

บทที่ 4

ผลการศึกษาและอภิปรายผล

4.1 ผลการศึกษา

ในการวิจัยเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการจำแนกชนิดของกุ้งที่สำคัญทางเศรษฐกิจ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบในการเรียนการสอนของวิชาการจัดจำแนกชนิดกุ้งจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเรียนการสอนจากบทเรียนช่วยสอนที่สร้างขึ้นกับการเรียนปกติ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยออกเป็น 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกเป็นส่วนของการจัดทำโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และส่วนที่สองเป็นผลของการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเรียนการสอนจากบทเรียนช่วยสอนที่สร้าง

4.1.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.1.1.1 การจัดเนื้อหาของบทเรียน เนื้อหาบทเรียนแบ่งออกเป็น 4 ส่วนโดยทำการแบ่งเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็น 4 บท

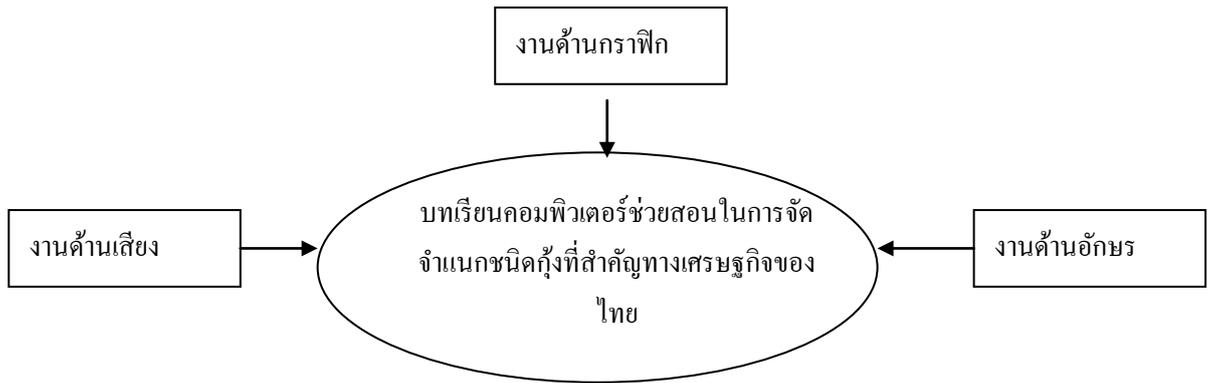
บทที่ 1 บทนำ จะกล่าวถึง ลักษณะโดยรวม และถิ่นที่อยู่ทั่วไปของกุ้งในประเทศไทย เพื่อใช้เป็นฐานความรู้และเป็นบทนำในการเรียนรู้ในบทต่อไป

บทที่ 2 ลักษณะกายวิภาคของกุ้ง อธิบายถึงลักษณะโดยทั่วไป โครงสร้างภายนอกและภายในของกุ้ง รวมทั้งอธิบายถึงพฤติกรรมต่างๆ เช่น การเจริญเติบโต การวางไข่ รวมทั้งถิ่นที่อยู่อาศัย

บทที่ 3 หลักเกณฑ์และวิธีที่ใช้ในการจำแนกชนิดกุ้ง อธิบายถึงหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกและข้อแตกต่างของกุ้งที่สำคัญของไทยในแต่ละชนิด โดยใช้หลักการจัดจำแนกกุ้งของหนังสือ The Biology Of Crustacean Vol.1 โดย Lawrence G. Abele, 1982 (6)

บทที่ 4 กุ้งที่สำคัญทางเศรษฐกิจของไทย ซึ่งประกอบไปด้วยรายชื่อกุ้งที่สำคัญทางเศรษฐกิจของไทยซึ่งประกอบไปด้วยฐานข้อมูลกุ้งที่สำคัญทางเศรษฐกิจของไทย จากการค้นคว้าจากหนังสือและการสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญพบว่าชื่อกุ้งใน วงศ์ Penaeidae ซึ่งมีสำคัญทางเศรษฐกิจของไทย ประกอบไปด้วย 5 สกุล 34 ชนิด

4.1.1.2 ส่วนของการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นลักษณะของมัลติมีเดีย โดยเน้นการสื่อเรื่องราวด้วยภาพ เสียงประกอบ และสี ในแต่ละบทเรียน อีกทั้งการผสมผสานของกราฟิก และมีการโต้ตอบแบบมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน



รูปที่ 7 ส่วนประกอบต่างๆในการเขียนโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

