

บทที่ 4 ผลการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน สำหรับวิชาการเขียนโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาพาณิชยกรรม สาขาวิชาพาณิชยกรรม เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน เพื่อหาประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน เพื่อวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้น ซึ่งจำแนกได้ดังนี้

- 4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาการเขียนโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการ
- 4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน
- 4.3 ผลการหาประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียน
- 4.4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน

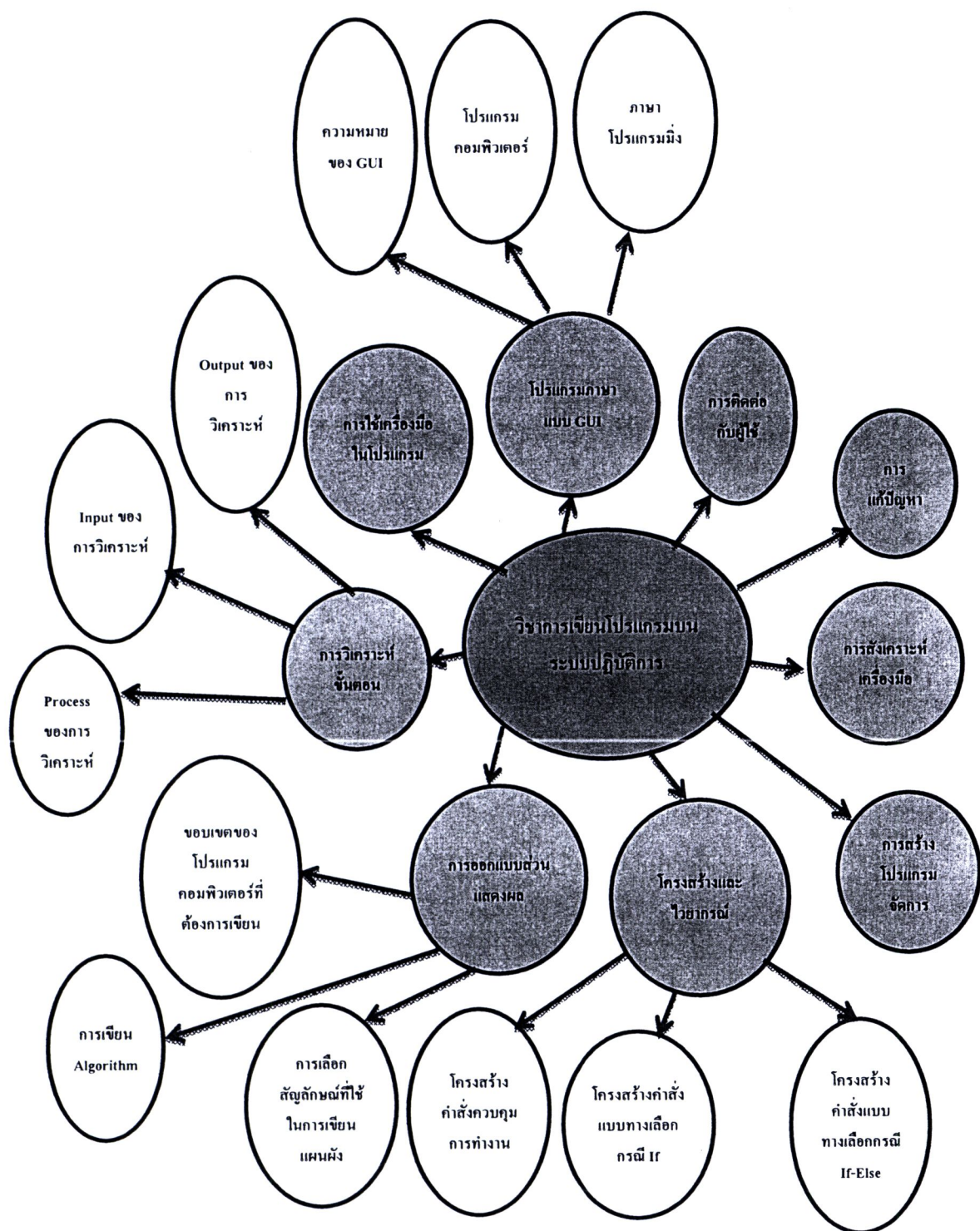
4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาการเขียนโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการ

4.1.1 ผลการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาการ

การวิเคราะห์เนื้อหาวิชาการเขียนโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการ ได้ผลตามลำดับดังนี้

4.1.1.1 ผลการสร้างแผนภูมิระดมสมอง (Brain Storm Chart)

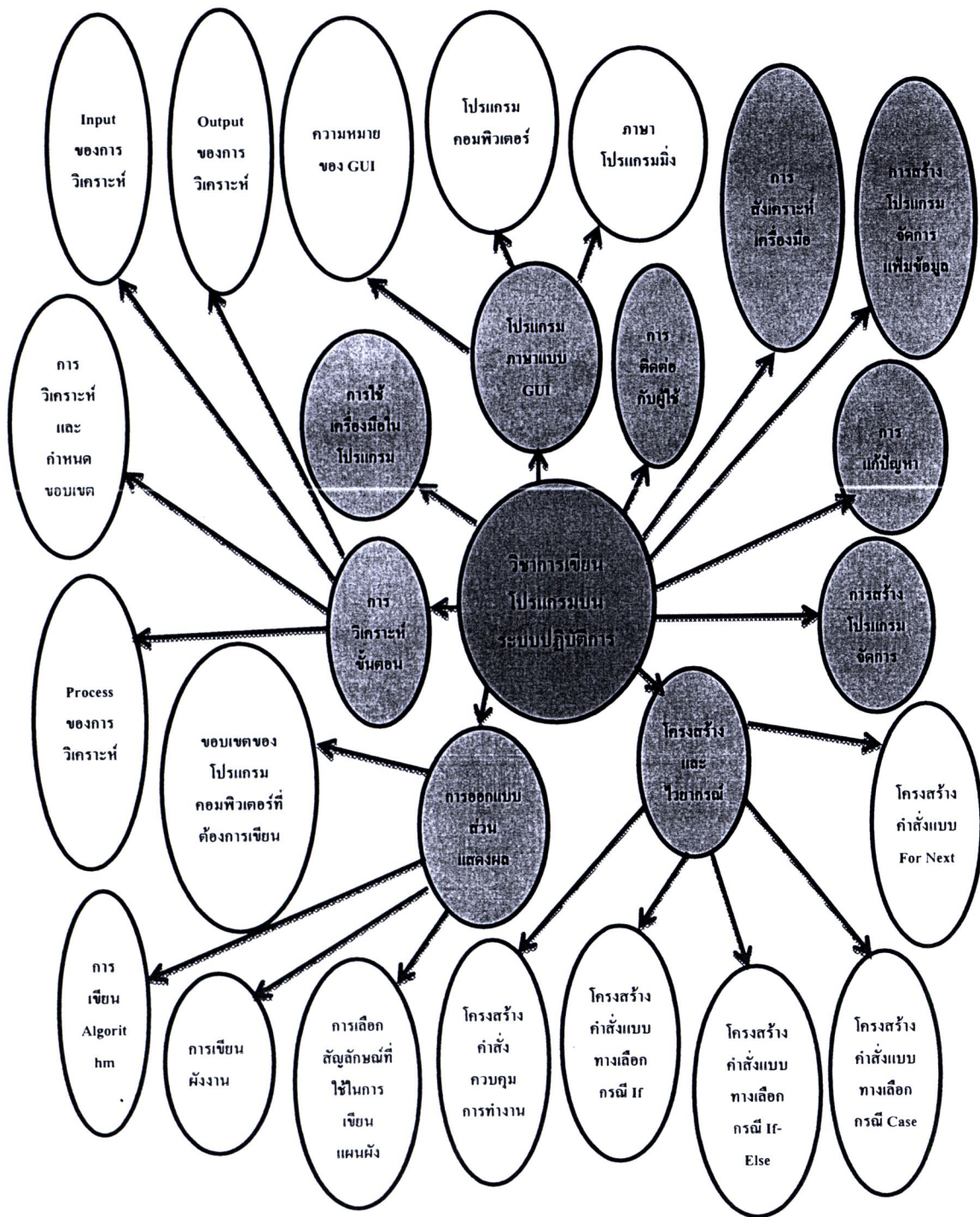
ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารหลักสูตรรายวิชาและคำอธิบายรายวิชาการเขียนโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการ และตำราที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับวิชาการเขียนโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการ แล้วทำการระดมสมอง เพื่อรวบรวมหัวเรื่องและเนื้อหาที่เกี่ยวข้องผลจากการระดมสมองได้เป็นแผนภูมิ (Brain Storm Chart) ดังแสดงรายละเอียดตามรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แสดงแผนภูมিরะดมสมองของเนื้อหาบทเรียน

