Analysis) ในรูปที่ 4.3 ปรากฏว่าสามารถจัดการศึกษาบนคอมพิวเตอร์ได้ 8 หน่วย การเรียน การศึกษาความรู้วิชานี้อยู่ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ซึ่งสามารถ ดำเนินการเรียนบนคอมพิวเตอร์อย่างต่อเนื่องได้ถึง 2 ชั่วโมง ในแต่ละหน่วยการเรียน สำหรับการ เรียนปกติ รวมเวลาประมาณ 16 ชั่วโมงสำหรับผู้เรียนเร็วอาจใช้เวลาลดลงเหลือเพียง 8 ชั่วโมง เนื้อหาของบทเรียนทั้ง 8 หน่วยเรียนได้ออกแบบลำดับของเนื้อหาบทเรียน (Course Flow Chart) ดังแสดงในรูป 4.4 แต่ทั้งนี้ในการออกแบบบทเรียนจริงบนคอมพิวเตอร์นั้น ผู้เรียนสามารถเลือก

หน่วยเรียนใดก่อนก็ได้ตามความต้องการ หรือเลิกเรียนบทเรียนในขณะที่เรียนได้ตลอดเวลา ไม่ว่าจะกำลังเรียนอยู่ในหน่วยการเรียนใด

4.1.2.2 ผลการสร้างแผนภูมิการนำเสนอ (Module Presentation Chart)

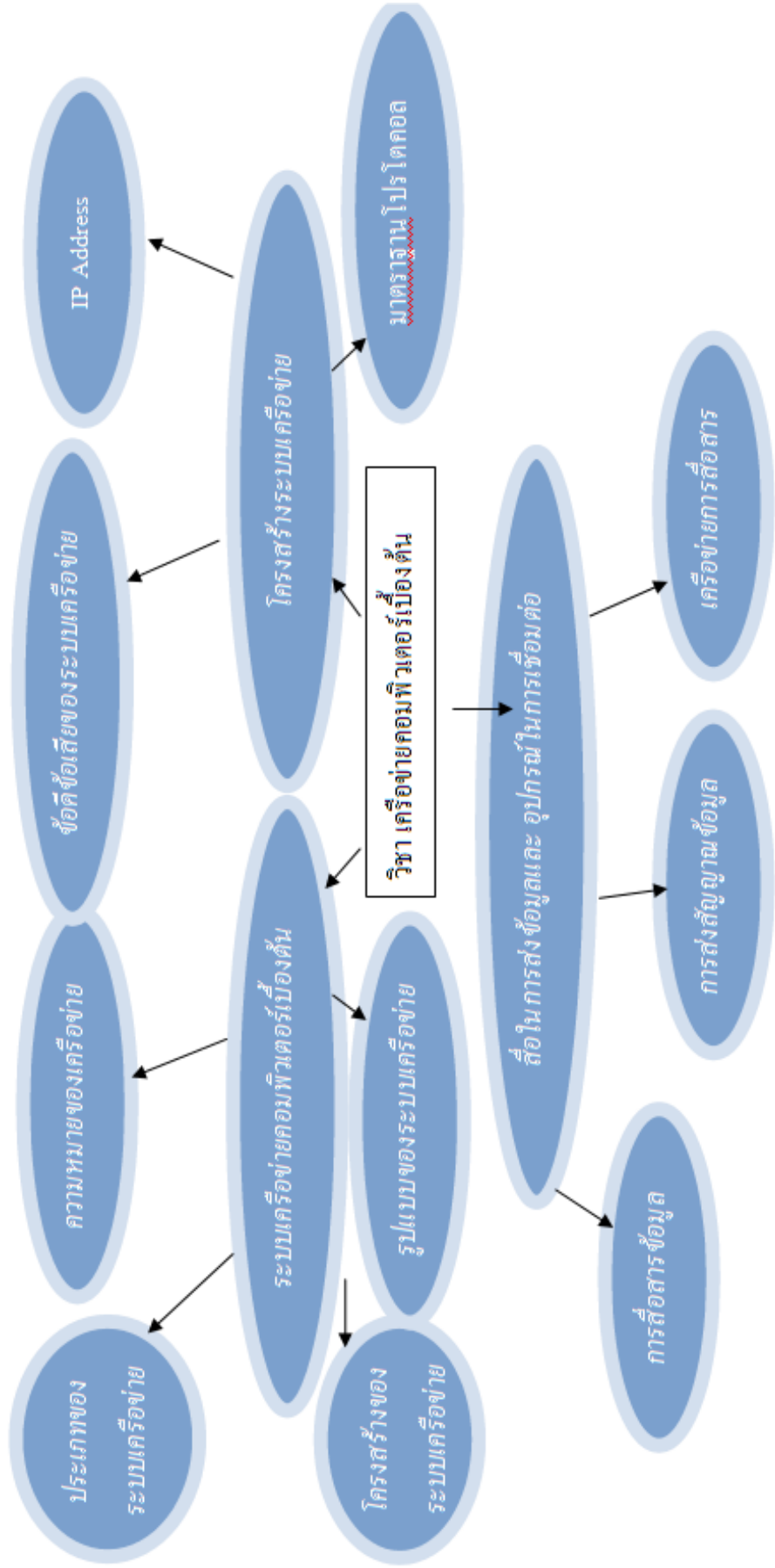
ผลการวิเคราะห์รูปแบบและลำดับในการเสนอบทเรียนในแต่ละหน่วยให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนการสอนจริง ประกอบด้วย ขั้นตอนของการนำเข้าสู่เนื้อหาของบทเรียน ขั้นตอนการเสนอเนื้อหา ขั้นตอนการเสริมการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมและแบบฝึกหัด ขั้นตอนของการสรุปเนื้อหาแสดงเป็นแผนภูมิการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ดังรูปที่ 4.5