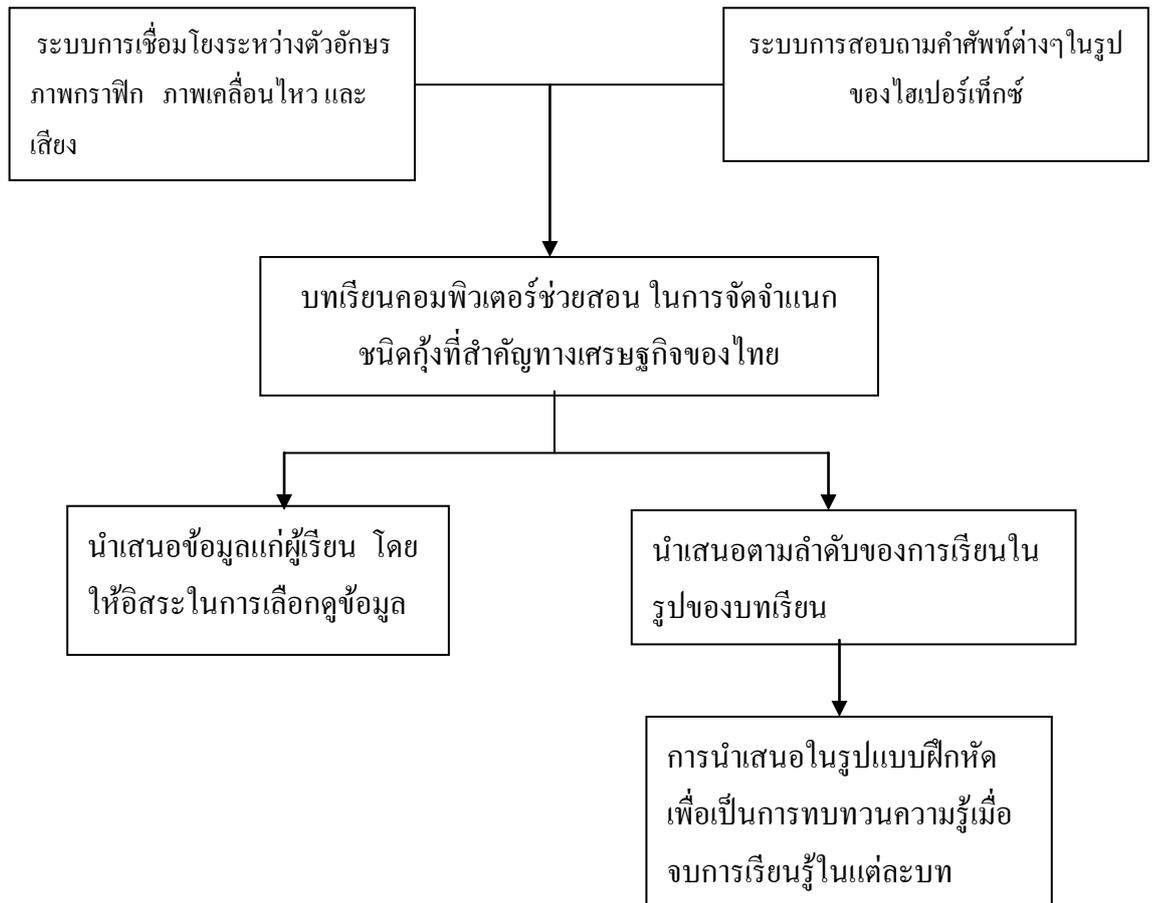
- งานด้านกราฟิก ตั้งแต่การจัดวาดรูปบนกระดาษ วาดบนคอมพิวเตอร์ การนำภาพนิ่งเข้ามาจากหนังสือจากสไลด์ การตกแต่งแก้ไขภาพ การทำภาพ 2 มิติ 3 มิติ หรือ แอนิเมชัน (Animation) โดยจัดทำเป็นกราฟิกไฟล์ ในรูปแบบต่างๆ ซึ่งรูปประกอบซึ่งจะช่วยในการทำความเข้าใจในส่วนประกอบและลักษณะต่างๆ ของกึ่ง แสดงรูปของกึ่งพันธุ์ต่างๆ