4.1.1.2 ผลการสร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ของเนื้อหา (Concept Chart)

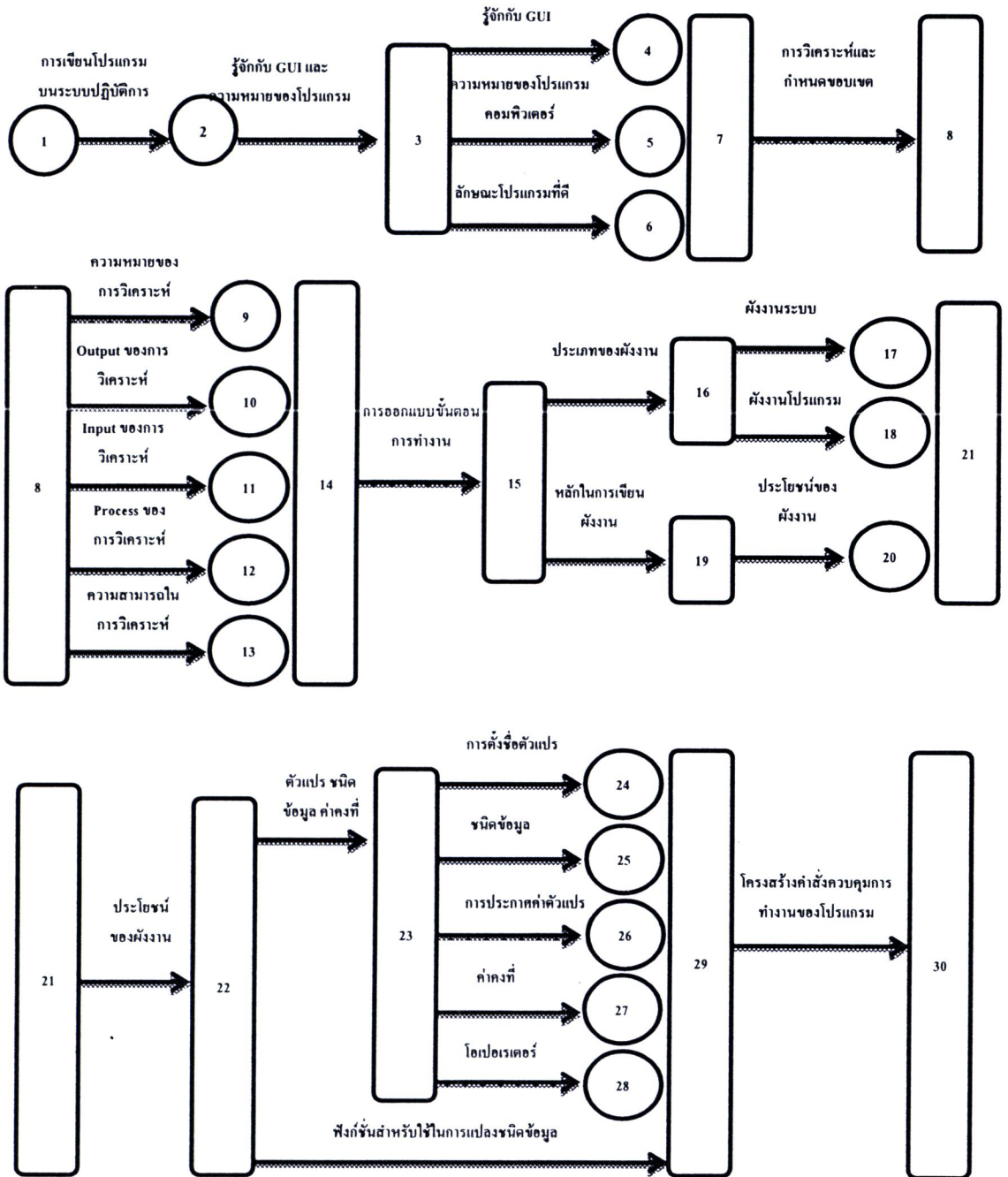
เมื่อนำแผนที่ที่ได้จากการระดมหัวเรื่องไว้ มาพิจารณาเพื่อทำการรวบรวมกลุ่มหัวเรื่องที่มีสัมพันธ์กัน เข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งได้มีการเพิ่มและตัดหัวเรื่อง รวมทั้งปรับหัวเรื่องต่างๆ ตามเหตุผลและผลตามหลัก วิชาการเพื่อพิจารณาความเหมาะสม ความถูกต้อง จึงจะได้กลุ่มเนื้อหาที่มีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน เป็นแผนภาพ Concept chart ดังรูปที่ 4.2