4.1.2.3 ผลการเขียนรายละเอียดเนื้อหา (Script Development)

การเขียนรายละเอียดเนื้อหาของบทเรียนให้เป็นกรอบ ตามลำดับที่วางแผนไว้ โดยกำหนดภาพ เสียง สี และการปฏิสัมพันธ์ของแต่ละกรอบให้ครบถ้วนและชัดเจน แต่ละกรอบ (Frame) มีลักษณะเป็นแบบฟอร์มที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นเอง และค่านิ่งหลังการออกแบบรวมทั้งองค์ประกอบศิลป์ เมื่อนำกรอบการสอนทั้งหมดมาจัดเรียงตามแผนที่วางไว้จะได้เป็น Story Board ของบทเรียนทั้งหมด

4.1.2.4 ผลการหาค่าความถูกต้องทางเนื้อหา (Content Correctness)

การหาค่าความถูกต้องทางด้านเนื้อหา โดย



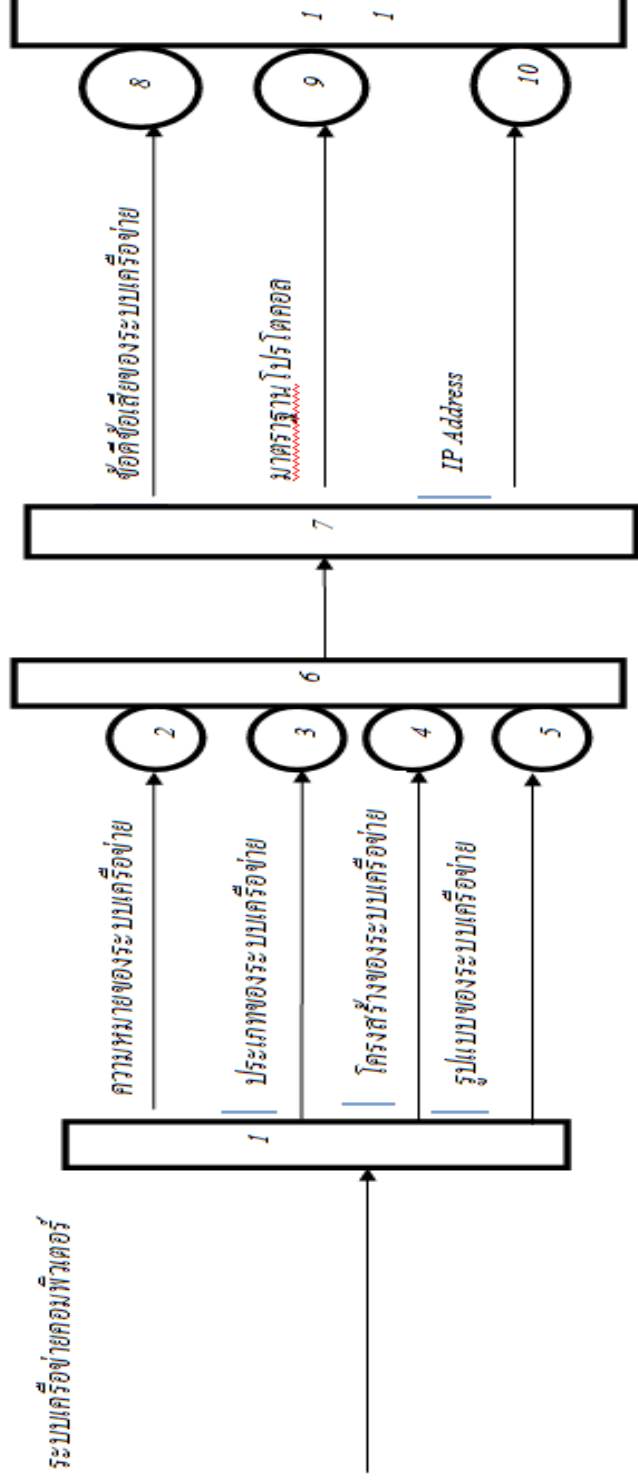
รูปที่ 4.2 แสดงแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart Creation)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