-งานด้านเสียง การแต่งดนตรีประกอบ การตัดต่อ การอัดเสียงบทพากย์ การแก้ไขตัดแปลงเสียง การผสมเสียง การบีบอัด การทำเสียงทุกอย่างให้เป็นดิจิทัลให้เรียบริยทุกช่วงซึ่งจะอธิบายขั้นตอนวิธีใช้โปรแกรมช่วยสอน คำอ่านของศัพท์วิชาการ และชื่อทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะออกเสียงต่างไปจากภาษาอังกฤษทั่วไป รวมทั้งคำอธิบายต่างๆ ที่ใช้ในการเรียนการสอน

-งานด้านอักษร การตรวจแก้ไขลำดับ การสะกดคำ การแบ่งช่วง เว้นวรรค การเลือกลักษณะตัวอักษร จัดเตรียมในรูปแบบของไฟล์ทางคอมพิวเตอร์

จากการออกแบบบทเรียนประกอบไปด้วย 2 ระบบคือ ระบบการเชื่อมโยงระหว่างตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และระบบการสอบถามคำศัพท์ต่างๆในรูปแบบของไฮเปอร์เท็กซ์สำหรับการนำเสนอประกอบด้วย 2 รูปแบบคือ การนำเสนอข้อมูลแก่ผู้เรียน โดยให้อิสระในการเลือกดูข้อมูล และการนำเสนอตามลำดับของการเรียนในรูปแบบของบทเรียน ซึ่งมีฝึกหัด

เพื่อเป็นการทบทวนความรู้เมื่อจบการเรียนรู้ในแต่ละบท สามารถแสดงลักษณะการทำงานของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการจำแนกชนิดกึ่งที่สำคัญทางเศรษฐกิจของไทยได้ดังนี้



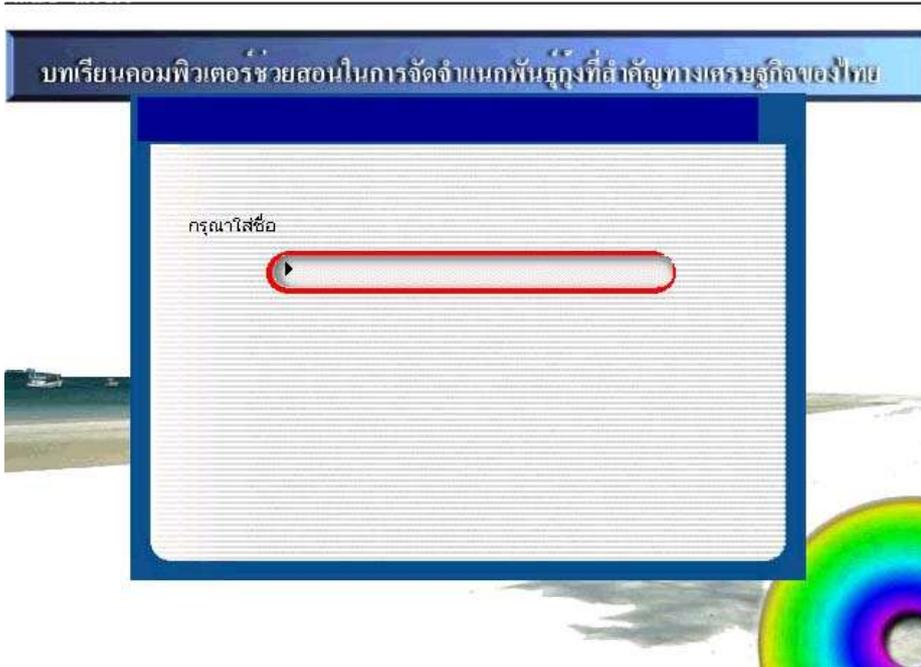
รูปที่ 8 ลักษณะการทำงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการจำแนกชนิดกึ่งที่สำคัญทางเศรษฐกิจของไทย

4.1.1.3 ส่วนของการจัดทำโปรแกรม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้จะประกอบแต่ละส่วนดังนี้