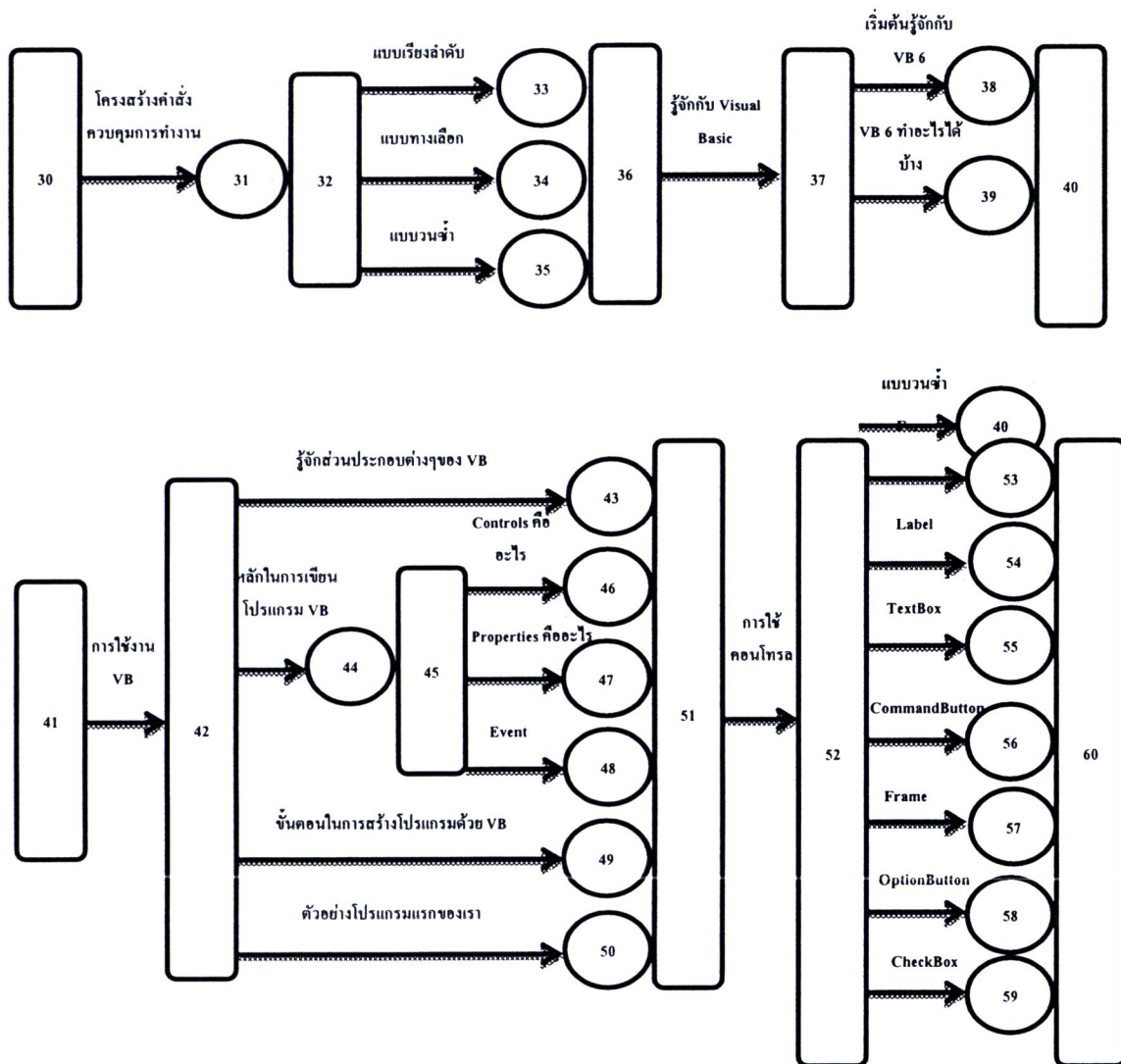
รูปที่ 4.2 แสดงแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart)

4.1.1.3 ผลการสร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart)

หลังจากผู้ทำวิจัยได้ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของหัวข้อแล้ว ทำการพิจารณาถึงลำดับและความสัมพันธ์ในการเรียนรู้เนื้อหาจริงของผู้เรียนเป็นหลัก สามารถแสดงความสัมพันธ์และลำดับก่อนหลังของเนื้อหาบทเรียน เขียนเป็นแผนภูมิตามลำดับ พิจารณาและเขียนไปตามลำดับจนกระทั่งหมดหัวข้อแรก จึงเริ่มเขียนหัวข้อหลักอื่นๆ ต่อไป ได้แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) ดังแสดงในรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 แสดงแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart)



รูปที่ 4.3 แสดงแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) (ต่อ)