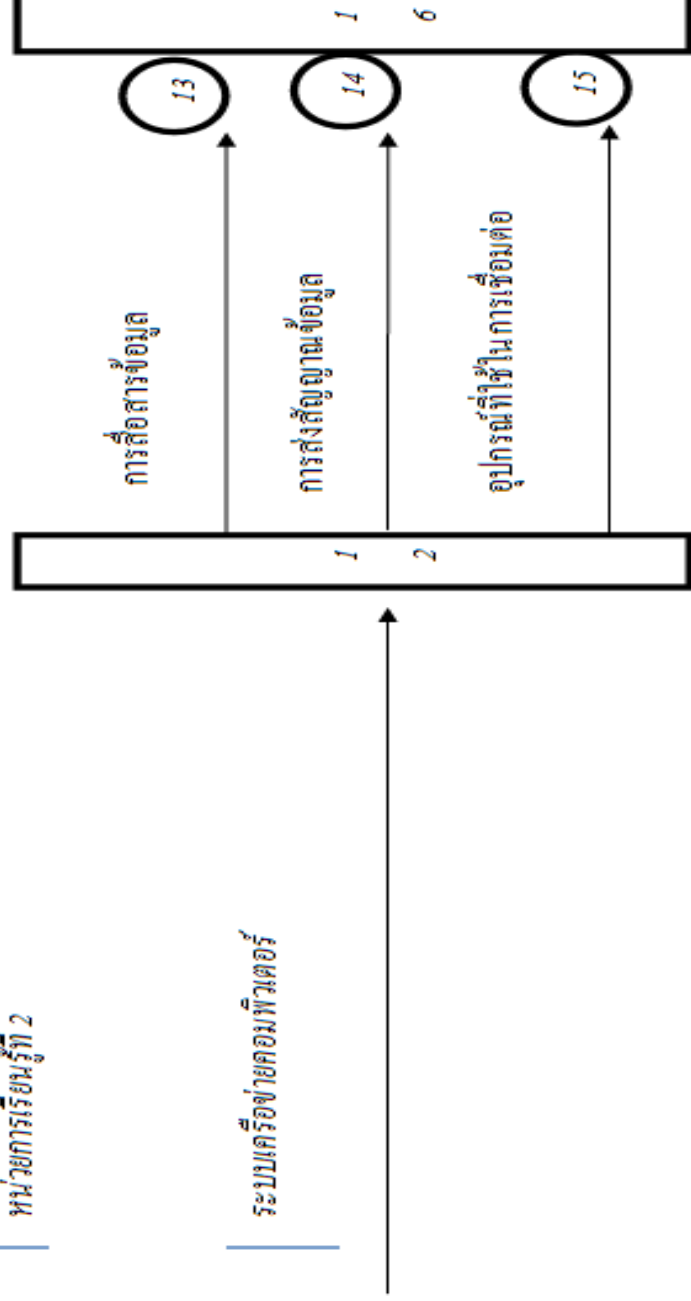
ข้อดีเสียของระบบเครือข่าย



รูปที่ 4.3 แสดงแผนภูมิโครงสร้างเนื้อหา

หน่วยการเรียนรู้ 2

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์



รูปที่ 4.4 แสดงแผนภูมิโครงสร้างเนื้อหา

4.1.3 ผลการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างข้อสอบของบทเรียนสร้างตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยวิเคราะห์เพื่อหาจำนวนข้อสอบที่ต้องการจริงโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้วิธีของ โรวินेलลี (Rovinelli) และ แฮมเบิลตัน (Hableton) โดยใช้ค่าเฉลี่ยที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา เพราะได้วัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการจริงได้ผลการวิเคราะห์ทั้งสิ้น 90 ข้อ ผู้วิจัยจึงได้เขียนแบบทดสอบขึ้นมาจำนวน 90 ข้อและนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างได้แบบทดสอบที่ผ่านกระบวนการวิเคราะห์คุณภาพจำนวน 60 ข้อ นำไปสร้างเก็บไว้ในคลังข้อสอบของบทเรียน