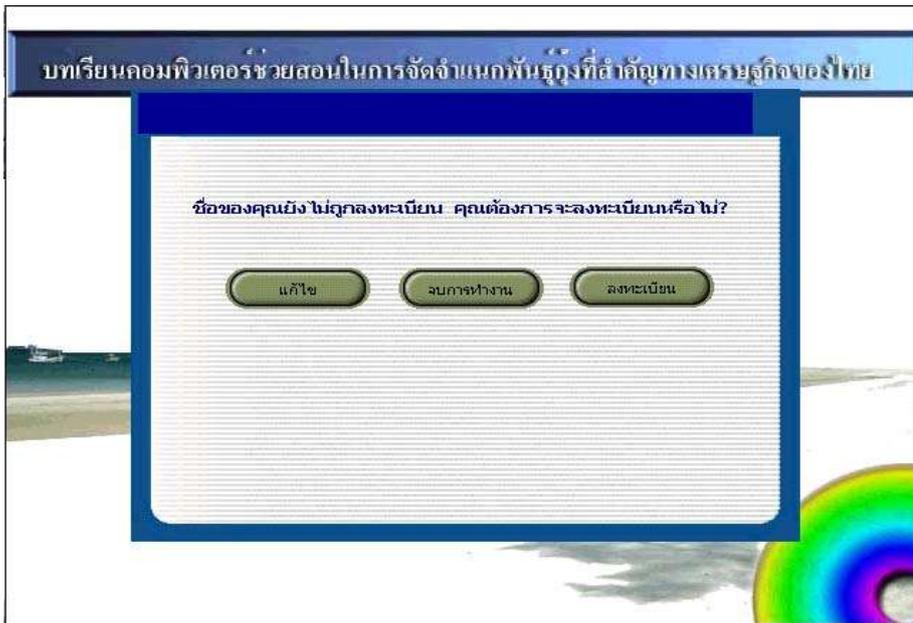
-ส่วนโปรแกรมหลักแสดงเนื้อหาของบทเรียน ซึ่งประกอบไปด้วย

ลักษณะการนำเสนอเนื้อหาที่ออกเป็น 2 ส่วน ในส่วนที่ 1 ผู้เรียนจะต้องศึกษาตามลำดับของแต่ละบท โดยจะมีแบบฝึกหัดก่อนการเรียนและหลังการเรียน และส่วนที่ 2 ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาในแต่ละหัวข้อโดยอิสระ โดยจะเริ่มต้นด้วยการลงทะเบียนเข้าสู่ระบบ เพื่อให้ระบบบันทึกการออกจากโปรแกรม และผู้ใช้สามารถกลับเข้าสู่ระบบโดยสามารถศึกษาบทเรียนที่ค้างไว้ได้อย่างต่อเนื่อง

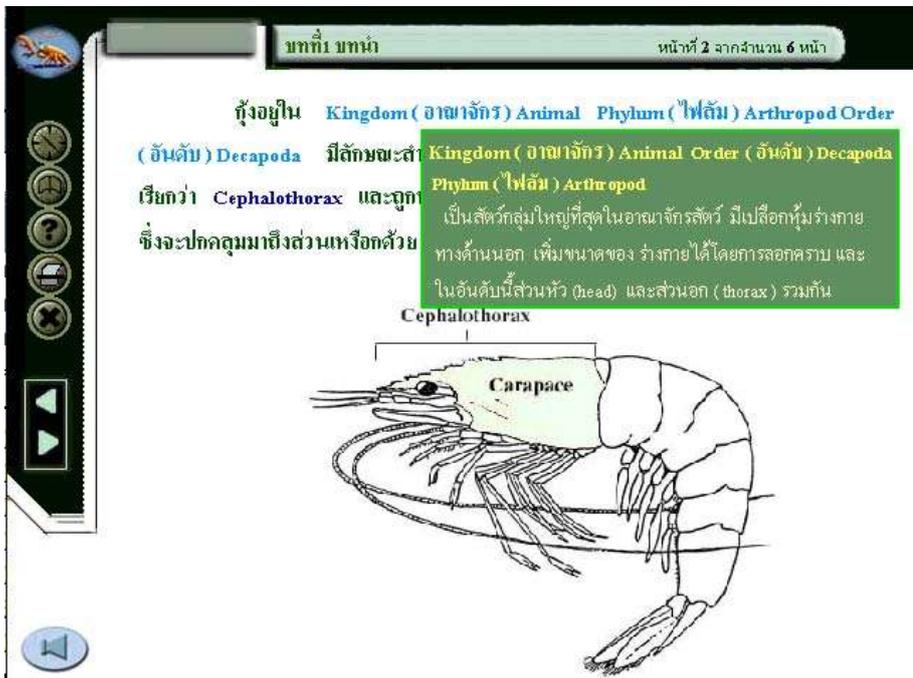
และการขอความช่วยเหลือ (Help) จากผู้ให้ความช่วยเหลือในโปรแกรม ซึ่งอยู่ในรูปของ ไฮเปอร์เท็กซ์



