

บทที่ 4 ผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และหาประสิทธิภาพประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ได้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พร้อมทั้งหาค่าระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น ดังนี้

- 4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
- 4.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียน
- 4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน
- 4.4 ผลการหาประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียน
- 4.5 ความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์คอมพิวเตอร์การสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เริ่มจากการกำหนดหัวข้อเรื่องที่ต้องการสร้างบทเรียน กำหนดวัตถุประสงค์ของการสร้างบทเรียนและกลุ่มเป้าหมายของบทเรียน โดยมีผลของการดำเนินงาน ดังต่อไปนี้

เริ่มจากการกำหนดหลักสูตรที่จะพัฒนาบทเรียน กำหนดวัตถุประสงค์และกลุ่มเป้าหมายของบทเรียน โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานในการสร้างตามลำดับ 5 ขั้นตอน ตามแนวทางการสร้างบทเรียน IMMCIP [21] ได้แก่ ขั้นตอนวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นตอนออกแบบ (Design) ขั้นตอนพัฒนา (Development) ขั้นตอนสร้าง (Implementation) และขั้นตอนประเมินผล (Evaluation) ผลที่ได้จากการดำเนินงานสร้างบทเรียนในแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

4.1.1 ผลการวิเคราะห์เนื้อหา (Analysis)

จากการวิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ทำการแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถและมีความเชี่ยวชาญ

ทางด้านเนื้อหาเกี่ยวกับ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อช่วยให้การวิเคราะห์เนื้อหาครั้งนี้ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

- 1) อาจารย์ศิลป์ชัย หิมะกลัส ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม สำนักงานเขตหนองแขม สังกัดกรุงเทพมหานคร
- 2) อาจารย์โสภณ วงษ์แทนทอง ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนราชวินิตบางแคปานขำ สำนักงานเขตบางแค สังกัดกรุงเทพมหานคร
- 3) อาจารย์อัจฉรา กอบัวแก้ว ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนศึกษานารี สำนักงานเขตธนบุรี สังกัดกรุงเทพมหานคร

ซึ่งมีรายละเอียดในการวิเคราะห์เนื้อหา ดังนี้

4.1.1.1 ผลการสร้างแผนภูมิระดมสมอง (Brainstorm Chart)

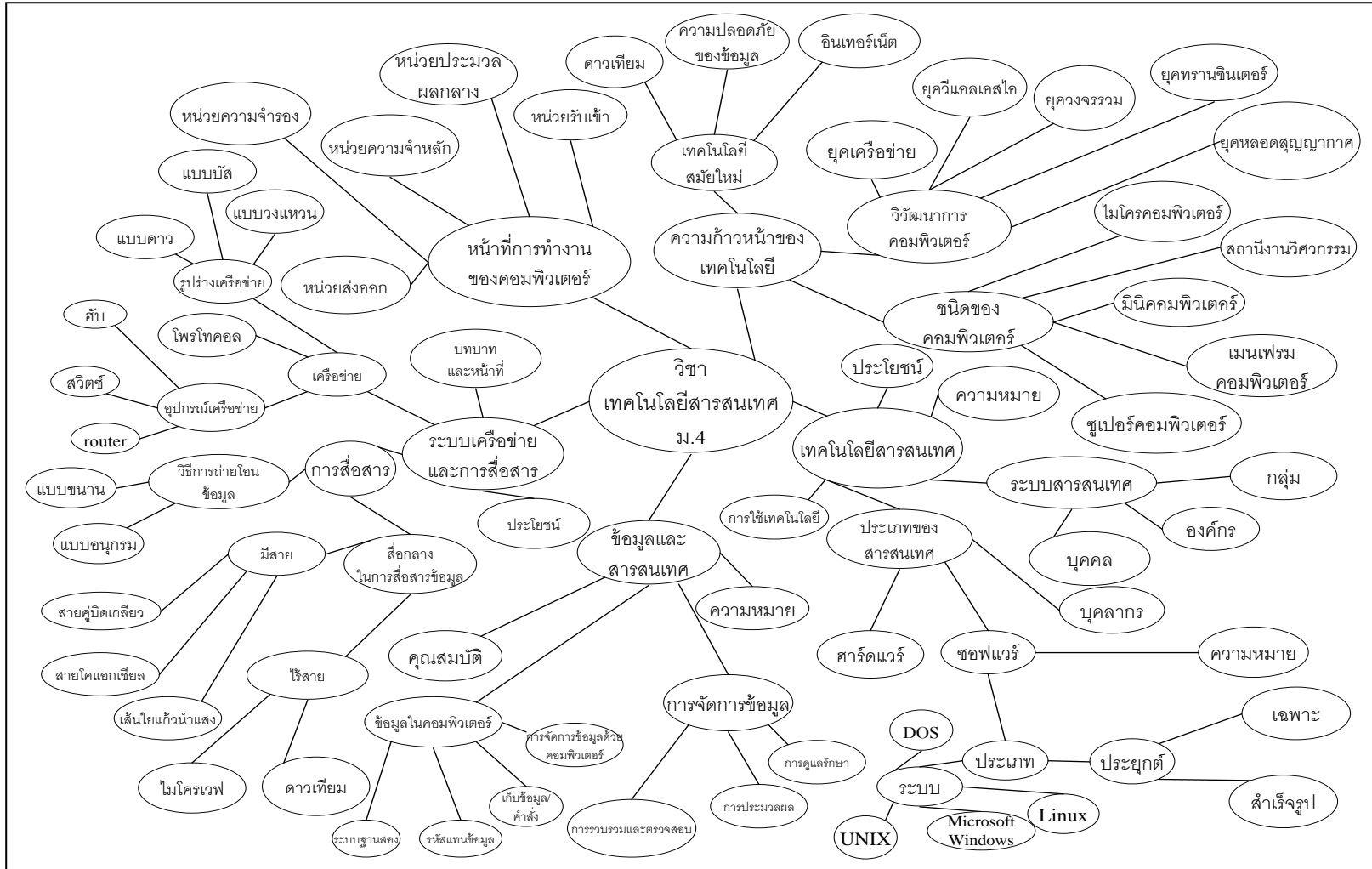
หลังจากที่ผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาได้ดำเนินการ โดยทำการศึกษาและรวบรวมเนื้อหาหัวข้อเรื่องที่จะมีอยู่ในบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการระบุ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไว้ตรงกลางแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านและผู้วิจัยร่วมกันระดมสมอง โดยการเขียนหัวข้อที่เกี่ยวข้องโดยเริ่มจากสาระการเรียนรู้ ด้วยการโยงเส้นจากหัวเรื่องหลัก ขยายออกไปเป็นชั้นๆ เพื่อให้แสดงความสัมพันธ์ของ หัวเรื่องหลักกับหัวเรื่องย่อย โดยไม่มีการโต้แย้งจากผู้อื่น ซึ่งผลของการระดมสมอง ได้แผนภูมิระดมสมอง (Brainstorm Chart) วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังแสดงรายละเอียดในรูปที่ 4.1

4.1.1.2 ผลการสร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ของเนื้อหา (Concept Chart)

ผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญด้วยเนื้อหาทั้ง 3 ท่านได้ร่วมกันวิเคราะห์หัวเรื่องอย่างละเอียดจากแผนภูมิระดมสมองที่ได้มาทำการจัดกลุ่มของหัวเรื่องที่สัมพันธ์กันไว้เข้าด้วยกัน ซึ่งผลการวิเคราะห์พบว่า มีบางหัวเรื่องที่ต้องตัดออกไป เนื่องจากไม่เหมาะสมกับการเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 บางหัวเรื่องซ้ำซ้อนกัน บางหัวเรื่องจัดวางไม่เหมาะสมกับตำแหน่ง หรือกลุ่ม หัวเรื่อง บางหัวเรื่องใช้ภาษามากจึงต้องปรับเปลี่ยนภาษาเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนและยังมีการเพิ่มเติมบางหัวเรื่องเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ของเนื้อหา และให้ได้หัวเรื่องที่จะนำมาพัฒนาเป็นบทเรียนที่มีความครบถ้วนสมบูรณ์มากที่สุด ตลอดจนจัดกลุ่มของหัวเรื่องที่มีความสัมพันธ์กันไว้ด้วยกันเป็นหมวดหมู่ ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้วิจัย จึงได้แผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart) ที่สมบูรณ์ ดังแสดงในรูปที่ 4.2

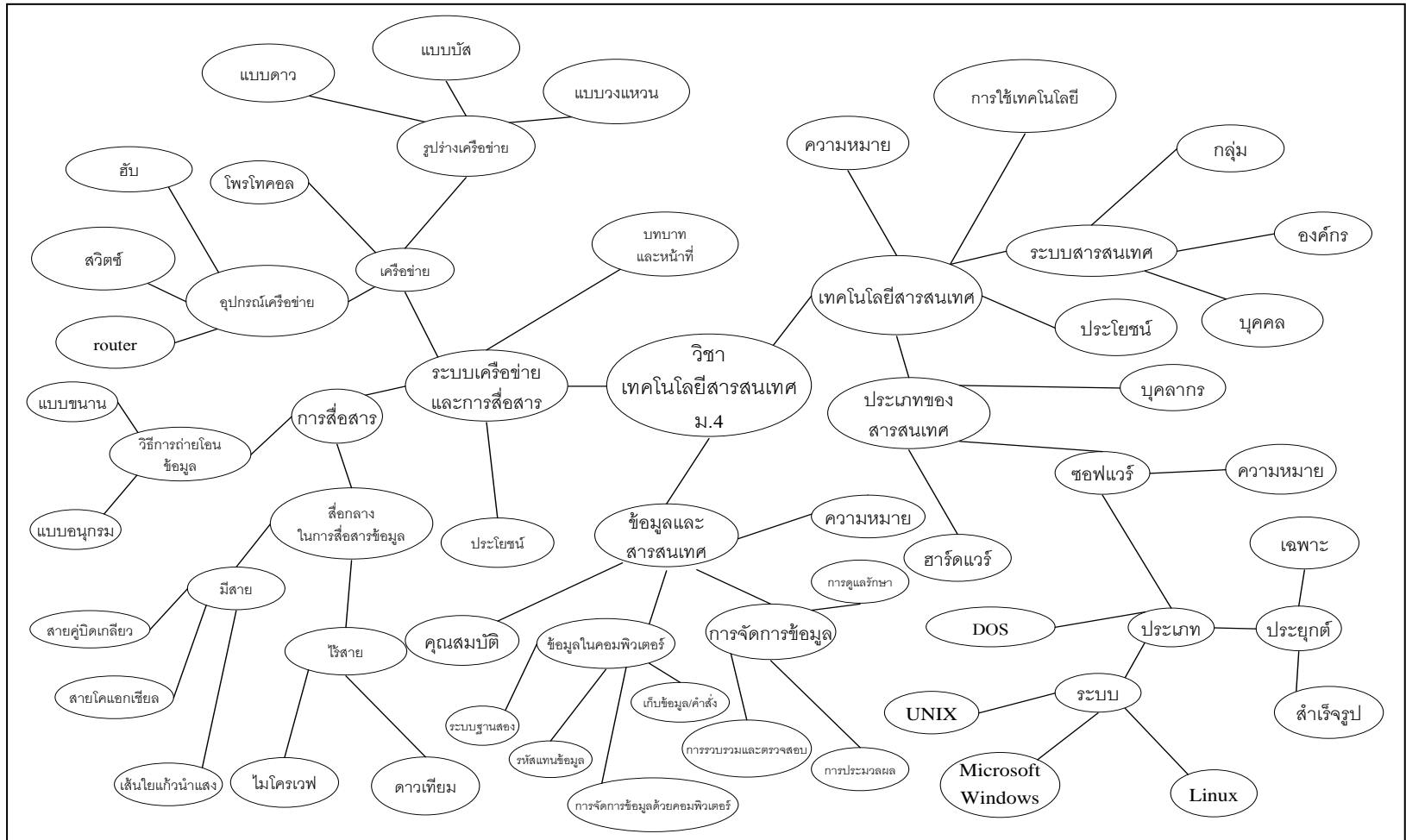
4.1.1.3 ผลการสร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart)

จากนั้นผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญ ได้นำหัวเรื่องต่างๆ ที่ได้ทำการวิเคราะห์ไว้ในแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart) มาทำการจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหา ซึ่งในการพิจารณาลำดับก่อนหลังของเนื้อหานั้น ผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญได้ร่วมกันพิจารณาจากความยากง่ายของเนื้อหา เนื้อหาที่เป็นพื้นฐานในการเรียน เนื้อหานั้นก็จะจัดให้ถูกเรียนก่อน หรือเนื้อหาใดที่ควรเรียนต่อเนื่องกันไป ก็จะจัดเนื้อหาให้เรียนแบบเรียงลำดับต่อเนื่องกันไป หรือบางเนื้อหาที่มีความสำคัญเท่ากัน ก็จัดเป็นหัวเรื่องที่ขนานกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบว่าสามารถเรียนเรื่องใดก่อน หรือหลังก็ได้โดยไม่ต้องสนใจลำดับของเนื้อหา เป็นต้น ซึ่งผลที่ได้จะใช้เป็นแนวทางในการจัดรูปแบบในการเรียน โดยผลการวิเคราะห์ได้แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) ดังแสดงในรูปที่ 4.3

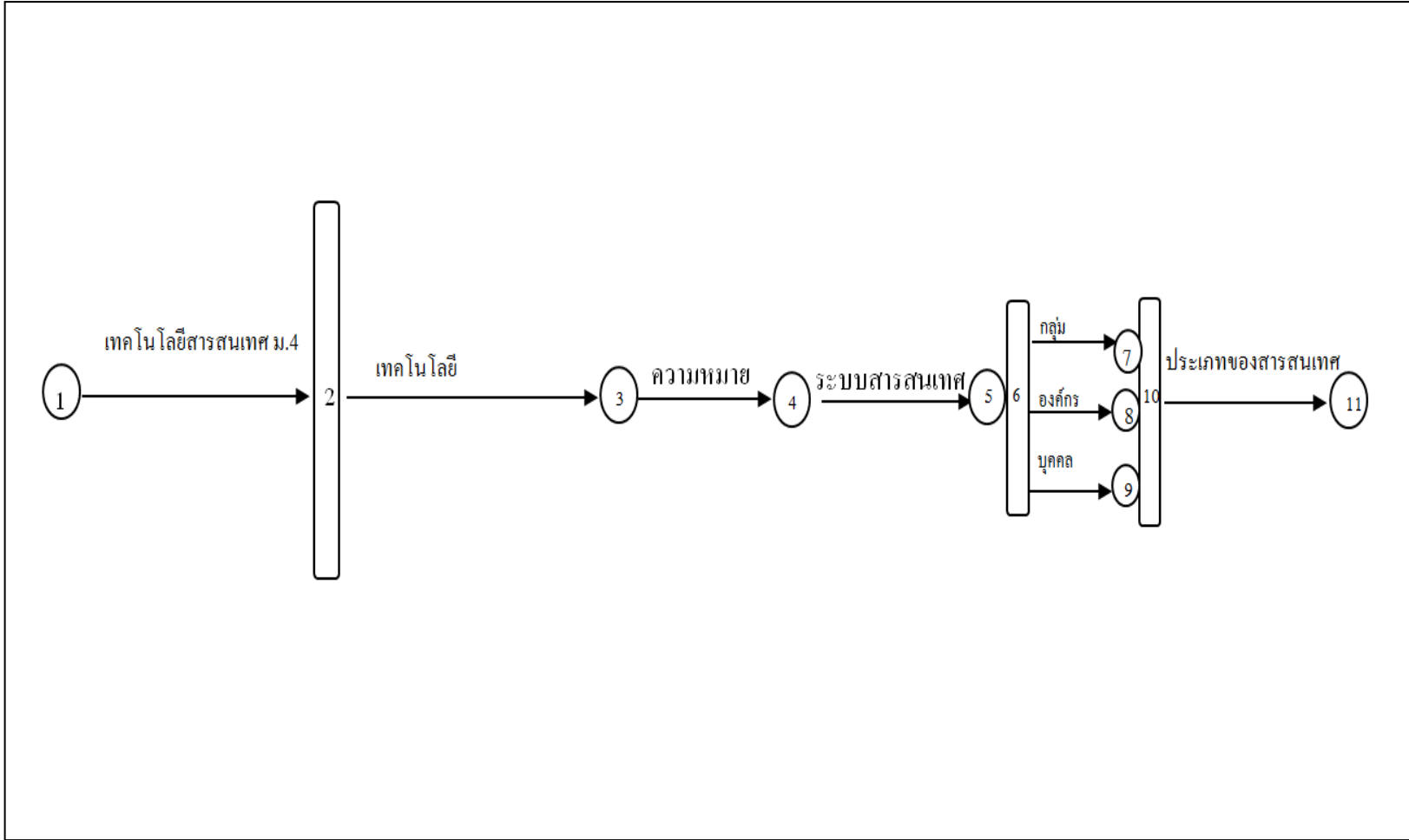


รูปที่ 4.1 แผนภูมिरะดมสมอง (Brain storm Chart)