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนข้อสอบในแต่ละหน่วยจำแนกตามระดับพฤติกรรมทางสติปัญญา

หน่วยที่	ระดับพฤติกรรมทางสติปัญญา						รวม
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินผล	
1	10	5	5	-	-	-	20
2	10	6	4	-	-	-	20
3	10	5	5	-	-	-	20
รวม	30	16	14	-	-	-	60

จากตารางที่ 4.6 ได้ผลการกำหนดน้ำหนักวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 3 หน่วยการเรียนรู้ได้ผลดังนี้

หน่วยที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศ ได้จำนวนแบบทดสอบ 20 ข้อ โดยแบ่งเป็นระดับพฤติกรรมทางสติปัญญา ความรู้ความจำ 10 ข้อ ความเข้าใจ 5 ข้อ และการนำไปใช้ 5 ข้อ

หน่วยที่ 2 เรื่อง การพัฒนาระบบ ได้จำนวนแบบทดสอบ 20 ข้อ โดยแบ่งเป็นระดับพฤติกรรมทางสติปัญญา ความรู้ความจำ 10 ข้อ ความเข้าใจ 6 ข้อ และการนำไปใช้ 4 ข้อ

หน่วยที่ 3 เรื่อง การกำหนดปัญหาและความต้องการ ได้จำนวนแบบทดสอบ 20 ข้อ โดยแบ่งเป็นระดับพฤติกรรมทางสติปัญญา ความรู้ความจำ 10 ข้อ ความเข้าใจ 5 ข้อ และการนำไปใช้ 5 ข้อ

การพัฒนาแบบทดสอบมีผลของการตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ ด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

4.1.3.1 ผลการหาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลประเมินผลเป็นผู้ประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องเฉลี่ย 0.5 ขึ้นไป โดยใช้วิธีของ Carver ได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.5-1 จำนวน 60 ข้อ เป็นข้อสอบที่สามารถนำไปพัฒนาและตรวจสอบหาคุณภาพในขั้นตอนต่อไปได้

4.1.3.2 ผลการหาค่าระดับความยาก (P)

นำผลสอบที่ได้จากการทดสอบนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศที่ผ่านการเรียนวิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้นมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความยากของข้อสอบรายข้อ ข้อสอบที่มีความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.2-0.8 เป็นข้อที่นำไปใช้ได้ ได้แบบทดสอบที่ตรงตามเกณฑ์จำนวน 60 ข้อ ดังรายละเอียดภาคผนวก ข.

4.1.3.3 ผลการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

นำผลสอบที่ได้จากการทดสอบนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นปีที่ 2 ที่ผ่านการเรียนวิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้นมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ โดยทำการเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก 0.2-0.8 ได้แบบทดสอบที่ตรงตามเกณฑ์ จำนวน 60 ข้อ ซึ่งรายละเอียดแสดงอยู่ในภาคผนวก ข.

ดังนั้นผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อจากข้อสอบจำนวน 60 ข้อ ได้ข้อสอบที่เป็นไปตามเกณฑ์ความยากและอำนาจจำแนกจำนวน 60 ข้อ

4.1.3.4 ผลการหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ

การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้วิธีการหาความเชื่อมั่นภายใน (Internal Consistency) ของ Kuder-Richardson 20 (KR-20) ผลการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละหน่วย ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบของหน่วยเรียนที่ 1-5

หน่วยเรียนที่	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ	ผลที่ได้
1	0.84	มีค่าความเชื่อมั่น
2	0.85	มีค่าความเชื่อมั่น
3	0.89	มีค่าความเชื่อมั่น

จากตารางที่ 4.2 สามารถอธิบายผลความเชื่อมั่นของแบบทดสอบได้ว่า แบบทดสอบหน่วยเรียนที่ 1 ถึง หน่วยเรียนที่ 3 มีค่าความเชื่อมั่นตามเกณฑ์ที่กำหนด กล่าวคือ มากกว่า 0.7 ทุกหน่วยการเรียน แสดงว่า แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสามารถนำไปใช้ทดสอบเพื่อการวัดผลได้