รูปที่ 9 หน้าจอ การเข้าสู่บทเรียน



รูปที่ 10 การลงทะเบียนเข้าสู่บทเรียน



รูปที่ 11 การขอความช่วยเหลือในการอธิบายคำศัพท์

การนำเสนอโดยให้อิสระในการเลือกดูข้อมูล ซึ่งเหมาะกับผู้เรียนที่มีพื้นฐานมาก่อน แล้วแต่ต้องการศึกษาและทบทวนเฉพาะในบางบทที่สนใจ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการจัดจำแนกพันธุ์กิ้งที่สำคัญทางเศรษฐกิจของไทย



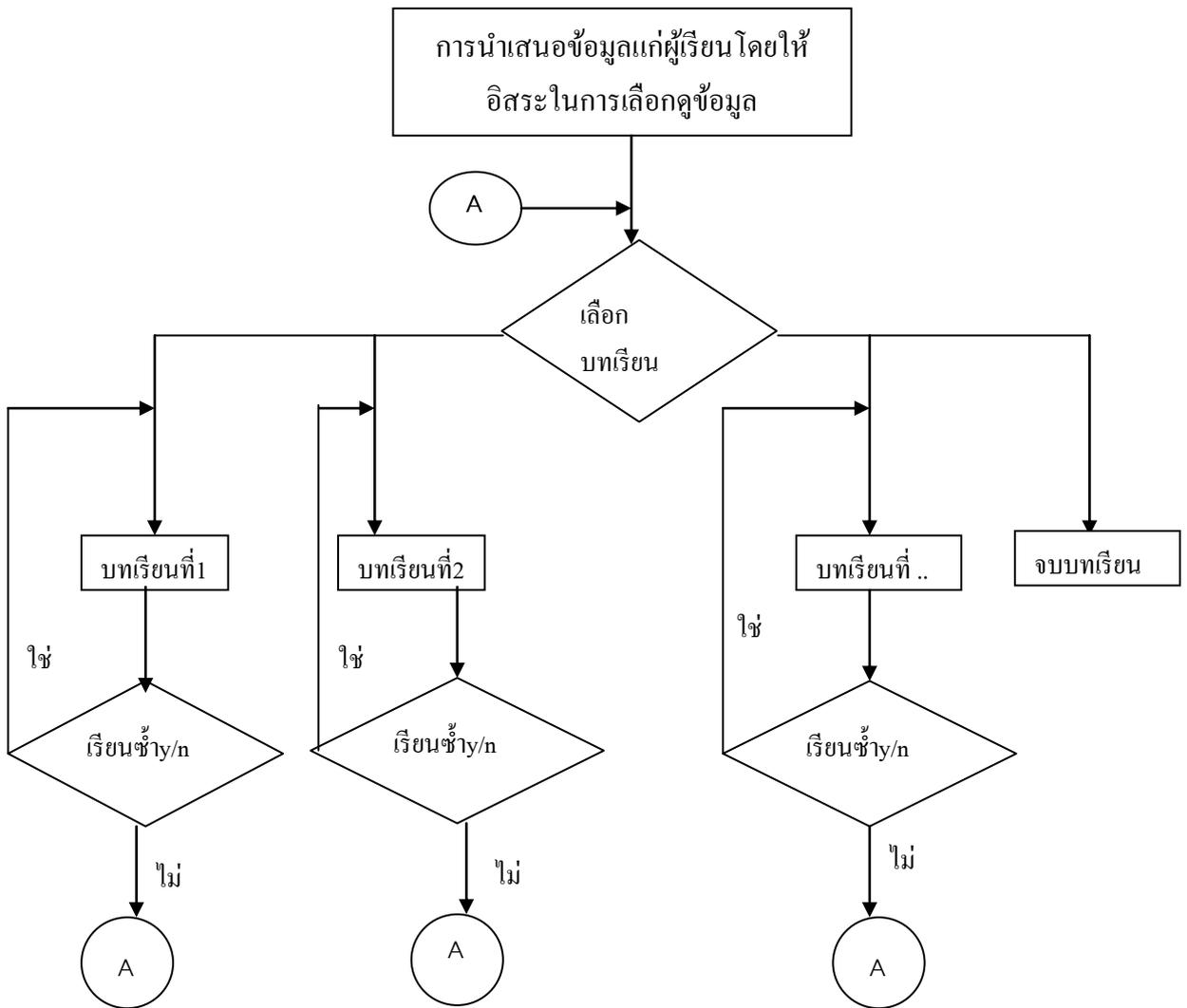


รูปที่ 12 หน้าจอ การเข้าสู่บทเรียน โดยวิธีเลือกดูข้อมูล โดยอิสระ