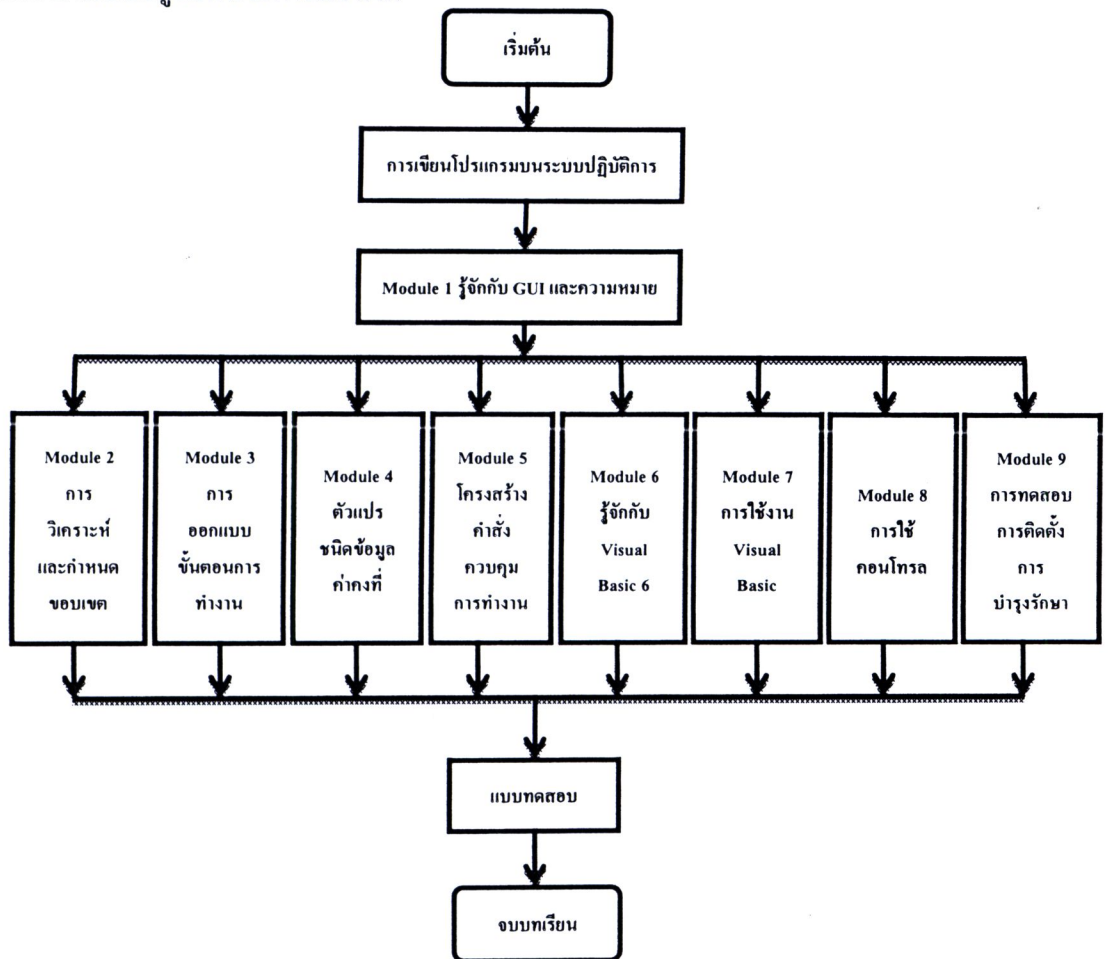
4.1.2 ผลการออกแบบการสอน

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบการสอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์การ วิชาการเขียนโปรแกรม บนระบบปฏิบัติการ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาพาณิชยกรรม สาขาวิชาพาณิชยกรรม มีผลในการออกแบบในแต่ละขั้นตอนดังนี้

4.1.2.1 ผลการกำหนดกลวิธีการนำเสนอบทเรียน

สำหรับการนำเสนอบทเรียน สามารถแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ (Module) ของบทเรียน โดยแสดงเป็นแผนภูมินำเสนอลำดับการเรียนรู้ทั้งรายวิชา (Course Floe Chart) โดยแบ่งออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งพิจารณาถึงเวลาแต่ละครั้งของกลุ่มเป้าหมาย และคำนึงถึงเนื้อหาที่สัมพันธ์กัน โดยใช้เวลาในแต่ละครั้งประมาณ 4 ชั่วโมง การวิเคราะห์เนื้อหาของวิชาการเขียนโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการ จำนวน 9 หน่วยการเรียนรู้ 2 หน่วยกิต ในชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน แบบ IMMCAI Package จาก

แผนภูมิโครงข่ายการวิเคราะห์เนื้อหาวิชา (Content Network Analysis) ในรูปที่ 4.3 ปรากฏว่า สามารถจัดการศึกษาบนคอมพิวเตอร์ได้ 9 หน่วยการเรียนรู้ การศึกษาความรู้วิชานี้อยู่ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งสามารถดำเนินการเรียนบนคอมพิวเตอร์อย่างต่อเนื่องได้ถึง 4 ชั่วโมง ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ สำหรับการเรียนปกติ รวมเวลาประมาณ 72 ชั่วโมง สำหรับผู้เรียนเร็วอาจใช้เวลาลดลงเหลือเพียง 5 ชั่วโมง เนื้อหาของบทเรียนทั้ง 9 หน่วยการเรียนรู้ได้ออกแบบลำดับของเนื้อหาบทเรียน (Course Flow Chart) ดังแสดงในรูป 4.4 แต่ทั้งนี้ในการออกแบบบทเรียนจริงบนคอมพิวเตอร์นั้น ผู้เรียนสามารถเลือกหน่วยเรียนใดก่อนก็ได้ตามความต้องการหรือเลิกเรียนบทเรียนในขณะที่ยังเรียนได้ตลอดเวลาไม่ว่าจะกำลังเรียนอยู่ในหน่วยการเรียนรู้ใด



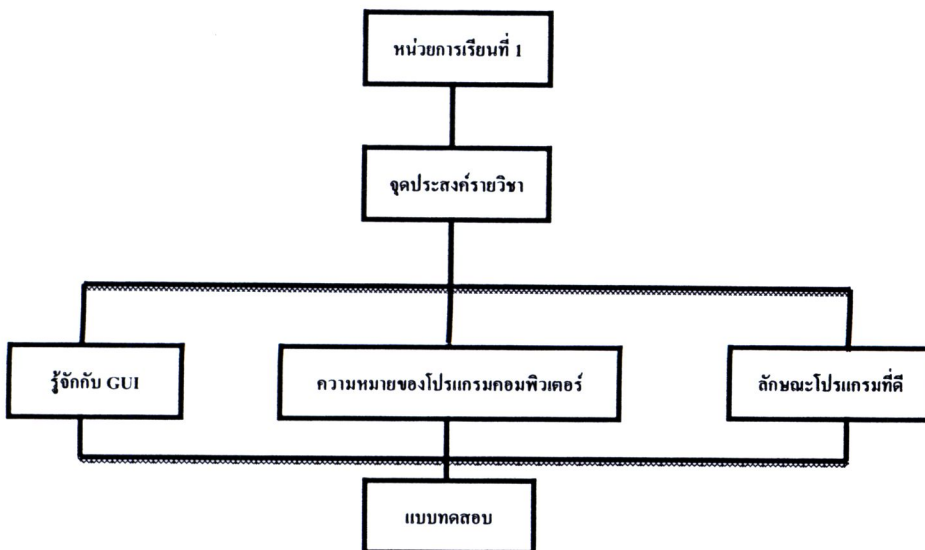
รูปที่ 4.4 แสดงแผนภูมินำเสนอลำดับการเรียนรู้ทั้งรายวิชา (Course Flow Chart)

4.1.2.2 ผลการสร้างแผนภูมิกำหนดนำเสนอ (Module Presentation Chart)

ผลการวิเคราะห์รูปแบบและลำดับในการเสนอบทเรียนในแต่ละหน่วยให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนการสอนจริง ประกอบด้วย ขั้นตอนของการนำเข้าสู่เนื้อหาของบทเรียน ขั้นตอนการเสนอเนื้อหา ขั้นตอนการเสริมการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมและแบบฝึกหัด ขั้นตอนของการสรุปเนื้อหาแสดงเป็นแผนภูมิกำหนดนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ดังรูปที่ 4.5