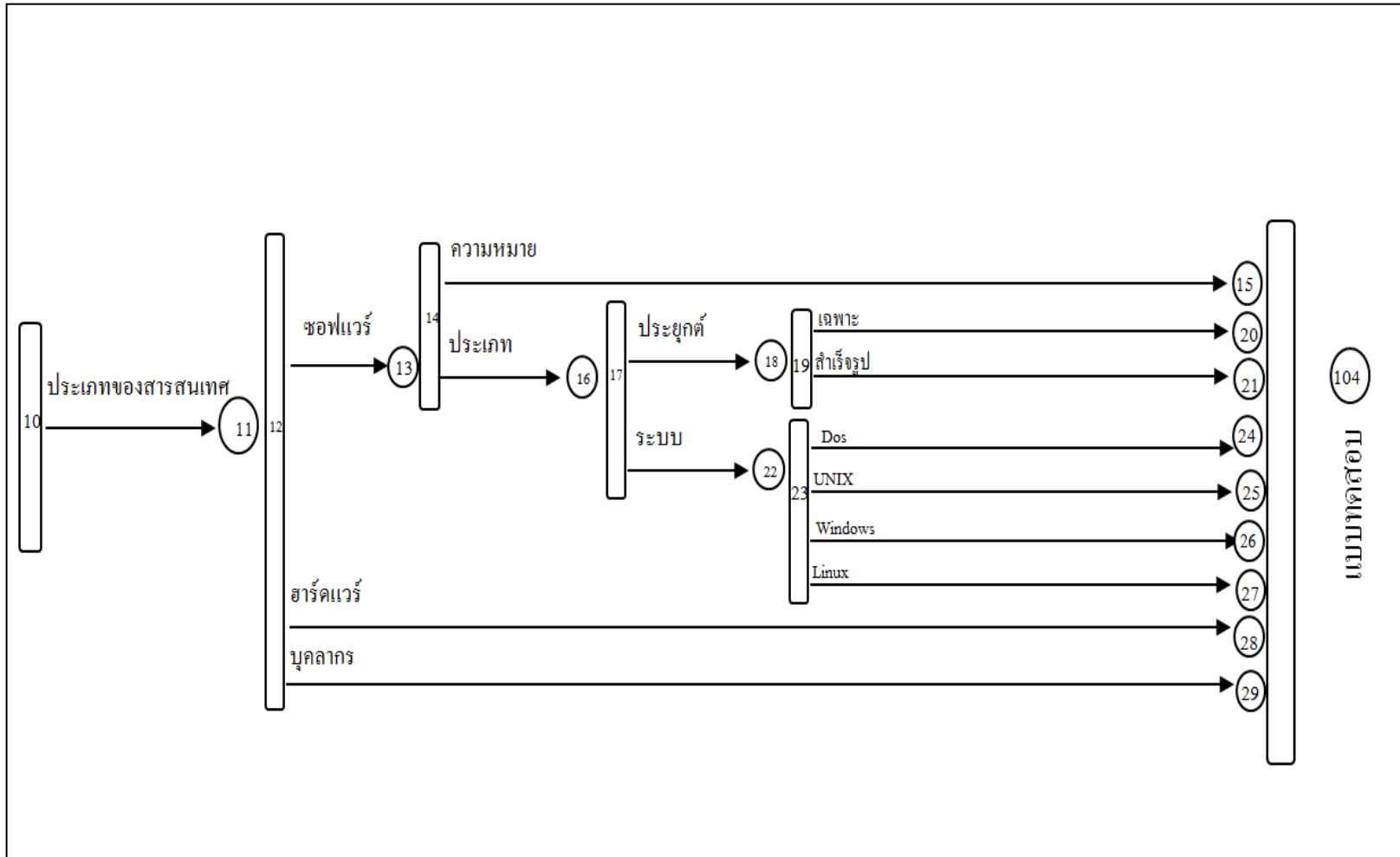
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



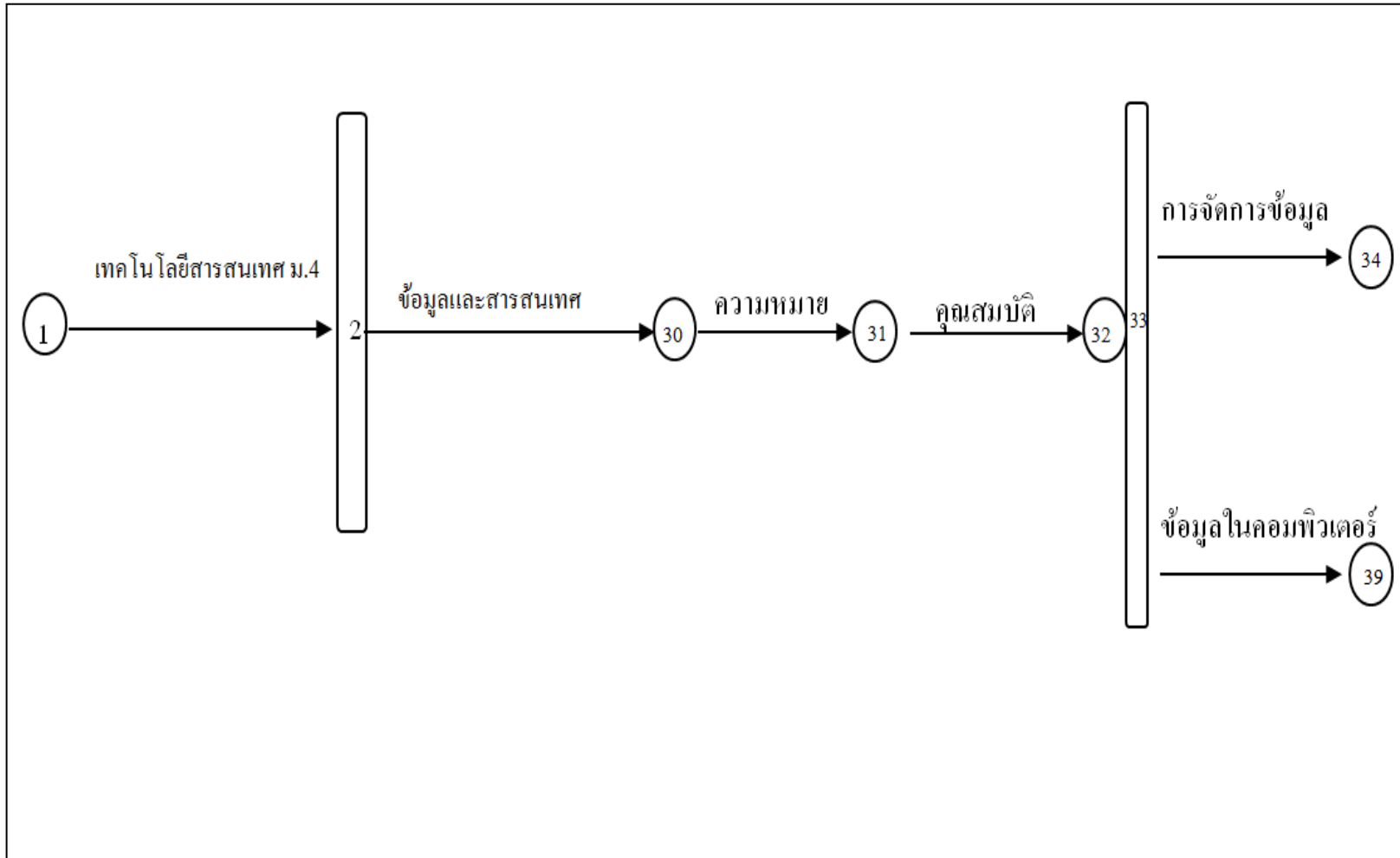
รูปที่ 4.2 แผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ของเนื้อหา (Concept Chart)
 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



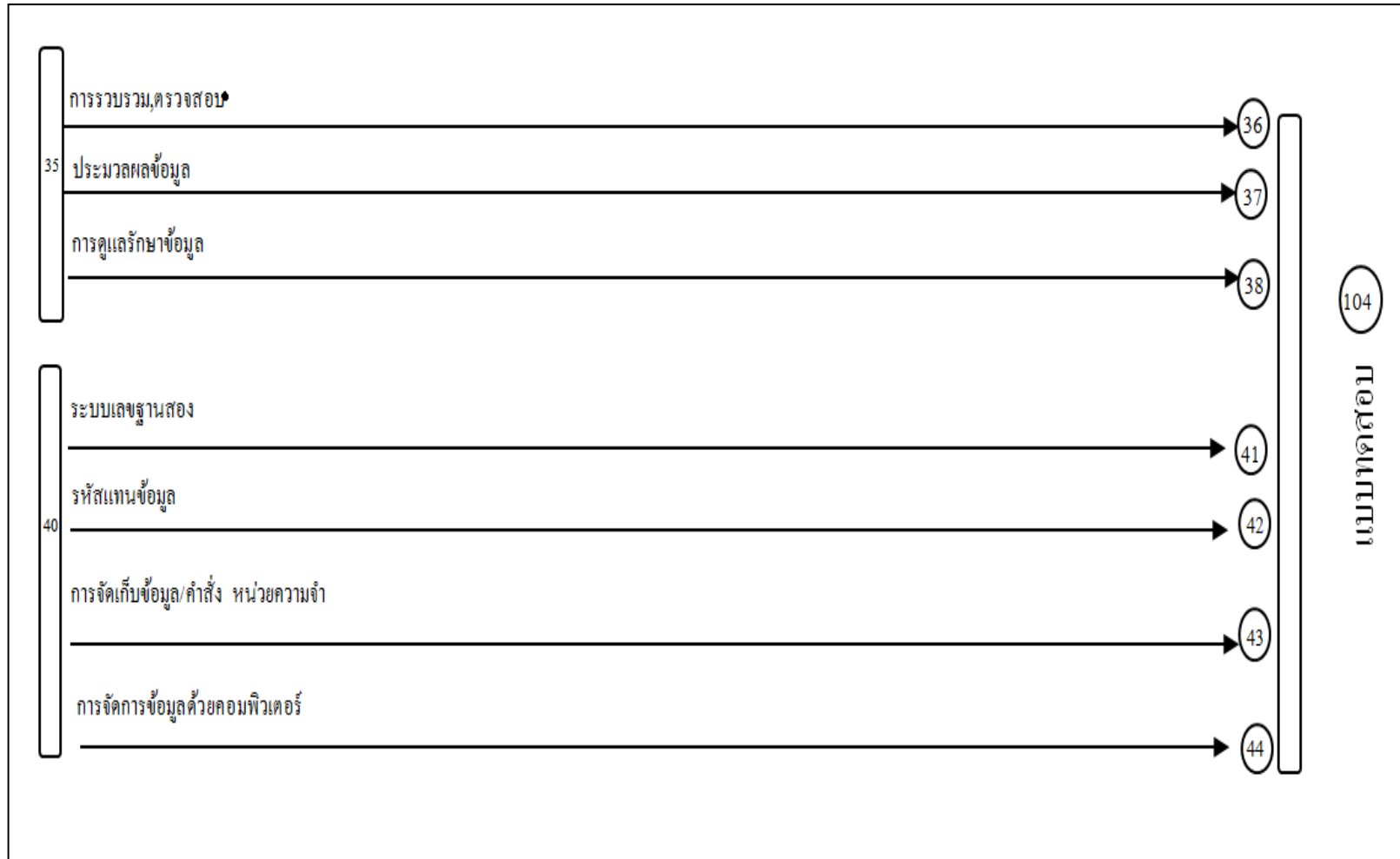
รูปที่ 4.3 แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart)
 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



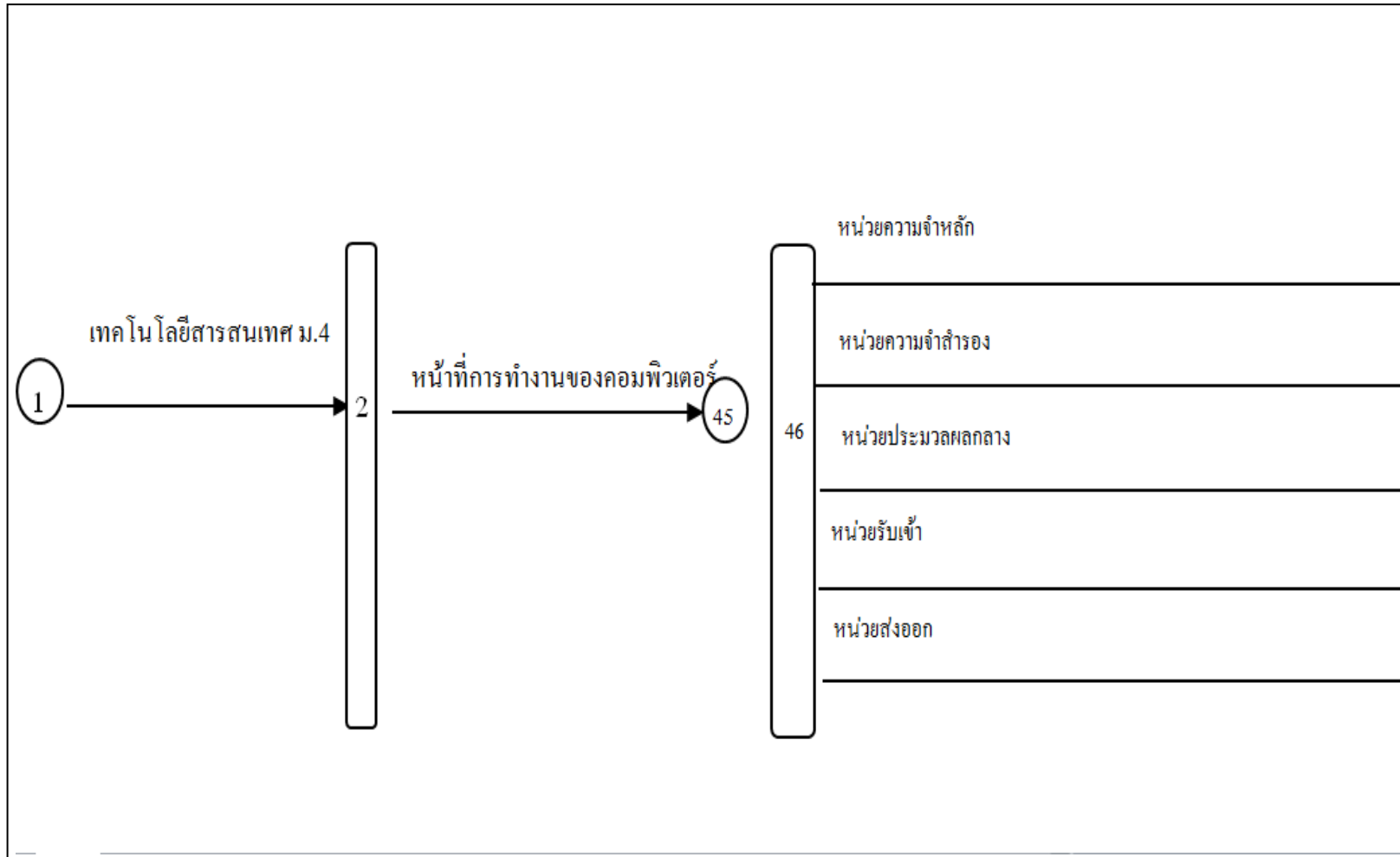
รูปที่ 4.3 แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart)
 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ต่อ)