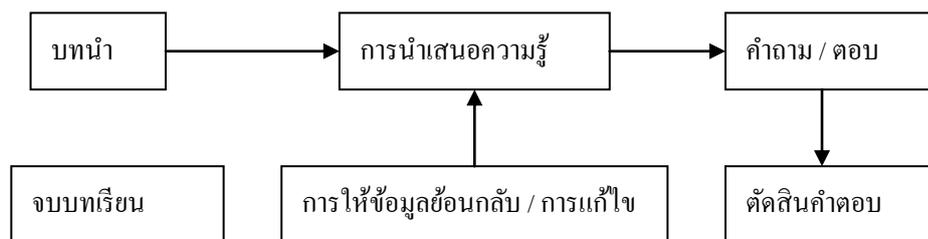
รูปที่ 13 หน้าจอ การเข้าสู่แบบฝึกหัด

ลักษณะการทำงานของโปรแกรมการเข้าสู่บทเรียนแบบเลือกดูได้โดยอิสระมีดังนี้



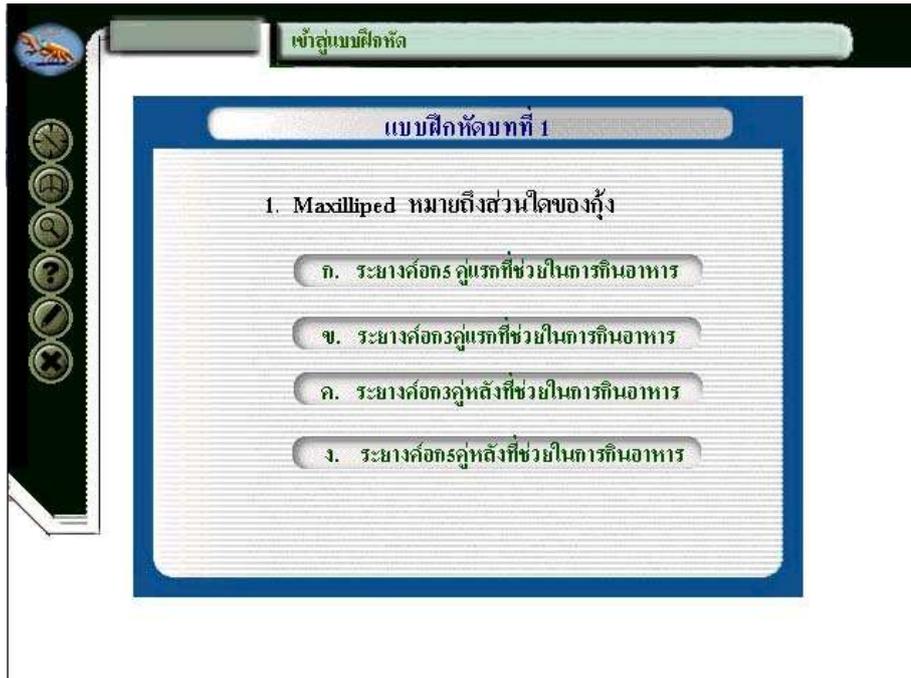
รูปที่ 14 วิเคราะห์ลักษณะการทำงานของโปรแกรมการเลือกดูข้อมูลโดยอิสระ

-การนำเสนอตามลำดับบทเรียน โดยผู้เรียนจะต้องศึกษาในบทที่ 1 ก่อนเพื่อเป็นการปูพื้นฐานความรู้ก่อน ต่อจากนั้นจึงเรียนในบทต่อไปที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ซึ่งจะประกอบไปด้วยบทเรียนและแบบฝึกหัด มีลักษณะการทำงานดังนี้