Module Presentation Chart


แผนภูมิบทเรียน : หน่วยเรียนที่ 1 เรื่องรู้จักกับ GUI และความหมาย



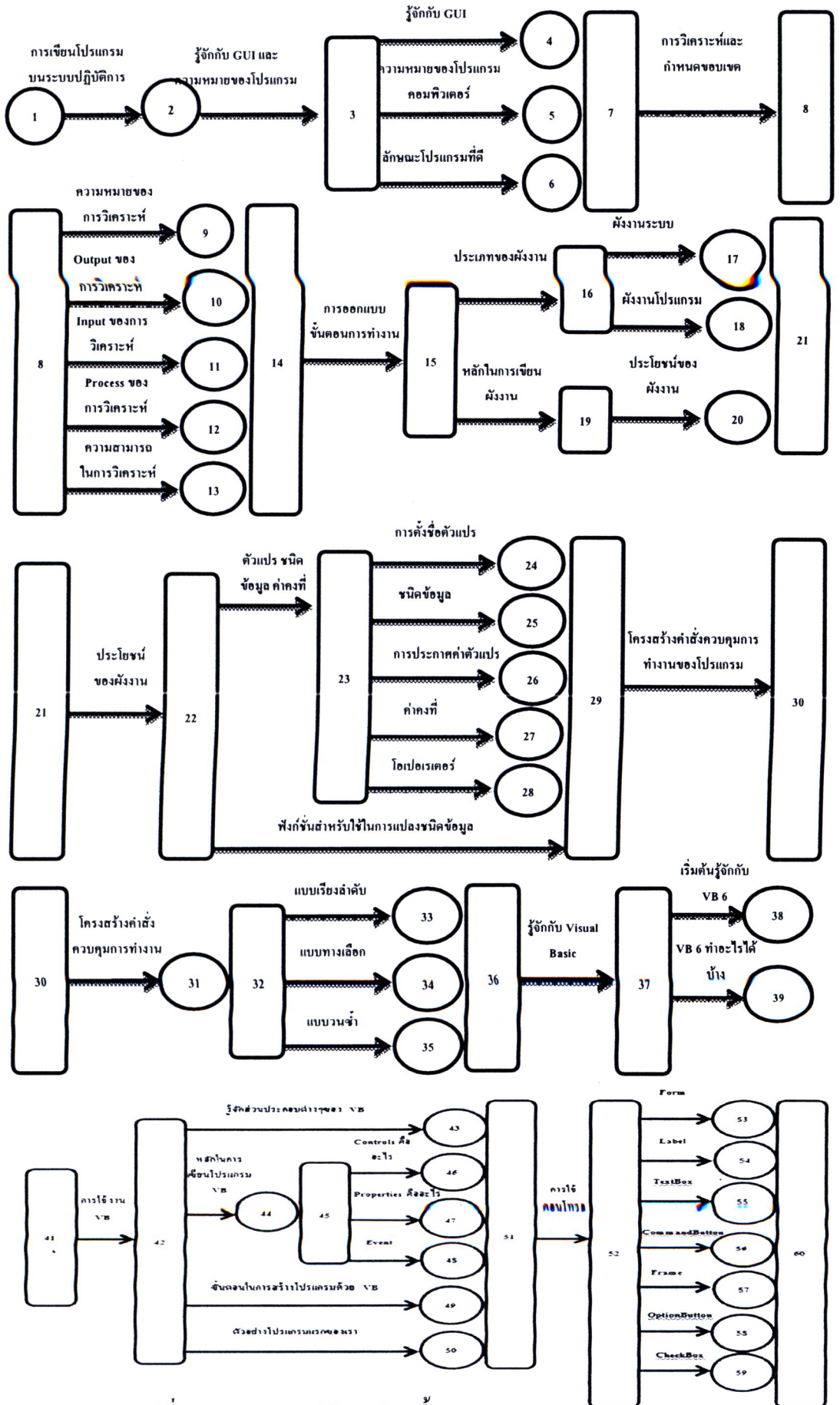
รูปที่ 4.5 แสดงแผนภูมิกำหนดนำเสนอ (Module Presentation Chart)

4.1.2.3 ผลการเขียนรายละเอียดเนื้อหา (Script Development)

การเขียนรายละเอียดเนื้อหาของบทเรียนในเป็นกรอบตามลำดับที่วางแผนไว้ โดยกำหนดภาพ เสียง สี และการปฏิสัมพันธ์ของแต่ละกรอบให้ครบถ้วนและชัดเจน แต่ละกรอบ (Frame) มีลักษณะเป็นแบบฟอร์มที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นเอง และค่านึงหลังการออกแบบรวมทั้งองค์ประกอบศิลป์ เมื่อนำกรอบการสอนทั้งหมดมาจัดเรียงตามแผนที่วางไว้จะได้เป็น Story Board ของบทเรียนทั้งหมด

 <p>Comp.&IT(SIE) Computer Instruction Script</p>	หัวเรื่อง/Subject:.....อินคิตอนรับ..... ชื่อหัวข้อ/Title:.....นำเข้าสู่บทเรียน..... หน้าที่/page no..1..แผ่นที่/sheet no..1../..1..ชื่อไอคอนหลัก Main icon....title...	ชื่อไฟล์/File name:.....Title.....		
	<div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 80px; margin: 0 auto;">อินคิตอนรับ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; margin: 10px auto;">VDO</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 150px; margin: 10px auto;"> ศูนย์เรียนคอมพิวเตอร์การสอน </div> </div> <p style="text-align: right;">โดย นายอนุชา อวารรัตน์</p>	ไฟล์มาจาก/File in	Effect	ไฟล์ไปยัง/File out
From			to	
บทบรรยาย/Narration Script.....				
ผู้เขียนบท/Scriptwriter.....นายอนุชา.อวารรัตน์.....ผู้วาดกราฟิก/Graphic...นายอนุชา.อวารรัตน์... ผู้ถ่าย VDO/VDO Shooter.....ผู้บรรยาย/Narrator...นายอนุชา.อวารรัตน์... ที่ปรึกษา/Supervisor.....ผู้ตรวจสอบ/Inspector..... ผู้ยืนยัน/Approved.....นายอนุชา.อวารรัตน์.....วันเดือนปี/Date.....28../...มีนาคม../...2554.		หมายเหตุ/Note.....		