รูปที่ 4.3 แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart)
 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ต่อ)

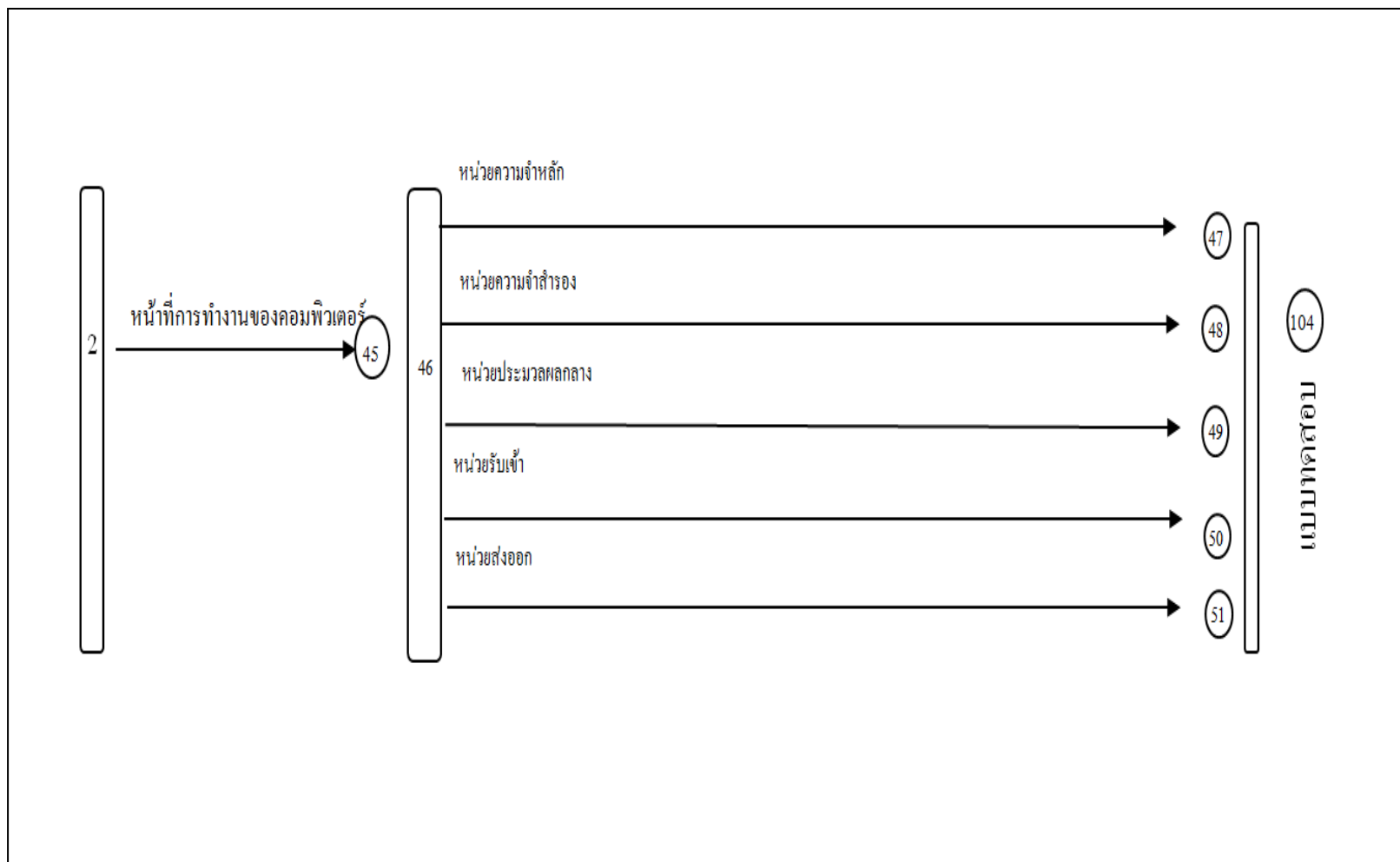


รูปที่ 4.3 แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart)
 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ต่อ)



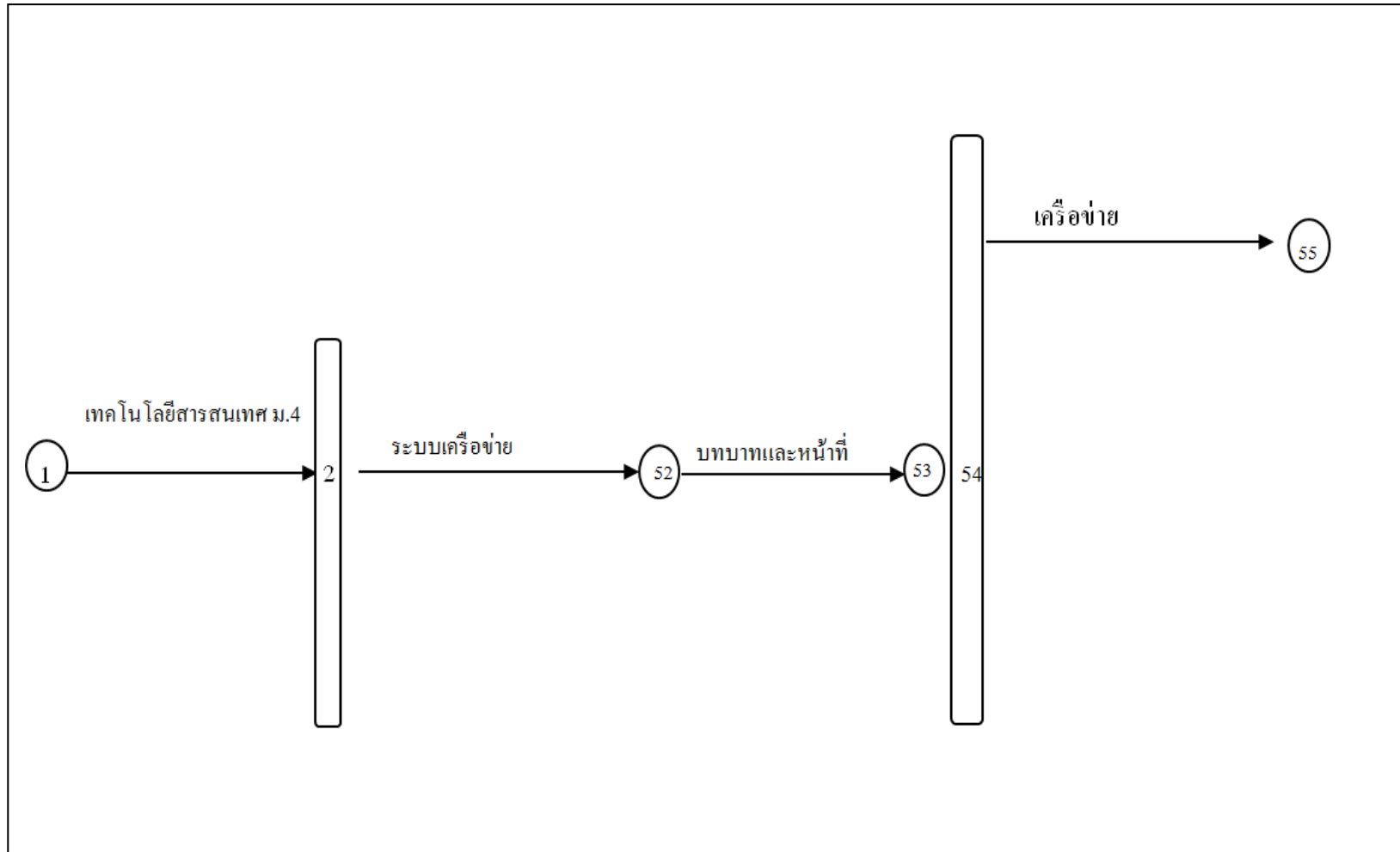
รูปที่ 4.3 แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart)

วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ต่อ)

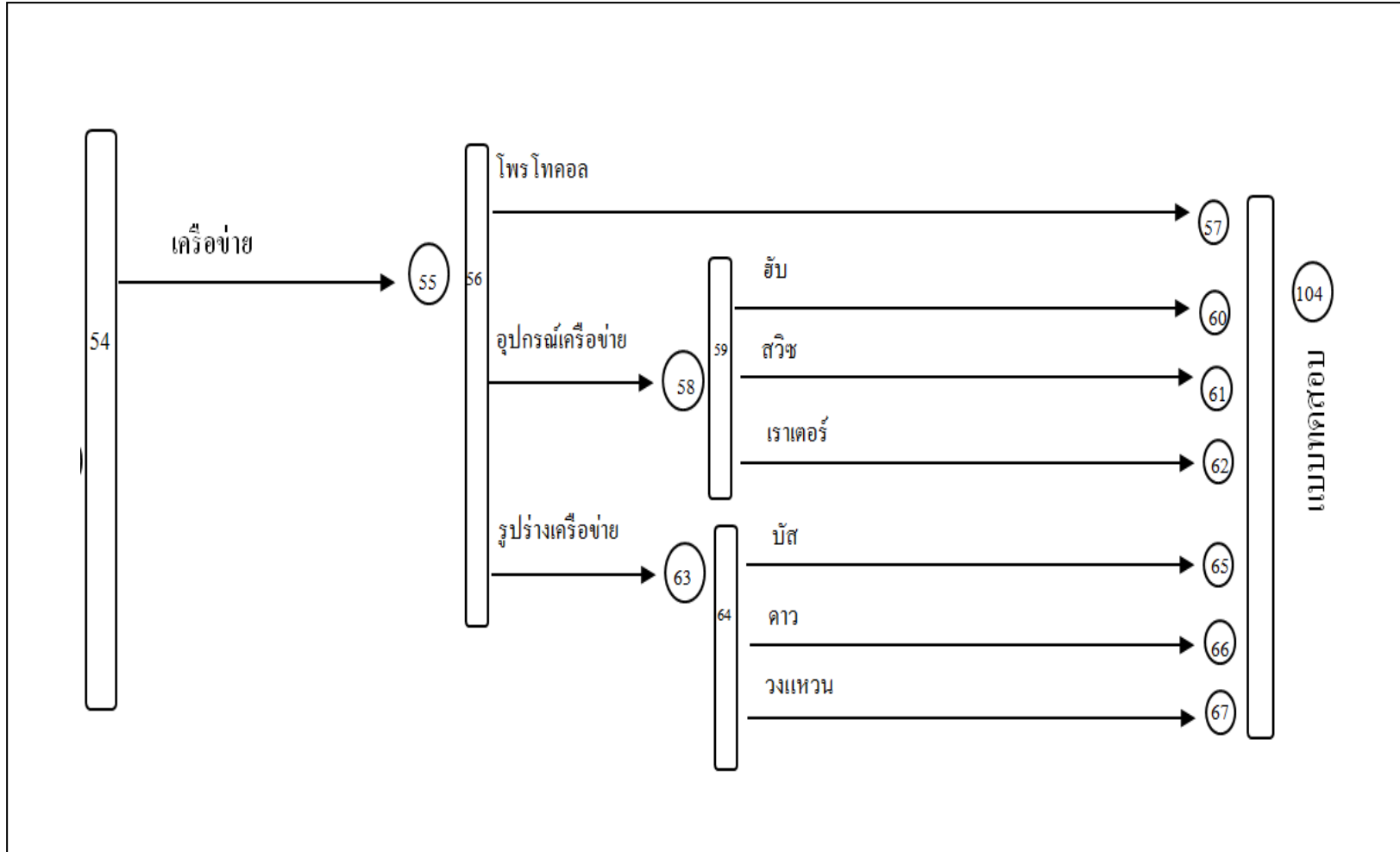


รูปที่ 4.3 แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart)

วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ต่อ)

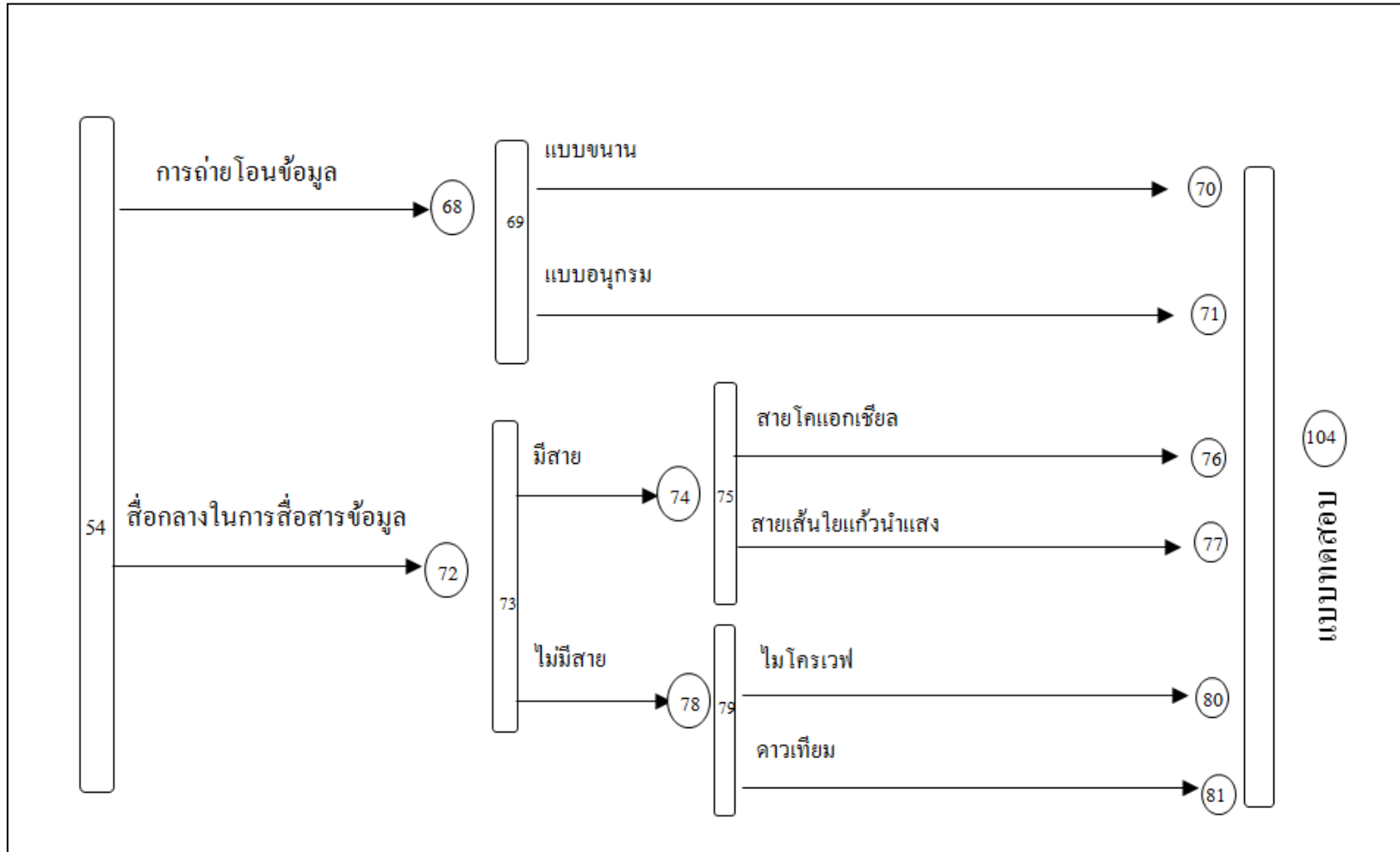


รูปที่ 4.3 แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart)
 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ต่อ)