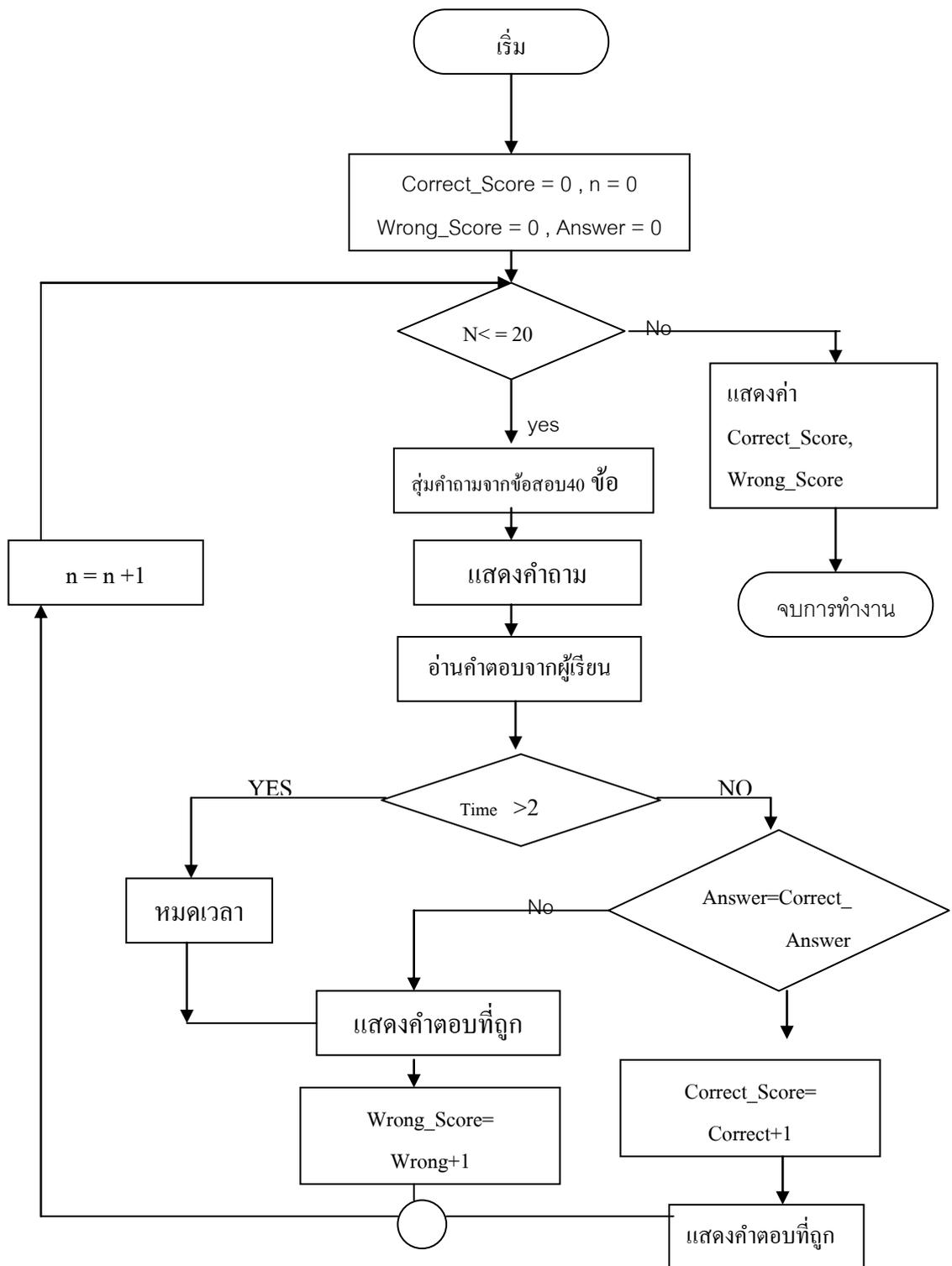


รูปที่ 15 วิเคราะห์ลักษณะการทำงานของโปรแกรมการเลือกดูข้อมูลโดยตามลำดับบทเรียน

-ส่วนแบบฝึกหัด ทบทวนความรู้เมื่อจบการเรียนรู้ในแต่ละบท สำหรับการเรียนรู้ในรูปแบบของบทเรียน โดยใช้การสุ่มคำถามแบบฝึกหัดจากทั้งหมดขึ้นมา 20 ข้อจากทั้งหมดจำนวน 40 ข้อ ลักษณะของแบบฝึกหัดเป็นการถามตอบแบบปรนัย มีคำตอบทั้งหมด 4 คำตอบ เลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว หลังจากทำแบบฝึกหัดครบทุกข้อแล้ว โปรแกรมจะทำการสรุปผลการเรียน ซึ่งสามารถแสดงการทำงานของโปรแกรมได้