รูปที่ 4.6 แสดงสคริปต์การออกแบบโปรแกรม (Script Development)



รูปที่ 4.8 แสดงแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart)

4.1.2.5 ผลการหาคุณภาพแบบประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน

ตารางที่ 4.1 แสดงดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (N=3)

รายการประเมิน	ความเห็นผู้เชี่ยวชาญ			รวม	เฉลี่ย	แปลผล
	1	2	3			
ด้านเนื้อหา						
ส่วนนำ						
1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
2. บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
3. วัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบชัดเจน	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
4. การแจ้งความคิดรวบยอดของเนื้อหาสามารถเข้าใจได้ง่าย	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
ส่วนเนื้อหา						
5. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
6. บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
7. บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนตลอดการเรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
8. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายเข้าใจง่ายชัดเจน	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
9. บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
ส่วนสรุป						
10. บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอนอย่างเหมาะสม	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
ส่วนของแบบทดสอบย่อย						
11. ตรงตามวัตถุประสงค์	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
12. ตัวคำถาม ตัวลวงเหมาะสม	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
13. ไม่มีข้อผิดพลาดพลาดทั้งตัวคำถามและตัวลวง	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
14. ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบหรือข้อทดสอบ	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้



ตารางที่ 4.1 แสดงดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (N=3) (ต่อ)

รายการประเมิน	ความเห็นผู้เชี่ยวชาญ			รวม	เฉลี่ย	แปลผล
	1	2	3			
ด้านภาพ ภาษา และเสียง						
1. ตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับเนื้อหา	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
3. ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4. ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5. ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบการเรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
6. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
7. เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
8. เสียงบรรยายที่ใช้ประกอบบทเรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านตัวอักษรและสี						
1. รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
2. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียน	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
3. สีของตัวอักษรโดยภาพรวมที่ใช้ในบทเรียน	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
4. สีของพื้นหลังบทเรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5. สีของภาพกราฟิกโดยภาพรวม	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านแบบทดสอบ						
1. ความชัดเจนของคำสั่งแบบทดสอบ	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
2. ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
3. จำนวนข้อของแบบทดสอบ	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
4. ชนิดของแบบทดสอบที่เลือกใช้	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
5. ตัวคำถามและตัวลวงเหมาะสม	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
6. ไม่มีข้อผิดพลาดในตัวคำถามและตัวลวง	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
7. วิธีการโต้ตอบแบบทดสอบ เช่น ใช้เมาส์คลิก	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
8. วิธีการรายงานผล สรุปผลคะแนนของแบบทดสอบ	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 4.1 แสดงดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (N=3) (ต่อ)

รายการประเมิน	ความเห็นผู้เชี่ยวชาญ			รวม	เฉลี่ย	แปลผล
	1	2	3			
ด้านการจัดการบทเรียน						
1. การนำเสนอชื่อเรื่องหลักของบทเรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2. การนำเสนอชื่อเรื่องย่อยของบทเรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3. การควบคุมบทเรียน เช่น การใช้เป็นพิมพ์ การใช้เมาส์ การหน่วงเวลา	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4. สิ่งอำนวยความสะดวกของบทเรียน เช่นการปรับแต่งเสียง การแจ้งเวลา การเสนอข้อบทเรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5. การออกแบบหน้าจอโดยภาพรวม	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
6. วิธีการโต้ตอบบทเรียนโดยภาพรวม	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
7. ความเหมาะสมในการจัดการของบทเรียนเพื่อจัดเก็บไฟล์ข้อมูลของผู้เรียนแต่ละคน	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
8. ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหาบทเรียน	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
9. ความเหมาะสมของคำถามระหว่างบทเรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
10. ความสอดคล้องระหว่างคำถามบทเรียนกับเนื้อหา	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
11. ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
12. การใช้ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ในการจัดการบทเรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านคู่มือการใช้บทเรียน						
1. ความสมบูรณ์ของเนื้อหา	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
2. ความชัดเจนในการอธิบาย	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3. ความสวยงามและสะดวกต่อการใช้งาน	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
ค่าเฉลี่ย					0.82	ใช้ได้

จากตารางที่ 4.1 สรุปได้ดังนี้ ดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน มีค่าเท่ากับ 0.82 แปลผลได้ว่า แบบประเมินแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนของผู้เชี่ยวชาญโดยรวมสามารถนำไปใช้ได้

4.1.2.6 ผลการหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินคุณภาพความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนตามแนวคิดของกาย์โดยผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนสอน (N=3)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			ค่าเฉลี่ย	ค่า S.D.	แปลผล
	1	2	3			
ด้านเนื้อหา						
<i>ส่วนนำ</i>						
1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
2. บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
3. วัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบชัดเจน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
4. การแจ้งความคิดรวบยอดของเนื้อหาสามารถเข้าใจได้ง่าย	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
<i>ส่วนเนื้อหา</i>						
5. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6. บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
7. บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนตลอดการเรียน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
8. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายเข้าใจง่ายชัดเจน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
9. บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
<i>ส่วนสรุป</i>						
10. บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอนอย่างเหมาะสม	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
<i>ส่วนของแบบทดสอบย่อย</i>						
11. ตรงตามวัตถุประสงค์	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
12. ตัวคำถาม ตัวลวงเหมาะสม	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
13. ไม่มีข้อผิดพลาดพลาดทั้งตัวคำถามและตัวลวง	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
14. ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบหรือข้อทดสอบ	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินคุณภาพความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนตามแนวคิดของกาเย่โดยผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์การการสอน (N=3) (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่			ค่าเฉลี่ย	ค่า S.D.	แปลผล
	1	2	3			
ด้านภาพ ภาษา และเสียง						
1. ตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับเนื้อหา	5	5	4	4.67	0.00	มากที่สุด
3. ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5. ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบการเรียน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
7. เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
8. เสียงบรรยายที่ใช้ประกอบบทเรียน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านตัวอักษรและสี						
1. รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
2. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
3. สีของตัวอักษร โดยภาพรวมที่ใช้ในบทเรียน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
4. สีของพื้นหลังบทเรียน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5. สีของภาพกราฟิกโดยภาพรวม	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านแบบทดสอบ						
1. ความชัดเจนของคำสั่งแบบทดสอบ	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
2. ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
3. จำนวนข้อของแบบทดสอบ	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
4. ชนิดของแบบทดสอบที่เลือกใช้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
5. ตัวคำถามและตัวเลือกเหมาะสม	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
6. ไม่มีข้อผิดพลาดในตัวคำถามและตัวเลือก	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
7. วิธีการโต้ตอบแบบทดสอบ เช่น ใช้เมาส์คลิก	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
8. วิธีการรายงานผล สรุปผลคะแนนของแบบทดสอบ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินคุณภาพความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนตามแนวคิดของกาเย่โดยผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนสอน (N=3) (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			ค่าเฉลี่ย	ค่า S.D.	แปลผล
	1	2	3			
ด้านการจัดการบทเรียน						
1. การนำเสนอชื่อเรื่องหลักของบทเรียน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2. การนำเสนอชื่อเรื่องย่อยของบทเรียน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3. การควบคุมบทเรียน เช่น การใช้แป้นพิมพ์ การใช้เมาส์ การหน่วงเวลา	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4. สิ่งอำนวยความสะดวกของบทเรียน เช่นการปรับแต่งเสียง การแจ้งเวลา การเสนอข้อบทเรียน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5. การออกแบบหน้าจอโดยภาพรวม	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6. วิธีการโต้ตอบบทเรียนโดยภาพรวม	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
7. ความเหมาะสมในการจัดการของบทเรียนเพื่อจัดเก็บไฟล์ข้อมูลของผู้เรียนแต่ละคน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
8. ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหาบทเรียน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
9. ความเหมาะสมของคำถามระหว่างบทเรียน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
10. ความสอดคล้องระหว่างคำถามบทเรียนกับเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
11. ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
12. การใช้ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ในการจัดการบทเรียน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านคู่มือการใช้บทเรียน						
1. ความสมบูรณ์ของเนื้อหา	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
2. ความชัดเจนในการอธิบาย	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ความสวยงามและสะดวกต่อการใช้งาน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.78	4.72	4.96	4.82	0.31	มากที่สุด

ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่น่าชมเชย

1. สะดวกต่อการอ่านมีความน่าอ่านมากยิ่งขึ้นและมีความน่าฟังมาก
2. สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเอง เข้าใจง่ายสวยงาม
3. รูปแบบน่าสนใจ มีแรงดึงดูดจากผู้ชมเนื้อหาสาระ มีมาก มีแบบทดสอบ

ข้อเสนอแนะที่ควรปรับปรุงแก้ไข

1. บทเรียนยังมีปัญหาเสียงบรรยายไม่ชัดเจน
2. สีพื้นหลังยังไม่เหมาะสม ตัวอักษรสีแสดตา (สีส้ม)

จากตารางที่ 4.2 สรุปได้ว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาการเขียน โปรแกรมบนระบบปฏิบัติการ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ปีที่ 3 โดยรวมทั้ง 6 ด้าน มีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.82 และมีผลการประเมิน ในระดับใกล้เคียงกัน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.31 เมื่อจำแนกเป็นรายชื่อในแต่ละด้านพบว่า ด้านเนื้อหา ข้อ 1,2,3,4,8,9,10,11,12,13,14 ด้านภาพ ภาษา และเสียง ข้อ 2 ด้านตัวอักษรและสี ข้อ 1, 2, 3 ด้านแบบทดสอบ ข้อ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ด้านการจัดการบทเรียน ข้อ 6, 7, 8 และด้านคู่มือการใช้บทเรียน ข้อ 1, 3 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.67 และมีผลการประเมินในระดับเดียวกัน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.58 ที่เหลือมีการประเมินความเหมาะสมของบทเรียน อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ถึง 5.00 สามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนไปใช้ได้

4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน

การศึกษาเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน มีผลการดำเนินการดังนี้

4.2.1 ทดลองแบบเดี่ยว 1:1 เพื่อตรวจสอบการใช้ภาษาในการสื่อความหมาย ความกระชับและความชัดเจนของภาษาที่ใช้แนะนำนักเรียน

จากการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนพบว่า นักเรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนมีความเข้าใจในคำชี้แจงการใช้ และสามารถปฏิบัติตามคำแนะนำได้

4.2.2 ทดลองแบบกลุ่มย่อย 1:10 เพื่อตรวจสอบการใช้ภาษาในการสื่อความหมาย ความกระชับ และความชัดเจนของภาษาที่ใช้แนะนำนักเรียนอีกครั้งและเพื่อตรวจสอบประเด็นคำถามที่ใช้ในแบบประเมิน

ท้ายหน่วยเรียน และอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนเพื่อนำข้อบกพร่องมาแก้ไข ปรับปรุงและพัฒนา ก่อนนำไปใช้ทดลองในภาคสนาม

จากการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนพบว่า นักเรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนมีความเข้าใจคำชี้แจง การใช้ และสามารถปฏิบัติตามคำแนะนำในใบความรู้ แบบประเมินผลการเรียนรู้ท้ายหน่วยเรียน และใบงาน นักเรียนยังสับสนกับคำชี้แจงในการทำกิจกรรมจึงนำมาปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนภาคสนาม กับนักเรียนกลุ่มใหญ่ 1:30 เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ปีที่ 3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) โดยใช้เกณฑ์ 80/80 ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 มีผลการดำเนินการดังนี้

ตารางที่ 4.3 ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์สอนนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ปีที่ 3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ (N=30)

นักเรียนคนที่	คะแนนระหว่างเรียน(E_1)	ร้อยละระหว่างเรียน	คะแนนหลังเรียน(E_2)	ร้อยละหลังเรียน	หมายเหตุ
1 – 30	$\sum X = 2,447$	2,447	$\sum Y = 2,553$	2,553	
รวม	A = 3,000		B = 3,000		
เฉลี่ย	81.57	81.57	85.10	85.10	81.57 / 85.10

หมายเหตุ : รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก

จากตารางที่ 4.3 พบว่าคะแนนรวมระหว่างเรียน มีประสิทธิภาพกระบวนการ(E_1) เท่ากับ 2,447 คะแนน จากคะแนนรวม (A) 3,000 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.57 และคะแนนรวมหลังเรียนมีประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 2,553 คะแนน จากคะแนนรวม (B) 3,000 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 85.10 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน จึงเท่ากับ $E_1 / E_2 = 81.57/85.10$

4.3 ผลการหาประสิทธิภาพผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

4.3.1 ความก้าวหน้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนเทียบค่าร้อยละ

ตารางที่ 4.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ปีที่ 3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ (คะแนนเต็ม 100 คะแนน) (N=30)

นักเรียน คนที่	คะแนนรวม ก่อนเรียน	คะแนนรวม หลังเรียน	ความแตกต่าง ของคะแนน (D)	คะแนนพัฒนา เพิ่มขึ้น ร้อยละ
1-30	686	2553	$\sum D = 1867$	62.23
เฉลี่ย	22.87	85.10	62.23	

หมายเหตุ : รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก

จากตารางที่ 4.4 พบว่าประสิทธิภาพผลการเรียนรู้ของผู้เรียน คะแนนรวมก่อนเรียนเท่ากับ 22.87 คะแนนรวมระหว่างเรียน เท่ากับ 85.10 และคะแนนความแตกต่างของคะแนน เท่ากับ 62.23 และคะแนนการพัฒนาของผู้เรียนเพิ่มขึ้น เท่ากับ 62.23 ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น

4.4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน

ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ การสอนวิชาการเขียน โปรแกรมบนระบบปฏิบัติการ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ปีที่ 3 (N=30)

รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของนักเรียน ทั้งหมด 30 คน (คะแนนรวม)	ค่า เฉลี่ย	ค่า S.D.	แปลผล
ด้านเนื้อหา				
ส่วนนำ				
1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ	139	4.63	0.49	มากที่สุด
2. บทเรียนมีการออกแบบมาให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน	140	4.67	0.48	มากที่สุด
3. วัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบชัดเจน	137	4.57	0.50	มากที่สุด
4. การแจ้งความคิดรวบยอดของเนื้อหาสามารถเข้าใจได้ง่าย	140	4.67	0.48	มากที่สุด
ส่วนเนื้อหา				
5. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	141	4.70	0.47	มากที่สุด
6. บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	138	4.60	0.50	มากที่สุด
7. บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนตลอดการเรียน	139	4.63	0.49	มากที่สุด
8. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายเข้าใจง่ายชัดเจน	137	4.57	0.50	มากที่สุด
9. บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม	134	4.47	0.51	มากที่สุด
ส่วนสรุป				
10. บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอนอย่างเหมาะสม	143	4.77	0.43	มากที่สุด

ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ การสอนวิชาการเขียนโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ปีที่ 3 (N=30) (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของนักเรียน ทั้งหมด 30 คน (คะแนนรวม)	ค่า เฉลี่ย	ค่า S.D.	แปลผล
ส่วนของแบบทดสอบย่อย				
11. ตรงตามวัตถุประสงค์	139	4.63	0.49	มากที่สุด
12. ตัวคำถาม ตัวลวงเหมาะสม	139	4.63	0.49	มากที่สุด
13. ไม่มีข้อผิดพลาดทั้งตัวคำถามและตัวลวง	135	4.50	0.51	มากที่สุด
14. ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบหรือ ข้อทดสอบ	138	4.60	0.50	มากที่สุด
ด้านภาพ ภาษา และเสียง				
1. ตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ	142	4.73	0.45	มากที่สุด
2. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับ เนื้อหา	138	4.60	0.50	มากที่สุด
3. ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	139	4.63	0.49	มากที่สุด
4. ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน	140	4.67	0.48	มากที่สุด
5. ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบการเรียน	139	4.63	0.49	มากที่สุด
6. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	139	4.63	0.49	มากที่สุด
7. เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน	133	4.43	0.40	มาก
8. เสียงบรรยายที่ใช้ประกอบบทเรียน	137	4.57	0.50	มากที่สุด
ด้านตัวอักษรและสี				
1. รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	142	4.73	0.45	มากที่สุด
2. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียน	143	4.77	0.43	มากที่สุด
3. สีของตัวอักษร โดยภาพรวมที่ใช้ในบทเรียน	139	4.63	0.49	มากที่สุด
4. สีของพื้นหลังบทเรียน	137	4.57	0.50	มากที่สุด
5. สีของภาพกราฟิกโดยภาพรวม	140	4.67	0.48	มากที่สุด

ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ การสอนวิชาการเขียนโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ปีที่ 3 (N=30) (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของนักเรียน ทั้งหมด 30 คน (คะแนนรวม)	ค่า เฉลี่ย	ค่า S.D.	แปลผล
ด้านแบบทดสอบ				
1. ความชัดเจนของคำสั่งแบบทดสอบ	139	4.63	0.49	มากที่สุด
2. ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา	142	4.73	0.45	มากที่สุด
3. จำนวนข้อของแบบทดสอบ	140	4.67	0.48	มากที่สุด
4. ชนิดของแบบทดสอบที่เลือกใช้	193	4.63	0.49	มากที่สุด
5. ตัวคำถามและตัวลวงเหมาะสม	136	4.53	0.51	มากที่สุด
6. ไม่มีข้อผิดพลาดในตัวคำถามและตัวลวง	131	4.37	0.49	มาก
7. วิธีการโต้ตอบแบบทดสอบ เช่น ใช้เมาส์คลิก	141	4.70	0.47	มากที่สุด
8. วิธีการรายงานผล สรุปผลคะแนนของ แบบทดสอบ	141	4.70	0.47	มากที่สุด
ด้านการจัดการบทเรียน				
1. การนำเสนอชื่อเรื่องหลักของบทเรียน	142	4.73	0.45	มากที่สุด
2. การนำเสนอชื่อเรื่องย่อยของบทเรียน	139	4.63	0.49	มากที่สุด
3. การควบคุมบทเรียน เช่น การใช้เป็นพิมพ์ การใช้เมาส์ การหน่วงเวลา	139	4.63	0.49	มากที่สุด
4. สิ่งอำนวยความสะดวกของบทเรียน เช่น การปรับแต่งเสียง การแจ้งเวลา การเสนอ ข้อบทเรียน	142	4.73	0.45	มากที่สุด
5. การออกแบบหน้าจอโดยภาพรวม	142	4.73	0.45	มากที่สุด
6. วิธีการโต้ตอบบทเรียนโดยภาพรวม	136	4.53	0.51	มากที่สุด
7. ความเหมาะสมในการจัดการของบทเรียน เพื่อจัดเก็บไฟล์ข้อมูลของผู้เรียนแต่ละคน	136	4.53	0.51	มากที่สุด
8. ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหาบทเรียน	139	4.63	0.49	มากที่สุด

ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ การสอนวิชาการเขียนโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ปีที่ 3 (N=30) (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของนักเรียน ทั้งหมด 30 คน (คะแนนรวม)	ค่า เฉลี่ย	ค่า S.D.	แปลผล
9. ความเหมาะสมของคำถามระหว่างบทเรียน	137	4.57	0.50	มากที่สุด
10. ความสอดคล้องระหว่างคำถามบทเรียนกับ เนื้อหา	143	4.77	0.43	มากที่สุด
11. ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน	141	4.70	0.47	มากที่สุด
12. การใช้ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ในการจัดการ บทเรียน	141	4.70	0.47	มากที่สุด
ด้านคู่มือการใช้บทเรียน				
1. ความสมบูรณ์ของเนื้อหา	139	4.63	0.49	มากที่สุด
2. ความชัดเจนในการอธิบาย	143	4.77	0.43	มากที่สุด
3. ความสวยงามและสะดวกต่อการใช้งาน	144	4.80	0.41	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	139	4.64	0.48	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.5 สรุปได้ว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน โดยรวมมีความพึงพอใจในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 และมีผลการประเมินในระดับใกล้เคียงกัน โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.48 รายการประเมินที่นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด และมีคะแนนสูงสุด คือ ด้านคู่มือการใช้บทเรียน ข้อที่ 3 ความสวยงามและสะดวกต่อการใช้งาน มีคะแนนเฉลี่ย 4.80 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.41 รองลงมาได้แก่ ด้านเนื้อหา ข้อที่ 10 บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอนอย่างเหมาะสม มีคะแนนเฉลี่ย 4.77 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.43 ด้านตัวอักษรและสี ข้อที่ 2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียน มีคะแนนเฉลี่ย 4.77 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.43 ด้านการจัดการบทเรียน ข้อที่ 10 ความสอดคล้องระหว่างคำถามบทเรียนกับเนื้อหา มีคะแนนเฉลี่ย 4.77 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.43 ด้านคู่มือการใช้บทเรียนข้อที่ 2 ความชัดเจนในการอธิบาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43 ตามลำดับ