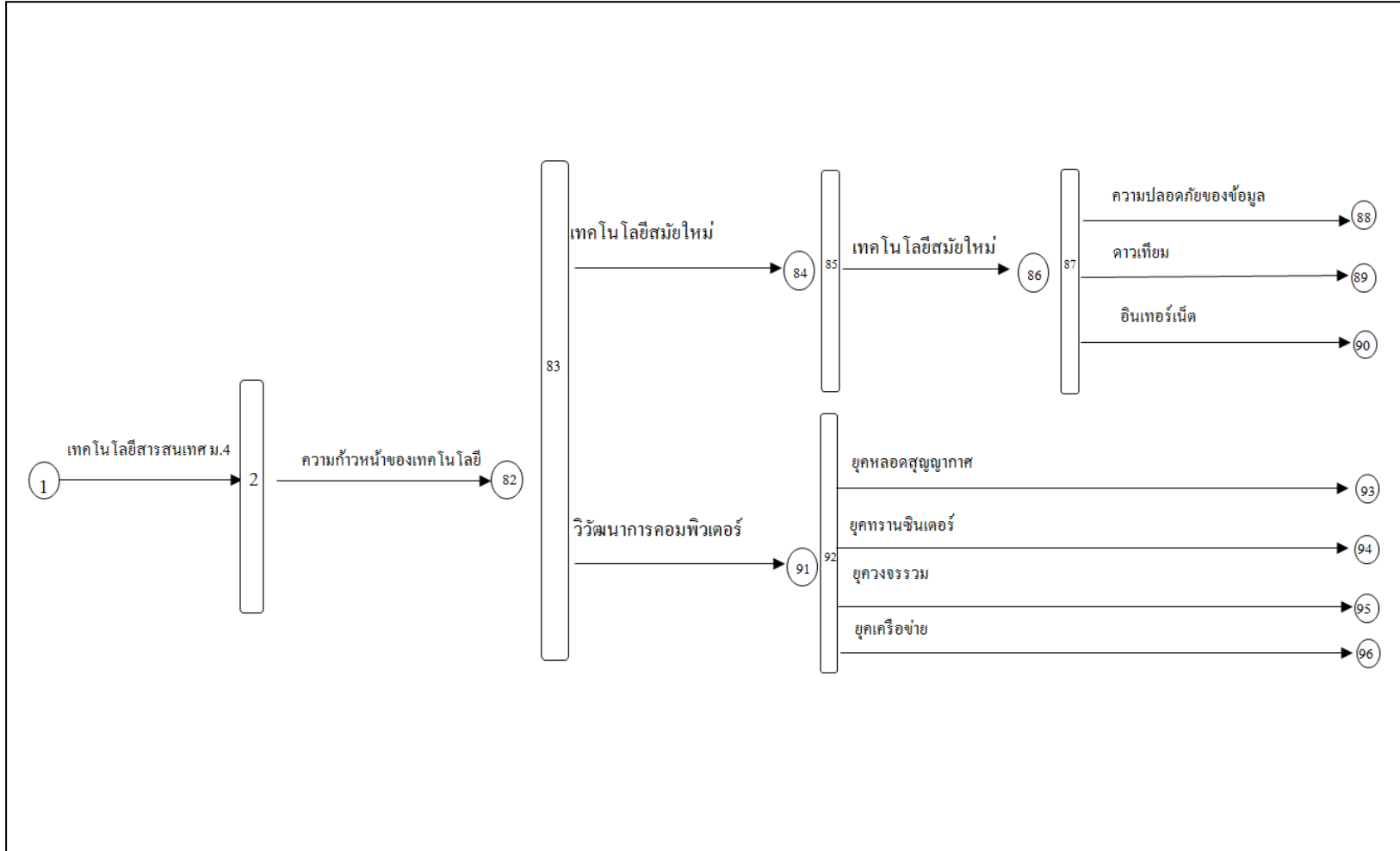


รูปที่ 4.3 แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart)

วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ต่อ)

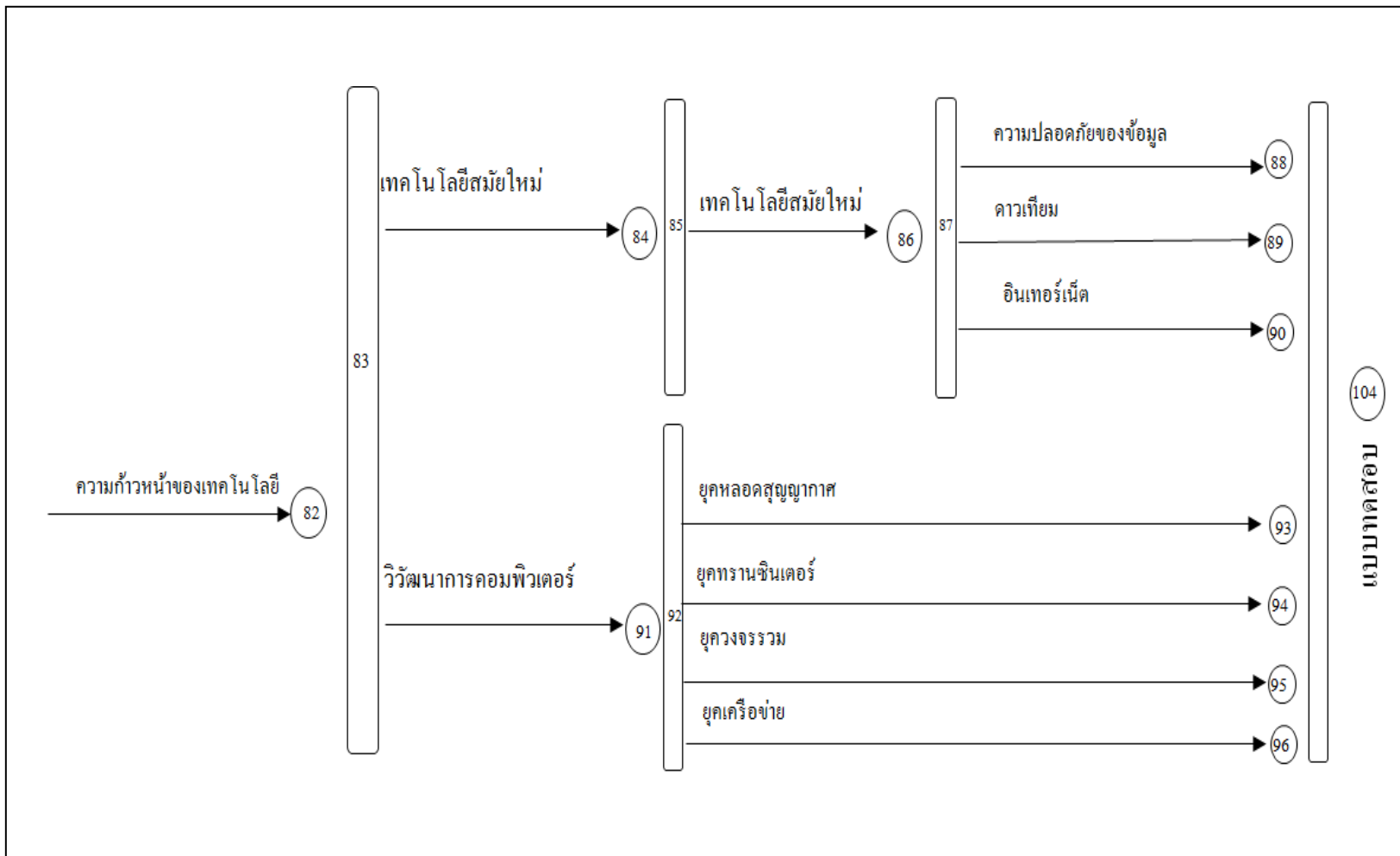


รูปที่ 4.3 แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart)
 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ต่อ)



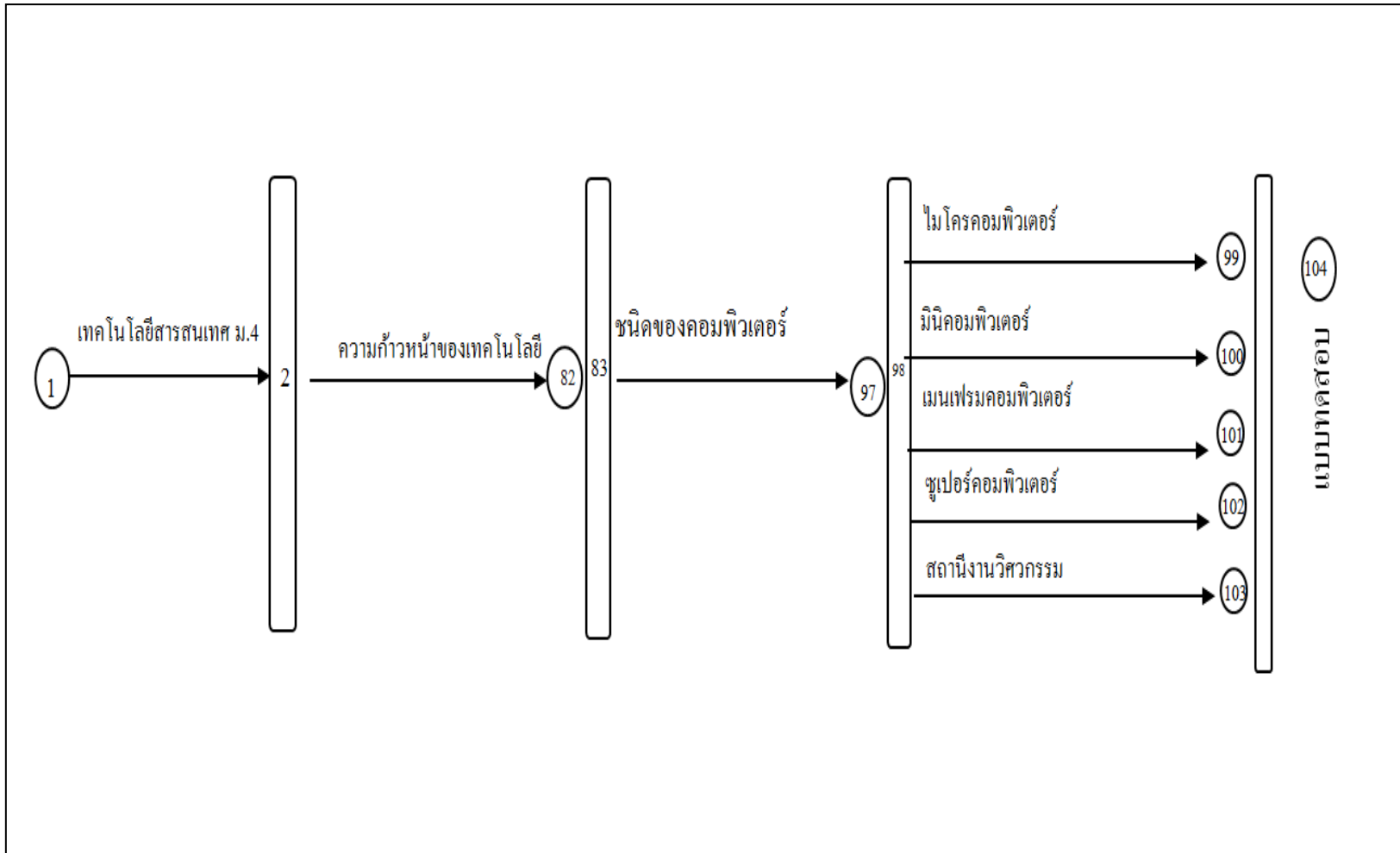
รูปที่ 4.3 แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart)

วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ต่อ)



รูปที่ 4.3 แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart)

วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ต่อ)



รูปที่ 4.3 แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart)

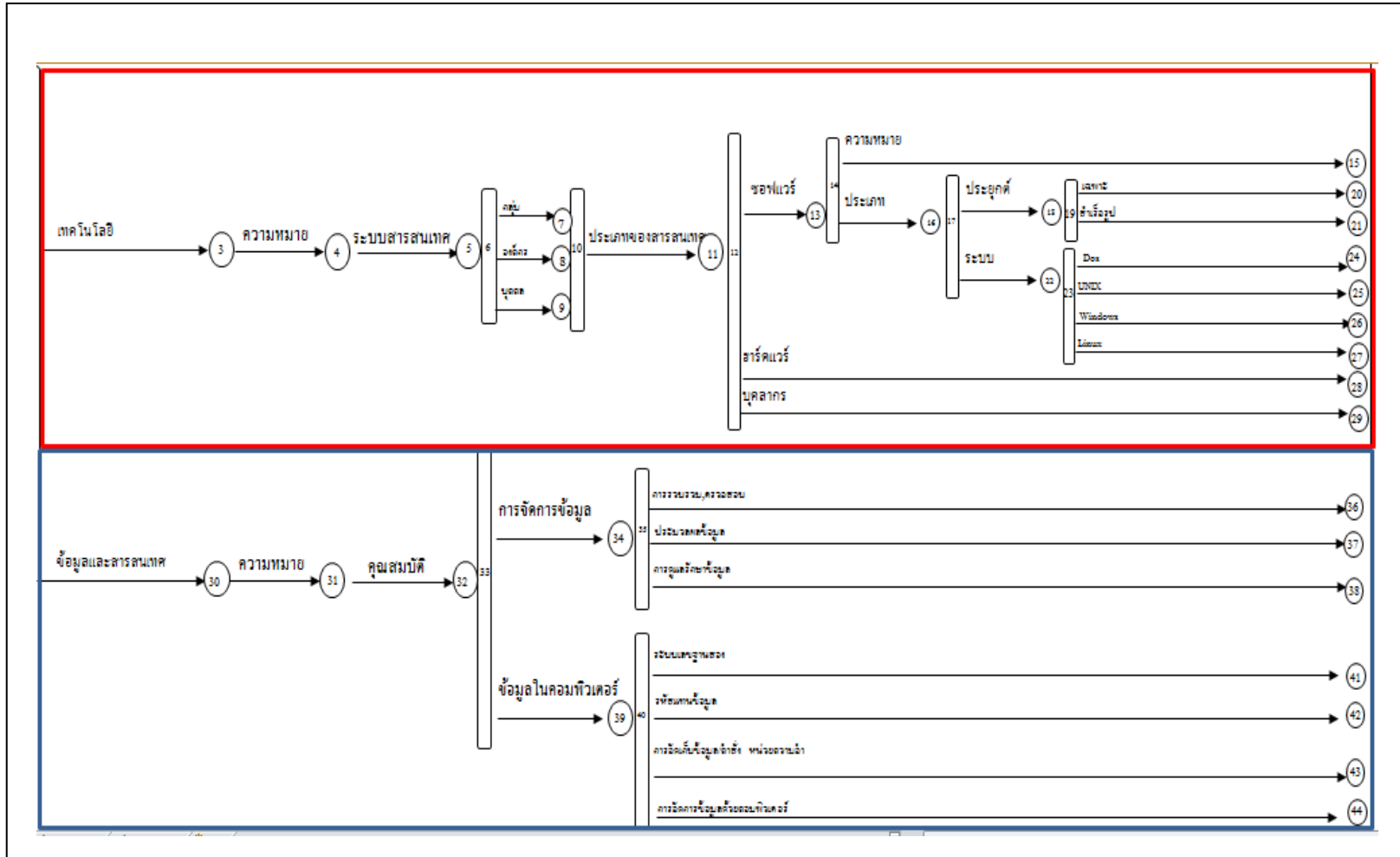
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ต่อ)

4.1.2 ผลการออกแบบการสอน (Instructional Design)