เมื่อผ่านขั้นตอนต่าง ๆ ของการพัฒนาแบบทดสอบจะได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์เพื่อนำไปสร้างเป็นคลังข้อสอบบทเรียน ไว้ในโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน ทั้งหมดจำนวน 60 ข้อ

ผลที่ได้ในรูปแบบเอกสารมาถึงขั้นนี้ จะได้บทเรียนในลักษณะที่เรียกว่า Courseware ที่อยู่ในรูปแบบเอกสารเพื่อเตรียมที่จะนำไปสร้างเป็นคลังข้อสอบในขั้นตอนต่อไป

4.1.4 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์

4.1.4.1 ผลของการพัฒนาบทเรียนบนคอมพิวเตอร์

ผลของการพัฒนาบทเรียนบนคอมพิวเตอร์ ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนพร้อมคู่มือการใช้โดยเนื้อหาสาระที่อยู่ในบทเรียนมีทั้งหมด 3 หน่วยการเรียน ได้แก่ หน่วยเรียนที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ JSP หน่วยเรียนที่ 2 การติดตั้งโปรแกรม หน่วยที่ 3 แท็กพื้นฐาน

4.1.4.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพ (Quality Evaluation) ของบทเรียน

1. เมื่อนำบทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์การสอน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้นให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เป็นผู้ประเมินและตรวจสอบคุณภาพสื่อมัลติมีเดีย (Multimedia) ด้านข้อความหรือตัวอักษร (Text) ด้านภาพนิ่ง (Image) ด้านภาพเคลื่อนไหว (Animation) ด้านเสียง (Audio) ด้านปฏิสัมพันธ์ (Interactive) และด้านอื่น ๆ เช่น ความเหมาะสมของการออกแบบจอภาพของบทเรียน พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะหรือข้อเสนอแนะ ซึ่งผลการประเมินและตรวจสอบคุณภาพด้านมัลติมีเดียของบทเรียน มีผลการประเมินดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการประเมินคุณภาพด้านมัลติมีเดีย (Multimedia) ของบทเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา และด้านคอมพิวเตอร์การสอน

ด้านการประเมิน	ระดับคะแนนเฉลี่ย	ผลการประเมิน
1. ด้านตัวอักษร	4.00	ระดับดี
2. ด้านภาพ	4.00	ระดับดี
3. ด้านเสียง	3.52	ปานกลาง
4. ด้านปฏิสัมพันธ์	4.19	ระดับดี
5. ด้านอื่น ๆ	4.11	ระดับดี
ระดับคะแนนเฉลี่ยทุกด้าน	3.98	ระดับดี

จากตารางที่ 4.3 เมื่อพิจารณาระดับการประเมินคุณภาพของบทเรียนด้านมัลติมีเดีย (Multimedia) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านมัลติมีเดีย และผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 3 ท่าน ได้คะแนนเฉลี่ยทุกด้านมีค่าเท่ากับ 3.98 มีค่าอยู่ในช่วง 3.50-4.49 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี โดยด้านองค์ประกอบหน้าจอ ด้านตัวอักษร ด้านภาพประกอบเนื้อหา ด้านเสียงและภาษา มีค่าอยู่ในช่วง 3.50-4.49 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี ส่วนทางด้านเวลาและปฏิสัมพันธ์นั้นมีค่าอยู่ในช่วง 3.98-4.49 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมาก สรุปได้ว่าบทเรียนมีคุณภาพด้านมัลติมีเดีย (Multimedia) อยู่ในเกณฑ์ ดี รายละเอียดการประเมินคุณภาพของบทเรียนด้านมัลติมีเดียอยู่ใน ภาคผนวก ก.2

2. ผลของการนำบทเรียนไปทำการทดลองเพื่อทดสอบกระบวนการหาประสิทธิภาพของบทเรียนก่อนนำไปทดลองจริง ในการใช้งานกับกลุ่มตัวอย่างที่จัดเตรียมไว้ ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปี 2 จำนวน 5 คน ได้พบปัญหาและข้อบกพร่องในขณะทดลองใช้บทเรียน มีดังนี้