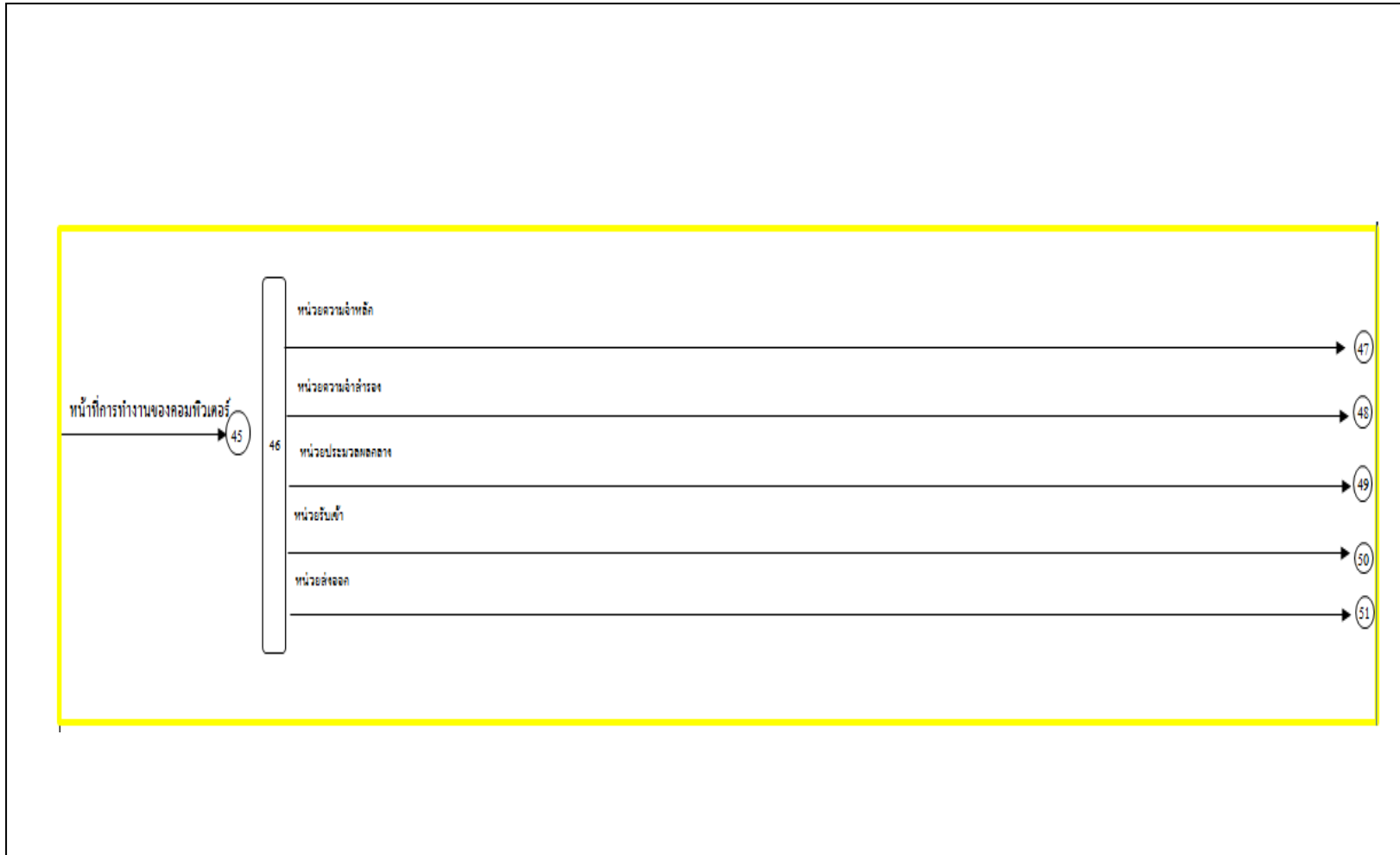
ในขั้นตอนการออกแบบการสอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบ ดังนี้

4.1.2.1 ผลการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้

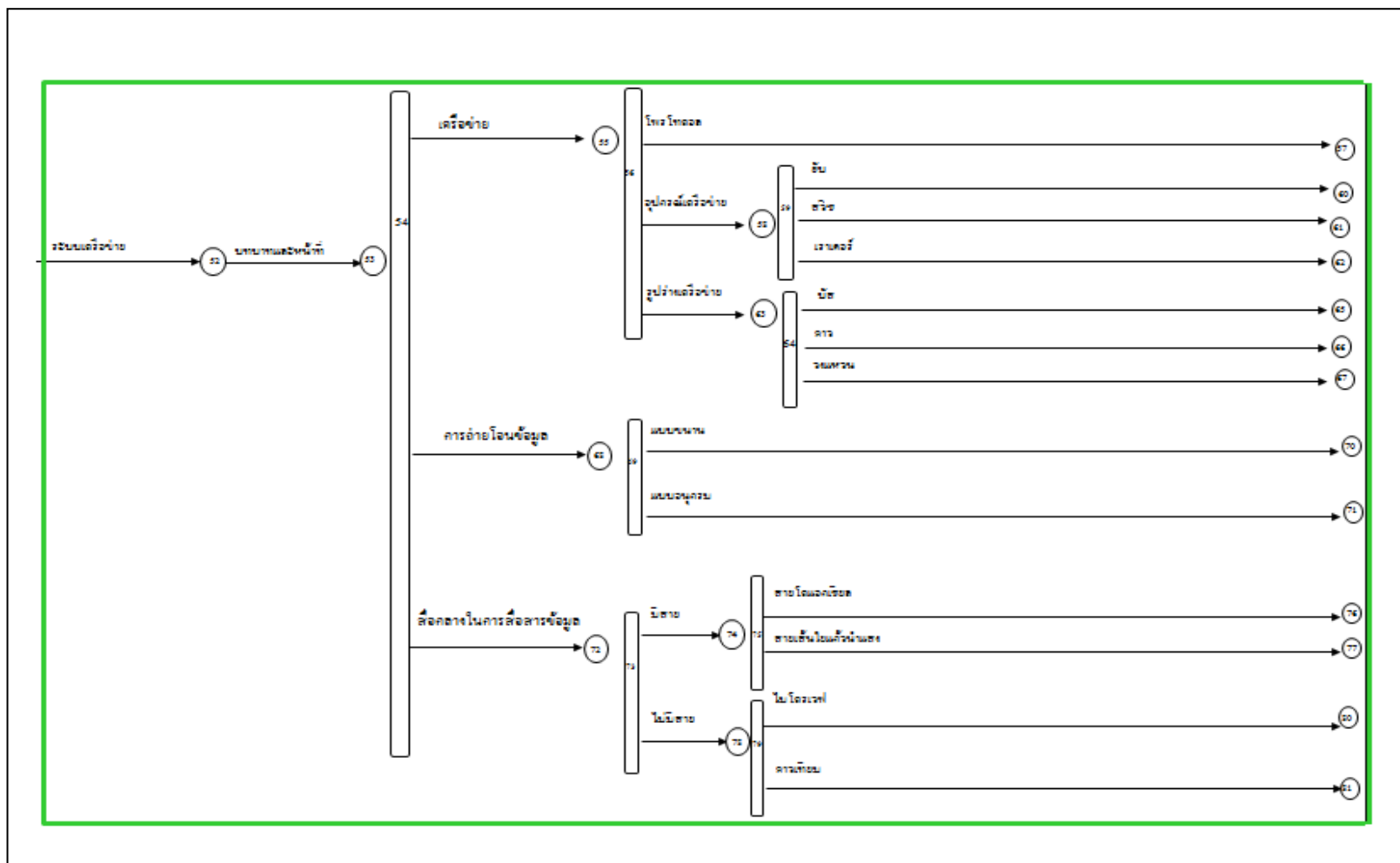
ผู้วิจัยได้นำเอาแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) ที่วิเคราะห์ไว้แล้ว มาแบ่งเนื้อหาแยกออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ (Modules) โดยพิจารณาถึงความสำคัญ ความสัมพันธ์ของกลุ่มหัวเรื่องที่ สามารถจัดไว้ในหน่วยการเรียนรู้เดียวกันได้ ซึ่งผลการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ในวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ได้ทั้งหมด 5 หน่วยการเรียนรู้ ดังแสดงในรูปที่ 4.4



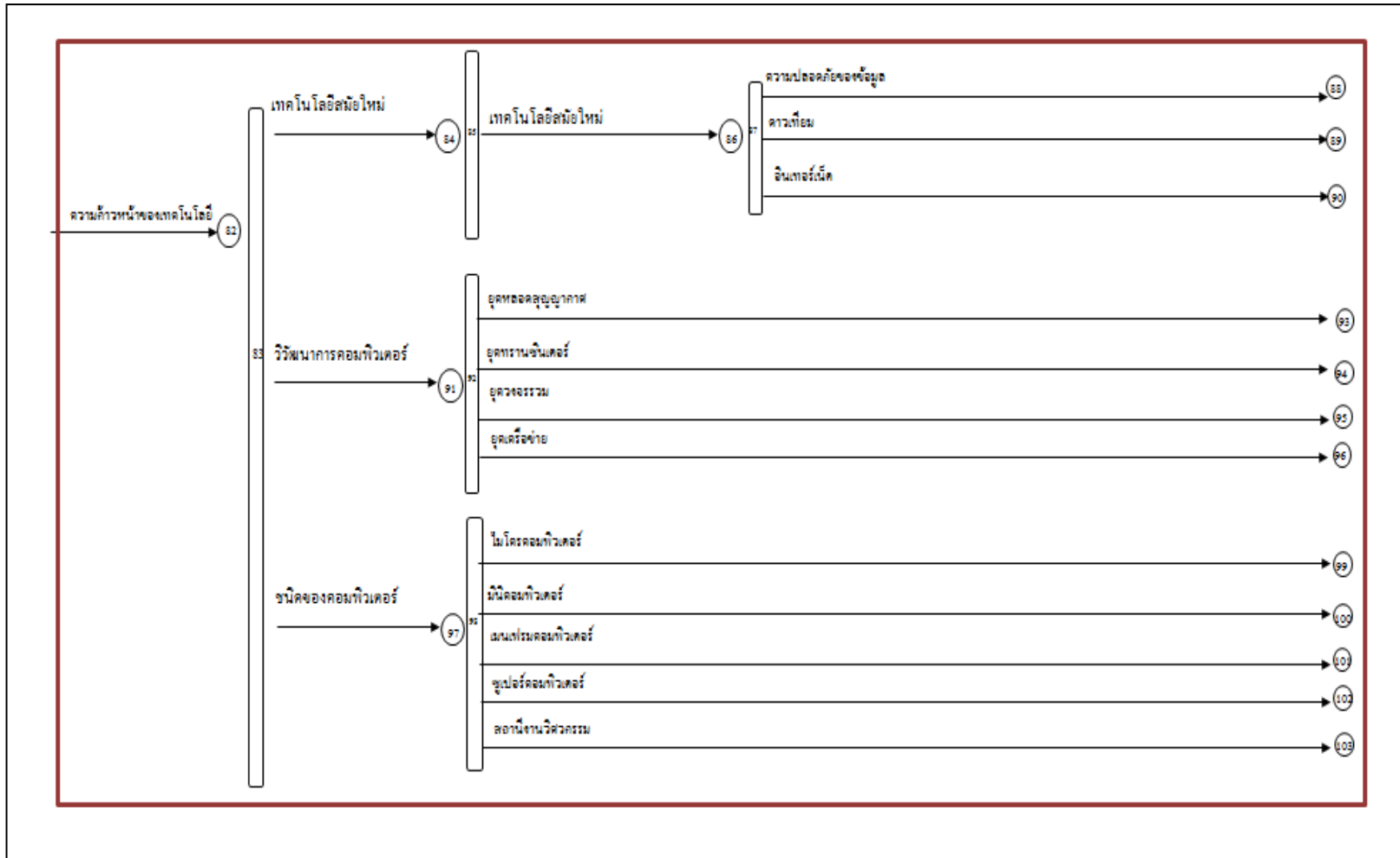
รูปที่ 4.4 การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้



รูปที่ 4.4 การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียน (ต่อ)



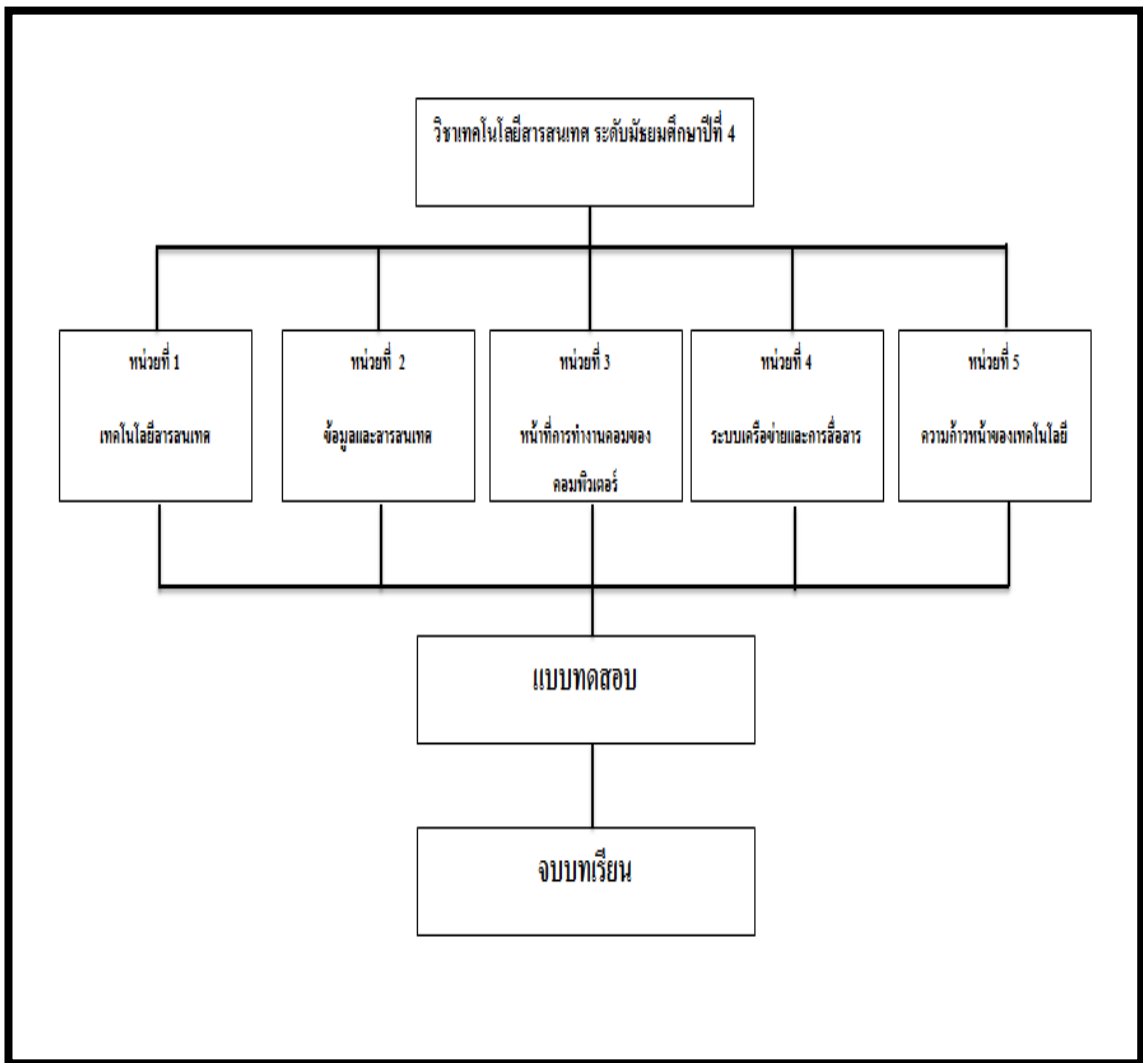
รูปที่ 4.4 การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ (ต่อ)



รูปที่ 4.4 การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียน (ต่อ)

4.1.2.2 การสร้างแผนภูมิลำดับการนำเสนอหน่วยการเรียนรู้ (Course Flow Chart)

หลังจากที่ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาแยกออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ (Modules) เรียบร้อยแล้ว ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้นำหัวข้อหน่วยการเรียนรู้มาจัดลำดับและความสัมพันธ์ โดยพิจารณาถึงเวลาเรียนแต่ละครั้งของกลุ่มเป้าหมาย และคำนึงถึงเนื้อหาที่สัมพันธ์กัน การวิเคราะห์เนื้อหาความรู้ มาจัดลำดับการนำเสนอหน่วยการเรียนรู้ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามลำดับความสัมพันธ์ที่เป็นแนวเดียวกับแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) ผลของการออกแบบการนำเสนอหน่วยการเรียนรู้ โดยจัดลำดับแผนการนำเสนอเป็นแผนภูมิการนำเสนอลำดับเนื้อหาบทเรียน (Course Flow Chart) ดังแสดงใน รูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 แผนภูมิการนำเสนอลำดับเนื้อหาบทเรียน (Course Flow Chart)
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำผลที่ได้จากการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งได้ทั้งหมด 5 หน่วยการเรียนรู้ มาตั้งชื่อหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยการเรียนรู้ตามความเหมาะสม ซึ่งผลของการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลของการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้
1	เทคโนโลยีสารสนเทศ
2	ข้อมูลและสารสนเทศ
3	หน้าที่การทำงานของคอมพิวเตอร์
4	ระบบเครือข่ายและการสื่อสาร
5	ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนเพียง 3 หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีสารสนเทศ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ข้อมูลและสารสนเทศ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ระบบเครือข่ายและการสื่อสาร ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้ (เฉพาะ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ต้องพัฒนา)

หน่วยการเรียนรู้	หัวข้อย่อย
1. เทคโนโลยีสารสนเทศ	1. ความหมาย 2. ระบบสารสนเทศ 3. ประเภทของสารสนเทศ 4. การใช้เทคโนโลยี 5. ประโยชน์
2. ข้อมูลและสารสนเทศ	1. ความหมาย 2. ข้อมูลในคอมพิวเตอร์ 3. การจัดการข้อมูล 4. คุณสมบัติ
4. ระบบเครือข่ายและการสื่อสาร	1. บทบาทและหน้าที่ 2. การสื่อสาร 3. เครือข่าย 4. ประโยชน์

4.1.2.3 กำหนดและเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้นำหัวข้อเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้มาพิจารณากำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เหมาะสม โดยศึกษาจากรายละเอียดจาก หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากนั้นจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาทั้ง 3 ท่าน ร่วมกันวิเคราะห์ หลังจากนั้นนำวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้นั้น ไปปรึกษาหารือถึงความเหมาะสมกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัดผล และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังแสดงในตารางที่ 4.3 ดังนี้

ตารางที่ 4.3 ขอบเขตเนื้อหาและการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
1. เทคโนโลยีสารสนเทศ	1. นักเรียนสามารถบอกความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างถูกต้อง


ตารางที่ 4.3 ขอบเขตเนื้อหาและการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
	2. นักเรียนสามารถบอกองค์ประกอบของระบบสารสนเทศแต่ละชนิดได้อย่างถูกต้อง
	3. นักเรียนสามารถบอกประเภทของซอฟต์แวร์และเทคโนโลยีได้อย่างถูกต้อง
	4. นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ของการเทคโนโลยีได้อย่างถูกต้อง
	5. นักเรียนสามารถบอกความหมายและความแตกต่างของข้อมูล
2. ข้อมูลและสารสนเทศ	1. นักเรียนสามารถบอกลักษณะของข้อมูลที่คิดได้อย่างถูกต้อง
	2. นักเรียนสามารถหาลักษณะของการเก็บข้อมูลได้อย่างถูกต้อง
	3. นักเรียนสามารถอธิบายในการใช้ข้อมูลได้อย่างถูกต้อง
	4. นักเรียนสามารถอธิบายบทบาทของการสื่อสารข้อมูลได้
3. ระบบเครือข่ายและการสื่อสาร	1. นักเรียนสามารถอธิบายบทบาทของ
	2. การสื่อสารข้อมูลได้
	3. นักเรียนสามารถบอกความหมายของโพรโทคอลได้อย่างถูกต้อง

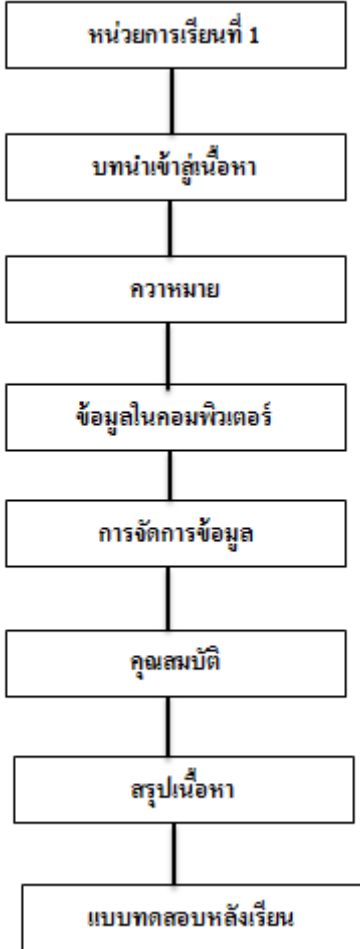
4.1.2.4 ผลการสร้างแผนภูมิลำดับเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ (Module Content Chart)

หลังจากออกแบบระบบการจัดการเรียนทั้งระบบแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการออกแบบโดยนำผลการกำหนดหน่วยการเรียนรู้ และเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละหน่วยการเรียนรู้มาทำการออกแบบรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากลำดับหัวเรื่องเนื้อหาที่ได้ทำการวิเคราะห์ไว้แล้วในแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) ว่านักเรียนควรเรียน เนื้อหาใดก่อนหลัง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดประสิทธิผลทางการเรียนมากที่สุด นอกจากนั้นผู้วิจัยยังคำนึงถึงโครงพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน ประกอบด้วย ขั้นตอนการนำเข้าสู่บทเรียน การนำเสนอเนื้อหาของบทเรียน การเสริมความเข้าใจ การสรุปเนื้อหา และการทดสอบหลังเรียน ซึ่งผู้วิจัยขอแสดงรายละเอียด เฉพาะหน่วยการเรียนรู้ที่ทำการพัฒนาบทเรียน 3 หน่วยการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีสารสนเทศ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ข้อมูลและสารสนเทศ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบเครือข่ายและการสื่อสาร โดยทำการสร้างเป็นแผนภูมิการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ (Module Content Chart) ดังตารางที่ 4.4


ตารางที่ 4.4 แผนภูมิลำดับเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีสารสนเทศ</p>	<p>แผนภูมิกำหนดนำเสนอหัวข้อย่อย(Presentation Chart)</p>
<p><u>หัวเรื่อง</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1.ความหมาย 2.ระบบสารสนเทศ 3.ประเภทของสารสนเทศ 4.การใช้เทคโนโลยี 5.ประโยชน์ <p><u>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสามารถบอกความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างถูกต้อง 2. นักเรียนสามารถบอกองค์ประกอบของระบบสารสนเทศแต่ละชนิดได้อย่างถูกต้อง 3. นักเรียนสามารถบอกประเภทของซอฟต์แวร์ของเทคโนโลยีได้อย่างถูกต้อง 4. นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ของการเทคโนโลยีได้อย่างถูกต้อง 	 <pre> graph TD A[หน่วยการเรียนรู้ที่ 1] --> B[บทนำเข้าสู่เนื้อหา] B --> C[ความหมาย] C --> D[ระบบสารสนเทศ] D --> E[ประเภทของสารสนเทศ] E --> F[การใช้เทคโนโลยี] F --> G[ประโยชน์] G --> H[สรุปเนื้อหา] H --> I[แบบทดสอบหลังเรียน] </pre>

ตารางที่ 4.4 แผนภูมิลำดับเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ (ต่อ)

<p>หน่วยการเรียนรู้ 2 ข้อมูลและสารสนเทศ</p>	<p>แผนภูมิกำหนดนำเสนอหัวข้อย่อย(Presentation Chart)</p>  <pre> graph TD A[หน่วยการเรียนรู้ 1] --> B[บทนำเข้าสู่เนื้อหา] B --> C[ความหมาย] C --> D[ข้อมูลในคอมพิวเตอร์] D --> E[การจัดการข้อมูล] E --> F[คุณสมบัติ] F --> G[สรุปเนื้อหา] G --> H[แบบทดสอบหลังเรียน] </pre>
<p><u>หัวเรื่อง</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ความหมาย 2. คุณสมบัติ 3. การจัดการข้อมูล 4. ข้อมูลในคอมพิวเตอร์ 	
<p><u>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสามารถบอกความหมายและความแตกต่างของข้อมูล 2. นักเรียนสามารถบอกลักษณะของข้อมูลที่ดีได้อย่างถูกต้อง 3. นักเรียนสามารถหาลักษณะของการเก็บข้อมูลได้อย่างถูกต้อง 4. นักเรียนสามารถอธิบายในการใช้ข้อมูลได้อย่างถูกต้อง 	

ตารางที่ 4.4 แผนภูมิลำดับเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ (ต่อ)

<p>หน่วยการเรียนรู้ 3 ระบบเครือข่ายและการสื่อสาร</p>	<p>แผนภูมิกำหนดนำเสนอหัวข้อย่อย(Presentation Chart)</p>  <pre> graph TD A[หน่วยการเรียนรู้ 3] --> B[บทนำเข้าสู่เนื้อหา] B --> C[บทบาทและหน้าที่] C --> D[การสื่อสาร] D --> E[เครือข่าย] E --> F[ประโยชน์] F --> G[สรุปเนื้อหา] G --> H[แบบทดสอบหลังเรียน] </pre>
<p><u>หัวข้อเรื่อง</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1.บทบาทและหน้าที่ 2.การสื่อสาร 3.เครือข่าย 4.ประโยชน์ 	
<p><u>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสามารถอธิบายบทบาทของการสื่อสารข้อมูลได้ 2. นักเรียนสามารถอธิบายประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ 3. นักเรียนสามารถบอกความหมายของโพรโทคอลได้อย่างถูกต้อง 4. นักเรียนสามารถอธิบายอุปกรณ์การสื่อสารที่ใช้ในเครือข่าย 	

4.1.2.5 ผลการออกแบบแผนภูมิการนำเสนอหน่วยการเรียนรู้ (Module Presentation Chart)

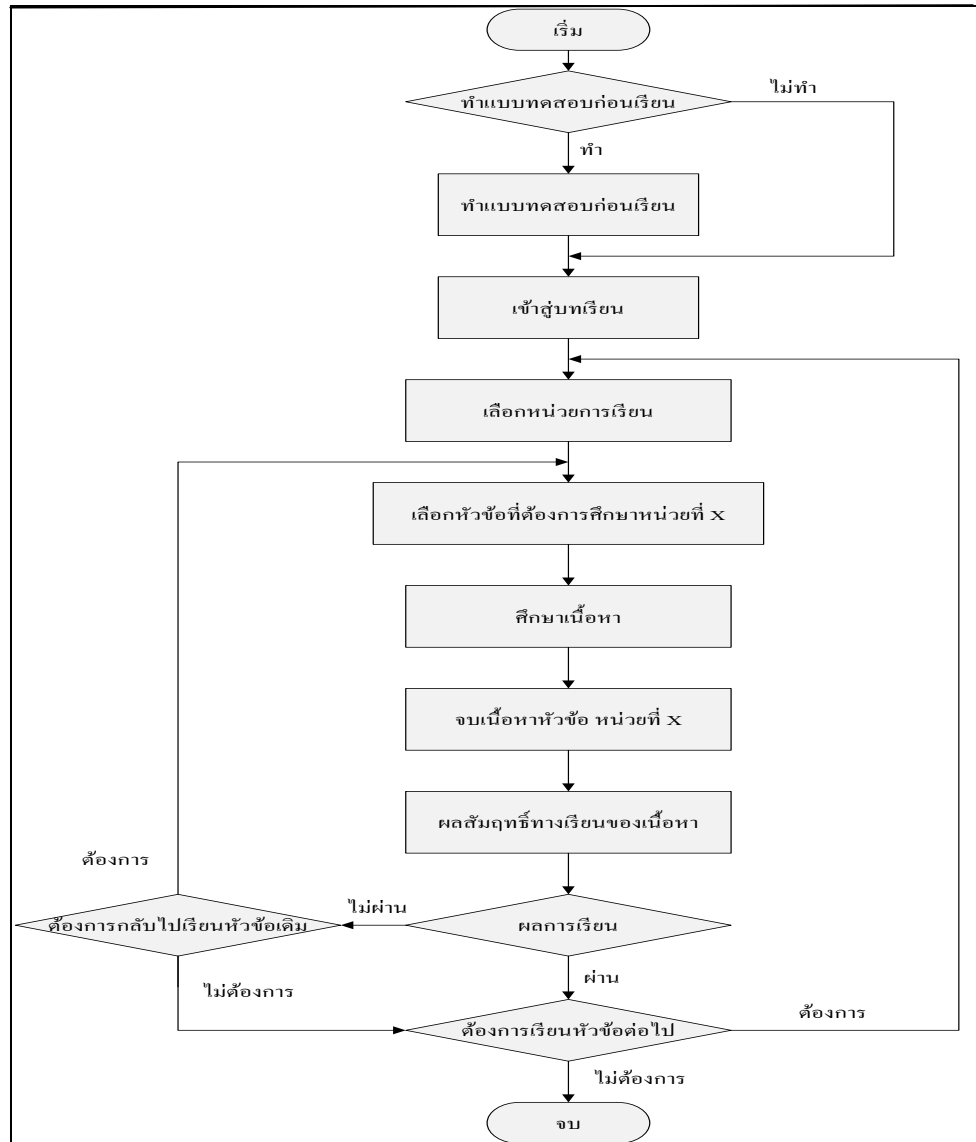
เป็นการนำหัวข้อเรื่องที่ต้องการศึกษาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ มาออกแบบวิธีการนำเสนอเนื้อหาสำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนนั้นเป็นสื่อการเรียนรู้ รายบุคคลที่ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามอัธยาศัย และจะต้องมีความสมบูรณ์ในตัวเอง ดังนั้นในการออกแบบบทเรียนจึงควรออกแบบบทเรียนให้ครอบคลุมกระบวนการสอน โดยนำหลักการออกแบบบทเรียนของ กาย่ (Gagne') มาใช้ในการออกแบบซึ่งประกอบด้วย

- การนำเข้าสู่บทเรียน ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ให้มีส่วนของ การนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ตระหนักถึงสิ่งที่จะเรียนรู้ รวมถึงสร้างความสนใจให้กับบทเรียน
- การนำเสนอเนื้อหาสาระของบทเรียน ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนให้มี ส่วนการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เข้าเรียนนึกถึงความรู้เดิม พร้อมทั้งนำเสนอเนื้อหาใหม่ให้กับผู้เรียน โดยในส่วนของ การนำเสนอหากมีการจัดระบบการเรียนรู้เนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม หรือความรู้เดิมจะทำให้การเรียนรู้มีความกระจำชัด ทำให้สามารถตีความเนื้อหาใหม่บนพื้นฐานของความรู้เดิมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- การเสริมความเข้าใจ การสรุปเนื้อหา ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนให้มี ส่วนการเสริมความเข้าใจในบทเรียน เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการตอบสนองในการเรียน หรือสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้จะทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่าย และมีส่วนร่วมคิดหรือติดตาม ซึ่งทำให้โครงสร้างของการจำ ดีขึ้น อีกทั้งยังเป็นการประเมินความเข้าใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน
- การสรุปบทเรียน เป็นการออกแบบการสอนบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนในขั้นสุดท้าย ซึ่งจะเป็นการสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวน หรือซักซ้อมปัญหา ก่อนจบบทเรียน
- การทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ เป็นสิ่งจำเป็น เพราะอาจเป็นการทดสอบเพื่อเก็บคะแนน หรือ จะเป็นการทดสอบเพื่อวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุด เพื่อที่จะได้ศึกษาบทเรียนต่อไป ซึ่งสำหรับบทเรียนนี้การทดสอบจะให้ผลคะแนนสอบระหว่างเรียน ผ่านเกณฑ์ 60 % หรือ 9 คะแนน ขึ้นไป เมื่อผู้เรียน คะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ ดังกล่าว ต้องกลับไปศึกษาบทเรียนเดิมก่อนให้ผ่านเกณฑ์ จึงจะสามารถศึกษา บทเรียนต่อไปได้