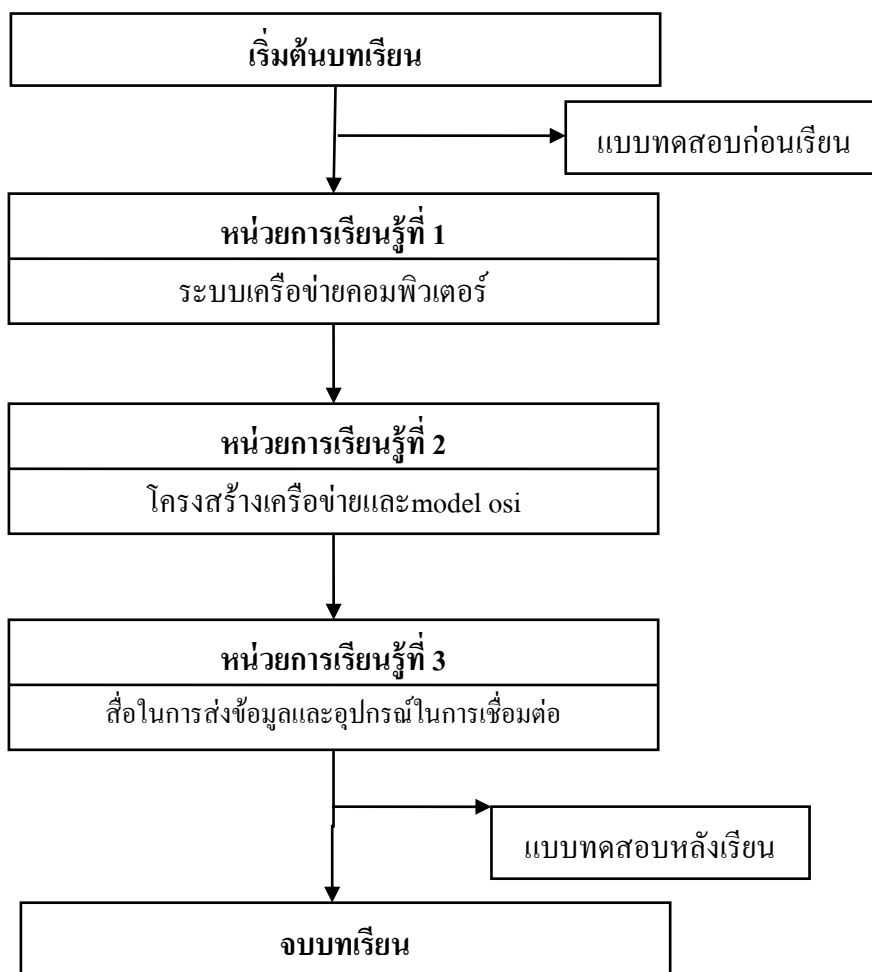
2.1 ในขณะที่เริ่มเข้าสู่บทเรียนในช่วงแรก ผู้เรียนเกิดความสับสนเกี่ยวกับการเลือกบทเรียนเนื่องจากผู้เรียนยังไม่คุ้นกับการเรียนโดยใช้โปรแกรม ผู้วิจัยจึงต้องมีการแนะนำวิธีการเรียน

2.2 ปัญหาเรื่องเสียงเนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีระบบเสียงในตัว (ONBOARD) ความดัง หรือความชัดเจนจึงลดลง และก็เกิดจากหูฟังที่ไม่ค่อยมีคุณภาพจึงทำให้ระบบเสียงไม่ค่อยดีนัก

ปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในขณะทำการทดลองใช้บทเรียนกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คนนี้ ผู้วิจัยได้นำมาวางแผนการทดลอง เพื่อให้การทดลองเรียนบทเรียนกับกลุ่มตัวอย่างจริงนั้น มีปัญหา

และเกิดอุปสรรคน้อยที่สุดซึ่งจะเป็นการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนและประสิทธิผลทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างจริง

3. ผลการจัดทำคู่มือการใช้บทเรียน (User Manual) หลังจากบทเรียนได้ผ่านการทดลองแล้วสามารถนำไปเผยแพร่ต่อไปได้ โดยได้จัดทำคู่มือของบทเรียน เนื้อหาของคู่มือประกอบด้วย การอธิบายเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้งาน การปรับแต่งสภาพแวดล้อมของระบบคอมพิวเตอร์ การเริ่มเปิดบทเรียน ขั้นตอนการเรียน วิธีการทำแบบฝึกหัด และวิธีการทำแบบทดสอบ ข้อควรระวังในการใช้บทเรียน ข้อมูลเกี่ยวกับที่ปรึกษา และผู้พัฒนาบทเรียน และวันที่เริ่มเผยแพร่บทเรียน



รูปที่ 4.5 แสดงลำดับการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน (Course Flow Chart)