4.1.2.6 สร้างระบบการจัดการการเรียนรู้ LMS (Learning Management Systems Chart Drafting)

ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบระบบการจัดการการเรียนรู้ขึ้นมา เพื่อใช้ในการควบคุมกระบวนการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งจะอยู่ในรูปของแผนภูมิ อันจะแสดงให้เห็นถึงกระบวนการเรียนในภาพรวม เริ่มตั้งแต่การเข้าสู่บทเรียนและ

ลำดับการเรียนในหน่วยการเรียนต่าง ๆ ซึ่งจะมีประโยชน์ในการทำให้ทราบถึงการศึกษาการเรียนของบทเรียน เพื่อง่ายในการพัฒนาระบบการจัดการในคอมพิวเตอร์ต่อไป ดังแสดงในรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 ระบบการจัดการเรียน(Learning Management System :LMS)
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

4.1.2.7 การออกแบบมัลติมีเดียในหน่วยการเรียนรู้

ในขั้นตอนนี้จะทำการออกแบบเนื้อหาในแต่ละหัวข้อที่กล่าวมานั้นควรมีวิธีการนำเสนอเนื้อหาด้วยวิธีใด สื่อที่ใช้ควรจะเป็นประเภทใด ลักษณะอย่างไร จึงจะสามารถถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียนได้มากที่สุด ซึ่งการออกแบบวิธีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 การออกแบบวิธีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีสารสนเทศ

หัวข้อ	การนำเสนอเนื้อหาบทเรียน	สื่อที่ใช้				
		Pic	VDO	Ani	Sound	Text
การนำเข้าสู่บทเรียน						
บทนำเข้าสู่เนื้อหา	<ul style="list-style-type: none"> - มีเสียงดนตรีบรรเลง เพื่อเป็นการดึงดูดผู้เรียนให้รู้สึกอยากที่จะเข้าไปเรียน - แสดงเมนูบนหน้าจอ โดยเมนูแต่ละข้อสามารถเลือกเรียนได้ก่อนหลังได้ 	✓		✓	✓	✓

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีสารสนเทศ (ต่อ)

หัวข้อ	วิธีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน	สื่อที่ใช้				
		Pic	VDO	Ani	Sound	Text
การนำเสนอเนื้อหาบทเรียน						
1. ความหมาย	<ul style="list-style-type: none"> - มีเสียงเพลงบรรเลง ถ้าต้องการคนพูดก็สามารถคลิกเปลี่ยนได้ - การแสดงข้อความและอธิบายความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศ 	✓		✓	✓	✓

ตารางที่ 4.5 การออกแบบวิธีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีสารสนเทศ (ต่อ)

หัวข้อ	วิธีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน	สื่อที่ใช้				
		Pic	VDO	Ani	Sound	Text
2. ระบบสารสนเทศ	- แสดงข้อความอธิบายและเสียงบรรยายพร้อมภาพประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหา	✓		✓	✓	✓
3. ประเภทของสารสนเทศ	- แสดงข้อความอธิบายและเสียงบรรยายพร้อมภาพที่สอดคล้องกับเนื้อหาของประเภทของสารสนเทศว่ามีกี่ประเภทอะไรบ้าง	✓		✓	✓	✓
4. การใช้เทคโนโลยี	- แสดงข้อความอธิบายและเสียงบรรยายพร้อมภาพที่สอดคล้องกับเนื้อหาการใช้เทคโนโลยีในปัจจุบัน	✓		✓	✓	✓
5. ประโยชน์	- แสดงข้อความอธิบายและเสียงบรรยายพร้อมภาพที่สอดคล้องกับเนื้อหาประโยชน์ในด้านต่างๆของเทคโนโลยีสารสนเทศ	✓		✓	✓	✓

ตารางที่ 4.5 การออกแบบวิธีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีสารสนเทศ (ต่อ)

หัวข้อ	วิธีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน	สื่อที่ใช้				
		Pic	VDO	Ani	Sound	Text
<u>การเสริมความเข้าใจ</u>						
การเสริมความเข้าใจ	- แบบฝึกหัด, เกมจับคู่ เพื่อเสริมความเข้าใจ โจทย์ปัญหาการหาองค์ประกอบของระบบสารสนเทศ	✓		✓	✓	✓
<u>สรุปบทเรียน</u>						
สรุป	- เสียงบรรยายพร้อมข้อความ และมีรูปภาพประกอบ สรุปเนื้อหาของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ	✓			✓	✓

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ข้อมูลและสารสนเทศ

หัวข้อ	วิธีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน	สื่อที่ใช้				
		Pic	VDO	Ani	Sound	Text
<u>การนำเข้าสู่บทเรียน</u>						
บทนำเข้าสู่เนื้อหา	- มีเสียงดนตรีบรรเลง เพื่อเป็นการดึงดูดผู้เรียนให้รู้สึกอยากที่จะเข้าไปเรียน - แสดงเมนูบนหน้าจอ โดยเมนูแต่ละข้อสามารถเลือกเรียนได้ก่อนหลังได้	✓		✓	✓	✓

ตารางที่ 4.5 การออกแบบวิธีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ข้อมูลและสารสนเทศ (ต่อ)

หัวข้อ	วิธีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน	สื่อที่ใช้				
		Pic	VDO	Ani	Sound	Text
การนำเสนอเนื้อหาบทเรียน						
1. ความหมาย	- แสดงข้อความอธิบายและเสียงบรรยายพร้อมภาพประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหา	✓		✓	✓	✓

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ข้อมูลและสารสนเทศ (ต่อ)

หัวข้อ	วิธีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน	สื่อที่ใช้				
		Pic	VDO	Ani	Sound	Text
2. คุณสมบัติ	- แสดงข้อความอธิบายและเสียงบรรยายพร้อมภาพประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหา	✓		✓	✓	✓
3. การจัดการข้อมูล	- แสดงข้อความอธิบายและเสียงบรรยายพร้อมภาพประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาของการจัดการข้อมูล เช่น การรวบรวมและตรวจสอบ การประมวลผลและการดูแลรักษาข้อมูล	✓		✓	✓	✓
4. ข้อมูลในคอมพิวเตอร์	- แสดงข้อความอธิบายและเสียงบรรยายพร้อมภาพประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหา	✓		✓	✓	✓

ตารางที่ 4.5 การออกแบบวิธีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ข้อมูลสารสนเทศ (ต่อ)

การเสริมความเข้าใจ						
เสริมความเข้าใจ	- แบบฝึกหัด เสริมความเข้าใจ โจทย์ปัญหาการหาว่าข้อใดถูก หรือผิด จากนั้นจะเฉลยคำตอบอีก ครั้ง	✓		✓	✓	✓
การสรุปบทเรียน						
สรุป	- สรุปเนื้อหาแต่ละหัวข้อใน บทเรียนสั้นๆ เป็นข้อความมีเสียง บรรยาย	✓				✓

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบเครือข่ายและการสื่อสาร

หัวข้อ	วิธีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน	สื่อที่ใช้				
		Pic	VDO	Ani	Sound	Text
การนำเข้าสู่บทเรียน						
บทนำเข้าสู่เนื้อหา	- เสียงบรรยายพร้อมข้อความ และมีรูปภาพประกอบ บอกข้อมูล รายละเอียดจากบทเรียนนี้	✓		✓	✓	✓
การนำเสนอเนื้อหาบทเรียน						
1. บทบาทและหน้าที่	- แสดงข้อความอธิบายและเสียง บรรยายพร้อมภาพประกอบที่ สอดคล้องกับเนื้อหา	✓		✓	✓	✓
2. การสื่อสาร	- แสดงข้อความอธิบายและเสียง บรรยายพร้อมภาพประกอบที่ สอดคล้องกับเนื้อหาว่ามีอะไรบ้าง - แสดงภาพเคลื่อนไหวต่างๆ	✓		✓	✓	✓

ตารางที่ 4.5 การออกแบบวิธีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบเครือข่ายและการสื่อสาร

หัวข้อ	วิธีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน	สื่อที่ใช้				
		Pic	VDO	Ani	Sound	Text
3. เครือข่าย	- แสดงข้อความอธิบายและเสียงบรรยายพร้อมภาพประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาว่ามีอะไรบ้าง - แสดงภาพเคลื่อนไหวต่างๆ	✓		✓	✓	✓
4. ประโยชน์	- แสดงข้อความอธิบายและเสียงบรรยายพร้อมภาพประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาว่ามีอะไรบ้าง - แสดงภาพเคลื่อนไหวต่างๆ	✓		✓	✓	✓

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบเครือข่ายและการสื่อสาร(ต่อ)



หัวข้อ	วิธีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน	สื่อที่ใช้				
		Pic	VDO	Ani	Sound	Text
การเสริมความเข้าใจ						
เสริมความเข้าใจ	- แบบฝึกหัด, เกม เพื่อเสริมความเข้าใจ โจทย์ปัญหาการหาระบบเครือข่ายและการสื่อสาร โดยจะแสดงเป็นรูปจิ๊กซอให้เดาภาพ	✓		✓	✓	✓
สรุป	- สรุปแต่ละหัวข้อในบทเรียนสั้นๆ เป็นข้อความมีเสียงบรรยาย	✓				✓

4.1.3 ผลการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ (Development)










ขั้นตอนการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ แบ่งขั้นตอนย่อยได้ถึง 4 ขั้นตอน เริ่มตั้งแต่การเขียนเนื้อหาลงบนกรอบเนื้อหาการสอน (Script) การจัดลำดับกรอบการสอน การตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

4.1.3.1 เขียนรายละเอียดเนื้อหาประกอบการสอน (Script)

เป็นการนำผลการออกแบบวิธีการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ มาทำการเขียนรายละเอียดเนื้อหาประกอบการสอน ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำประกอบการสอนตามแบบ Computer Instruction Script ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เป็นแนวทาง เพื่อให้การออกแบบการสอนของผู้วิจัยทำได้สะดวกขึ้น ในการเขียนรายละเอียดเนื้อหาประกอบการสอน ผู้วิจัยได้ทำการเขียนทีละกรอบตามลำดับเนื้อหา และวิธีการที่ได้ออกแบบไว้ เขียนจนครบทุกหัวข้อของบทเรียนให้เป็นกรอบ ตามลำดับที่วางแผนไว้ โดยกำหนดภาพ เสียง สี และการปฏิสัมพันธ์ของแต่ละกรอบให้ครบถ้วนและชัดเจน แต่ละกรอบ (Frame) มีลักษณะเป็นแบบฟอร์มที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นเอง และคำนึงถึงหลักการออกแบบรวมทั้งองค์ประกอบศิลป์ เมื่อนำประกอบการสอนทั้งหมดมาจัดเรียงตามแผนที่วางไว้จะได้เป็น Storyboard ของบทเรียนทั้งหมด การแสดงตัวอย่างประกอบการสอน (Storyboard) ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 4.7

CAI PLANING FORMAT	ชื่อเรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4	ชื่อ ไฟล์ : CAI – Technology ส่วนฉากไฟล์ :- ส่งออกไปยังไฟล์: menu1,menu2,menu3
		
ความสำเร็จหน้าจอ: เลือกบทเรียนเสร็จ สามารถเลือกเรียนหน่วยไหนก็ได้		ความสำเร็จเสียง :-
เสียงไปปฏิบัติสัมพันธ์ในหน้าจอ  สามารถคลิกเลือกบทเรียนได้		ชื่อไฟล์มีสื่อสัมพันธ์ในหน้าจอ
ส่วนฉากหน้า > หน้า > หน้า > หน้า	เสียงไปการเปลี่ยนหน้า	หมายเหตุ

รูปที่ 4.7 ตัวอย่างการเขียนรายละเอียดเนื้อหาหลักสูตรการสอน (Storyboard)

<p>CAI PLANNING FORMAT</p>	<p>ชื่อเรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4</p>	<p>ชื่อ ไฟล์ : memu 1 ส่งมาจากไฟล์ : - ส่งออกไปยังไฟล์ : memu2, memu3</p>
		
<p>การนำเสนอหน้าจอ: มีสื่อเพลงบรรเลง หรือ เสียงทาคอร์ดของการ์ตูน เกี่ยวกับ เทคโนโลยี</p>	<p>การบรรยายเสียง : คำว่าเทคโนโลยี (technology) หมายถึงการประยุกต์เอา ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม มาทำให้เกิดประ โยชน์ต่อมวลมนุษย์ เทคโนโลยีเป็นวิธีการสร้างมูลค่าเพิ่มของสิ่งต่างๆ ให้ เกิดประ โยชน์มากยิ่งขึ้น</p>	
<p>เงื่อนไขปฏิสัมพันธ์ในหน้าจอ</p> <ul style="list-style-type: none"> เมื่อคลิก  คำบรรยาย เมื่อคลิก  กลับไปหน้าก่อนหน้า เมื่อคลิก  ไปหน้าต่อไป เมื่อคลิก  เริ่มหน้านี้อีกครั้ง เมื่อคลิก  กลับสู่เมนู 	<p>ชื่อ ไฟล์มีสื่อที่เกี่ยวข้อง</p>	
<p>ส่งจากหน้า หน้า memu 1 หน้า หน้า</p>	<p>เงื่อนไขการเปลี่ยนหน้า</p> <ul style="list-style-type: none">  ไปหน้า memu 1  ไปหน้า ๑๒  ไปหน้า memu 	<p>หมายเหตุ</p>

รูปที่ 4.7 ตัวอย่างการเขียนรายละเอียดเนื้อหาหลังกรอบการสอน (Storyboard) (ต่อ)

4.1.3.2 จัดลำดับกรอบการสอน (Storyboard Development)

การนำกรอบการสอนที่ได้เขียนไว้มาทำการจัดลำดับ โดยการจัดลำดับเนื้อหาของกรอบการสอนใน
ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดเรียงเนื้อหากรอบการสอนตามลำดับหัวข้อเรื่องในแผนภูมิโครงข่าย
เนื้อหา (Content Network Chart) ที่ได้ทำการวิเคราะห์แล้ว เพื่อให้มีความต่อเนื่องและการเชื่อมโยงกัน
ของเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้

4.1.3.3 การตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา (Content Correctness)

การนำกรอบการสอนที่ได้เรียงไว้ตามลำดับหัวข้อเรื่องในแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหาเรียบร้อยแล้ว ไปทำการตรวจสอบความถูกต้อง โดยนำกรอบการสอน (Storyboard) ให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ทำการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา (Content Correctness) เพื่อเป็นการรับรองคุณภาพของเนื้อหาว่าถูกต้องก่อนนำไปพัฒนาเป็นบทเรียนต่อไป

เมื่อนำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำกรอบการสอนนั้นไปทำการทดลองกับกลุ่มนักเรียนสำหรับทดลองกระบวนการย่อย จำนวน 9 คน เพื่อทดสอบความเข้าใจในการเรียนเนื้อหา (Content Reliability) และการสื่อความหมาย (Content Validity) ของสำนวนที่ใช้ ตลอดจนรูปแบบที่ใช้สื่อความหมายกับผู้เรียน ซึ่งข้อเสนอแนะที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ข้อความบางส่วนของเนื้อหาอธิบายไม่ชัดเจน มีข้อความที่พิมพ์ผิด คำสั่งอ่านแล้วเข้าใจยาก ไม่สามารถปฏิบัติได้ เป็นต้น ซึ่งได้นำข้อเสนอแนะเหล่านี้มาปรับปรุงเนื้อหาของบทเรียนให้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4.1.4 ผลการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างข้อสอบของบทเรียน ได้กำหนดสร้างตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อวิเคราะห์หาจำนวนข้อสอบที่ต้องการจริง ด้วยวิธีของโรวินลลี (Rovinelli) และแฮมเบิลตัน (R.K.Hambleton) โดยใช้ค่าเฉลี่ยที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา เพราะได้วัดผลตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการจริง ผลการวิเคราะห์ทั้งสิ้นได้ 120 ข้อ ผู้วิจัยได้หามาตรฐานข้อสอบโดยทำการเขียนแบบทดสอบทั้งหมด 120 ข้อ พิมพ์ลงกระดาษเป็นเอกสารและนำไปทดลองกับกลุ่มนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เคยเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มาแล้ว จำนวน 45 คน เพื่อนำผลการทดสอบไปทำการวิเคราะห์ หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำผลคะแนนสอบไปหาค่าดัชนีความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- ค่าดัชนีความยากง่าย ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า มีข้อสอบที่มีค่าดัชนีความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จำนวน 120 ข้อ ดังแสดงในภาคผนวก ข.3

- ค่าอำนาจจำแนก ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า มีข้อสอบที่สามารถจำแนกผู้เรียน กลุ่มเก่ง และกลุ่มอ่อนได้ดี โดยมีค่าอำนาจจำแนกต่ำที่สุด คือ 0.22 และมีค่าอำนาจจำแนกสูงที่สุดคือ 0.98 ในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จำนวน 120 ข้อ ดังแสดงในภาคผนวก ข.4

- ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ได้จากการนำแบบทดสอบ จำนวน 120 ข้อ มาทำการวิเคราะห์ผล ปรากฏว่าข้อสอบทั้งหมด เมื่อนำมาคำนวณโดยใช้สูตร KR-20 แล้ว มีค่าระดับความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.99 ดังแสดงในภาคผนวกที่ ข.5

เมื่อได้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์คุณภาพ จำนวน 120 ข้อ แล้วผู้วิจัยได้นำข้อสอบที่มีคุณภาพไปสร้างเก็บไว้ในคลังข้อสอบของหน่วยการเรียนรู้ สามารถจำแนกข้อสอบที่มีคุณภาพจำนวน 120 ข้อตามระดับพฤติกรรมทางสติปัญญา ดังแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์น้ำหนักวัดอุปประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหา

หน่วยการเรียนรู้	ระดับพฤติกรรมทางสติปัญญา						
	ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	รวม
1	16	24	-	-	-	-	40
2	13	14	13	-	-	-	40
3	12	28	-	-	-	-	40
รวม	41	66	13	-	-	-	120

จากตารางที่ 4.6 ได้ผลการกำหนดน้ำหนักวัดอุปประสงค์เชิงพฤติกรรม 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้ผลดังนี้

- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้จำนวนแบบทดสอบ 40 ข้อ เป็นระดับพฤติกรรมทางสติปัญญา ด้านความรู้ความจำ 16 ข้อ และ ด้านความเข้าใจ 24 ข้อ
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องข้อมูลและสารสนเทศ ได้จำนวนแบบทดสอบ 40 ข้อ เป็นระดับพฤติกรรมทางสติปัญญาด้านความรู้ความจำ 13 ข้อ ด้านความเข้าใจ 14 ข้อและด้านการนำไปใช้ 13 ข้อ
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องระบบเครือข่ายและการสื่อสาร ได้จำนวนแบบทดสอบ 40 ข้อ เป็นระดับพฤติกรรมทางสติปัญญา ด้านความรู้ความจำ 12 ข้อ และด้านความเข้าใจ 28 ข้อ

4.1.5 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน

ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์สอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบ่ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ มีความยาวทั้งหมดประมาณ 75 นาที โดยแบ่งเป็น เนื้อหาบทเรียนและแบบฝึกหัดเสริมความเข้าใจประมาณ 60 นาที และแบบทดสอบท้ายบทเรียน 15 นาที

- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องข้อมูลและสารสนเทศ มีความยาวทั้งหมดประมาณ 60 นาที โดยแบ่งเป็น เนื้อหาบทเรียนและแบบฝึกหัดเสริมความเข้าใจประมาณ 45 นาที และแบบทดสอบท้ายบทเรียน 15 นาที

- หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องระบบเครือข่ายและการสื่อสารมีความยาวทั้งหมดประมาณ 60 นาที โดยแบ่งเป็น เนื้อหาบทเรียนและแบบฝึกหัดเสริมความเข้าใจประมาณ 45 นาที และแบบทดสอบท้ายบทเรียน 15 นาที

4.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียน

4.2.1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์การบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญทางการสร้างมัลติมีเดีย จำนวน 3 ท่าน เป็นผู้ประเมินและตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนทั้งหมด 12 ด้าน ได้ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ดังแสดงในตารางที่ 4.7

จากรายละเอียดการประเมินคุณภาพบทเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญทางเทคโนโลยีทางการศึกษาและผู้เชี่ยวชาญทางด้านมัลติมีเดีย ได้ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนตามตารางที่ 4.7 สามารถสรุปผลการประเมินคุณภาพบทเรียนโดยรวมทุกด้านแล้ว พบว่า การประเมินคุณภาพบทเรียนอยู่ในระดับดี (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43) และเมื่อพิจารณารายการประเมินเป็นรายข้อแล้วก็สามารถสรุปผลการประเมินในแต่ละด้านได้ว่า คุณภาพของบทเรียนทั้ง 12 ด้าน มีผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดี

ตารางที่ 4.7 ผลสรุปการประเมินคุณภาพบทเรียนจากผู้เชี่ยวชาญ

หัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนนเฉลี่ย	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านองค์ประกอบหน้าจอ	4.37	0.23	ดี
2. ด้านตัวอักษร(Text)	4.44	0.51	ดี
3. ด้านภาพนิ่ง(Image)	4.44	0.51	ดี
4. ด้านภาพเคลื่อนไหว	4.33	0.58	ดี
5. ด้านเสียง(Audio)	4.52	0.42	ดีมาก
6. การปฏิสัมพันธ์ของบทเรียน(Interactive)	4.57	0.43	ดีมาก
7. ด้านการนำเข้าสู่บทเรียน	4.33	0.58	ดี

ตารางที่ 4.7 ผลสรุปการประเมินคุณภาพบทเรียนจากผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

หัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนนเฉลี่ย	S.D.	ระดับคุณภาพ
8. ด้านรูปแบบการนำเสนอเนื้อหา	4.11	0.19	ดี
9. ด้านการเสริมความเข้าใจ	4.33	0.29	ดี
10. ด้านการสรุปบทเรียน	4.00	0.00	ดี
11. ด้านรูปแบบของแบบทดสอบ	4.33	0.29	ดี
12. ด้านอื่น ๆ	4.11	0.19	ดี
เฉลี่ยรวม	4.17	0.12	ดี

4.2.2 ในการทดลองกระบวนการหาประสิทธิภาพในการใช้บทเรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบปัญหาข้อบกพร่อง และอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพจริง จึงได้ดำเนินการโดยใช้กลุ่มนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม จำนวน 9 คน ที่ไม่เคยเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ ข้อมูลและสารสนเทศ และ ระบบเครือข่ายและการสื่อสาร มาก่อน และมีผลการเรียนรู้อยู่ในระดับอ่อน ปานกลาง และระดับสูง คละกัน ได้พบปัญหาว่าเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นแบบที่ไม่มีลำโพงเสียงที่ผู้คอมพิวเตอร์ จึงต้องแก้ไขด้วยการใช้หูฟัง หรือ ลำโพงต่อเพิ่ม เพื่อให้ได้ยินเสียงจากบทเรียน ระดับเสียงบรรยาย มีความดังและเบา เป็นบางครั้ง เสียงไม่สม่ำเสมอ เสียงกดปุ่ม มีเสียงที่ดังเกิดขึ้น ปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้นำมาวางแผน และแก้ไขในการทำการทดลอง เพื่อให้การทดลองบทเรียนกับกลุ่มตัวอย่างจริงนั้น มีปัญหาและข้อบกพร่องน้อยที่สุด

4.2.3 ในการหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียน และประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ดำเนินการโดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม สำนักงานเขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร จำนวน 45 คน ที่ไม่เคยเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ ข้อมูลและสารสนเทศ และ ระบบเครือข่ายและการสื่อสาร มาก่อน โดยทำการทดลอง ระหว่างวันที่ 1- 29 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555 ก่อนเรียนผู้วิจัยได้ทำการแนะนำขั้นตอนการทดลอง และวิธีการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน แก่กลุ่มตัวอย่างแล้วจึงเริ่มเรียนโดยทำการศึกษบทเรียนไปที่หน่วยการเรียนรู้ เริ่มจาก เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นเรื่องแรก เมื่อนักเรียนเรียนเรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ เรียบร้อยแล้ว นักเรียนก็จะทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ หลังจากทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้เสร็จแล้ว หน้าจอจะแสดงคะแนนที่ได้รับ เมื่อคะแนนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 หรือ 9 คะแนนขึ้นไป นักเรียนก็จะสามารถเรียนรู้อีกต่อไปได้ ไปเรื่อยๆตามลำดับ จนกระทั่งเรียนเนื้อหาครบทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ จึงทำแบบทดสอบหลังเรียน

4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

ผลการทดลองและการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ ข้อมูลและสารสนเทศ และ ระบบเครือข่าย และการสื่อสาร ได้จากการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม สำนักงานเขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร จำนวน 45 คน ได้ผลของการทำแบบทดสอบระหว่างกระบวนการเรียน ดังแสดงในตารางที่ 4.8 และผลของการทำแบบทดสอบหลังกระบวนการเรียน ดังแสดงในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.8 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนระหว่างกระบวนการเรียน (E_1) ของผู้เรียน
จำนวน 45 คน

หน่วยการเรียนรู้ที่	คะแนนระหว่างกระบวนการเรียน	ประสิทธิภาพ (E_{1i})
1	720	80.00
2	722	80.22
3	731	81.22
ประสิทธิภาพของบทเรียนระหว่างกระบวนการเรียน (E_1)		80.48

ตารางที่ 4.9 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนหลังกระบวนการเรียน (E_2)

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็มรวม	คะแนนรวม ($\sum x_i$)	ประสิทธิภาพ
ค่าเฉลี่ยคะแนน ทดสอบหลังทำการ ทดลองครบทุกการ ทดลอง(E_2)	45	60	2251	83.37

ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนระหว่างกระบวนการเรียน ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ (E_1) จากตารางที่ 4.8 จะพบว่า หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 มีประสิทธิภาพในกระบวนการเรียนเท่ากับ 80.00 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 มีประสิทธิภาพในกระบวนการเรียน 80.22 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 มีประสิทธิภาพในกระบวนการเรียนเท่ากับ 81.22 และเมื่อพิจารณาแล้วพบว่า บทเรียนทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้มีประสิทธิภาพระหว่างกระบวนการเรียน (E_1) มากกว่าร้อยละ 80 และเมื่อพิจารณาประสิทธิภาพ

ระหว่างกระบวนการเรียนรวมทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนระหว่างกระบวนการเรียน (E_1) มีค่าเท่ากับ 80.48

สำหรับผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนหลังกระบวนการเรียน (E_2) จากตารางที่ 4.9 จำนวนผู้เข้าเรียนทั้งหมด จำนวน 45 คน มีคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน เท่ากับ 60 คะแนน และคะแนนรวมของผู้เรียนทั้งหมด ที่ทำได้จากการทดสอบหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 2,251 คะแนน พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนหลังกระบวนการเรียน (E_2) มีค่าเท่ากับ 83.37 ดังนั้นผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่า (E_1/E_2) คือ 80.48/83.37 เป็นไปตามผลการวิจัยที่คาดหวังไว้คือมากกว่าหรือเท่ากับ 80/80

4.4 ผลการหาประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียน

จากการทดลองเรียนบทเรียน ผลจากการเปรียบเทียบผลต่างที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ปรากฏดังแสดงในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ผลการหาประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียน

ผลที่ได้จาก	คะแนนรวม ($\sum x_i$)	ประสิทธิภาพ	ประสิทธิผล
แบบทดสอบก่อนเรียน (E_{pre})	343	12.70	70.67
แบบทดสอบหลังเรียน (E_{post})	2,251	83.37	

ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียน จากตารางที่ 4.10 พบว่า ระดับประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียน ก่อนการเรียน (E_{pre}) ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 45 คน มีค่าเท่ากับ 12.70 และประสิทธิผลทางการเรียนของผู้เรียน หลังกระบวนการเรียน (E_{post}) มีค่าเท่ากับ 83.37 และเมื่อนำผลที่ได้มาทำการเปรียบเทียบหาผลต่างของประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียน ($E_{post} - E_{pre}$) พบว่า ประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเท่ากับ 70.67 สูงกว่าผลการวิจัยที่คาดหวังไว้ คือ 60

4.5 ความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน

วิชาเทคโนโลยีระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หลังจากที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) เสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามความพึงพอใจ เพื่อหาระดับความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามมาทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และแปลผล ซึ่งสามารถสรุปผลระดับความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนได้ดังแสดงในตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ผลสรุประดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ลำดับที่	รายการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
1	ลักษณะทั่วไปของบทเรียน	3.50	ค่อนข้างมาก
2	การนำเข้าสู่ของบทเรียน	3.94	ค่อนข้างมาก
3	รูปแบบการนำเสนอเนื้อหา	3.46	ค่อนข้างมาก
4	การเสริมความเข้าใจ	4.06	ค่อนข้างมาก
5	การสรุปเนื้อหา	3.98	ค่อนข้างมาก
6	แบบทดสอบ	4.89	มาก
7	การประเมินคุณค่าบทเรียน	3.92	ค่อนข้างมาก
เฉลี่ยรวม		3.82	ค่อนข้างมาก

จากตารางที่ 4.11 พบว่าโดยรวมแล้วกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้เรียน มีความพึงพอใจใน ลักษณะทั่วไปของบทเรียน การนำเข้าสู่บทเรียน รูปแบบการนำเสนอเนื้อหา การเสริมความเข้าใจ การสรุปเนื้อหา แบบทดสอบและการประเมินคุณค่าบทเรียน อยู่ในระดับค่อนข้างมาก โดยรวมแล้วมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 3.50-4.89 คะแนนสูงสุดของกลุ่ม คือ แบบทดสอบ อยู่ระดับมาก (คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.89) รองลงมาคือการเสริมความเข้าใจ (คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.06) การสรุปเนื้อหา (คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.98) รองลงมาคือการนำเข้าสู่บทเรียน (คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.94) รองลงมาคือ การประเมินค่าบทเรียน (คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.92)รองลงมาคือ ลักษณะทั่วไปของบทเรียน (คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ

3.50) และรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาอยู่ระดับปานกลาง (คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.46) ทั้งหมดนี้เป็นรายละเอียดการประเมินระดับความพึงพอใจของผู้เรียน

4.6 สรุปการวิจัยตามผลการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ

1) ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ ตามขอบเขตการวิจัยที่ได้ตั้งไว้ คือ เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ ข้อมูลและสารสนเทศ และ ระบบเครือข่ายและการสื่อสาร

2) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้นประเมินคุณภาพบทเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยทุกด้านมีค่าเท่ากับ 4.43 ซึ่งอยู่ในระดับดี และเมื่อพิจารณารายการประเมินเป็นรายข้อแล้วก็สามารถสรุปผลการประเมินในแต่ละด้านไว้ ซึ่งทั้ง 12 ด้าน มีผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดี ดังนี้ ด้านปฏิสัมพันธ์ของบทเรียน (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57) ด้านรูปแบบของแบบทดสอบ (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56) ด้านเสียง (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52) ด้านตัวอักษร ด้านภาพนิ่ง ด้านรูปแบบการนำเสนอและด้านอื่นๆ (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44) ด้านองค์ประกอบหน้าจอ (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37) และ ด้านการนำเข้าสู่บทเรียน ด้านเสริมความเข้าใจ และด้านสรุปบทเรียน (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33)

3) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่สร้างขึ้นไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 80.48/83.37 สูงกว่าผลการวิจัยที่คาดหวังที่คาดว่าจะได้รับ

4) จากการทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทำให้พบว่า ผู้เรียน มีประสิทธิผลทางการเรียนรู้สูงขึ้น ร้อยละ 70.67 เพิ่มขึ้น ซึ่งสูงกว่าผลการวิจัยที่คาดหวังไว้

5) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ระดับคะแนนเฉลี่ยทุกด้านเท่ากับ 3.82 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่คาดหวังไว้