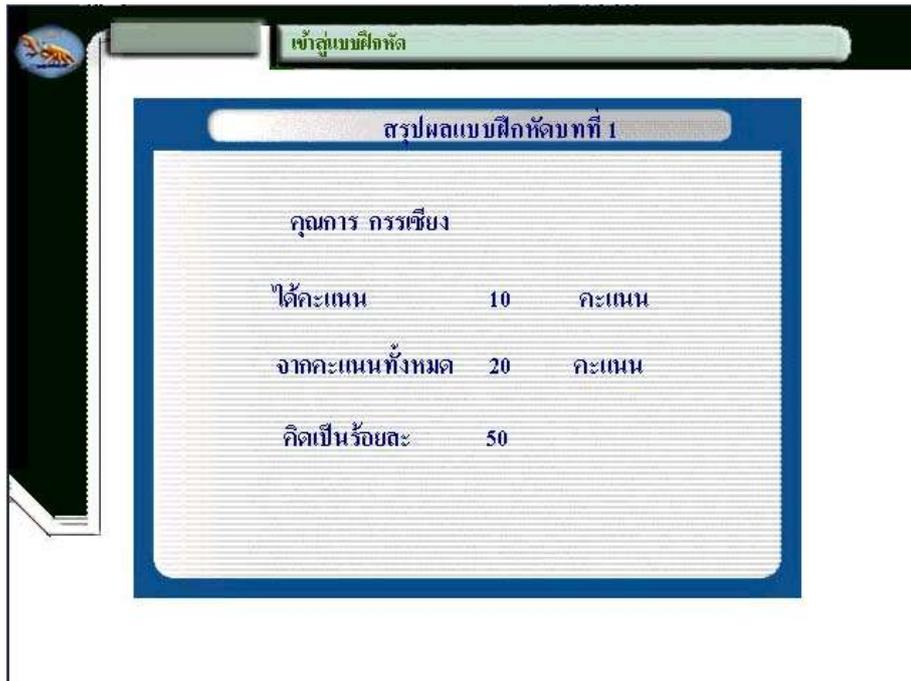


รูปที่ 16 ตัวอย่างการทำแบบฝึกหัด



รูปที่ 17 แผนภาพแสดงการทำงานของโปรแกรมในส่วนแบบฝึกหัด

-สรุปผลการเรียน แสดงผลการวัดความเข้าใจ หลังจากผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหัดครบ 20 ข้อแล้ว โปรแกรมจะแสดงผลของข้อที่ตอบถูก พร้อมทั้งสรุปผลคะแนนโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของข้อที่ตอบถูก



รูปที่ 18 สรุปผลแบบฝึกหัด

4.1.2 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเรียนการสอนจากบทเรียนช่วยสอนที่สร้างในการวิจัยในครั้งนี้ได้จัดทำประเมินใน 2 รูปแบบ คือ ทำการประเมินหาประสิทธิภาพเปรียบเทียบผู้เรียนระหว่าง 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเรียนด้วยวิธีการสอนปกติ สำหรับกลุ่มที่ 2 ทำการเรียนการสอนด้วยโปรแกรมช่วยสอน และทำการประเมินหาประสิทธิภาพของการใช้ทำงานของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้

4.1.2.1 การประเมินหาประสิทธิภาพเปรียบเทียบผู้เรียนระหว่าง 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเรียนด้วยวิธีการสอนปกติ สำหรับกลุ่มที่ 2 ทำการเรียนการสอนด้วยโปรแกรมช่วยสอน โดยใช้ Z-test ช่วยในการวิเคราะห์

ตารางที่ 4 คะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 ทำการเรียน โดยครูผู้สอน

คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน
1	20	10	18	19	18	28	19
2	20	11	27	20	11	29	20
3	21	12	15	21	17	30	12
4	15	13	19	22	23	31	19
5	19	14	9	23	23	32	21
6	24	15	24	24	19	33	17
7	14	16	20	25	18	34	21
8	23	17	18	26	20	35	17
9	6	18	14	27	12		

ตารางที่ 5 คะแนนของกลุ่มที่ 2 ทำการเรียน โดยใช้โปรแกรมบทเรียนช่วยสอน

คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน
1	10	10	20	19	19	28	26
2	25	11	16	20	21	29	9
3	19	12	18	21	18	30	20
4	17	13	19	22	23	31	14
5	18	14	13	23	19	32	18
6	26	15	21	24	15	33	16
7	14	16	17	25	20	34	15
8	20	17	25	26	18	35	21
9	23	18	18	27	17		

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มที่	ค่าคะแนนเฉลี่ย	ค่าความแปรปรวน
1 ทำการเรียนโดยครูผู้สอน	18.0857	19.963
2 ทำการเรียนโดยใช้โปรแกรมบทเรียนช่วยสอน	18.5142	16.022

1. สมมติฐานของการทดสอบ คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้ระหว่างการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้โปรแกรมบทเรียนช่วยสอนไม่มีความแตกต่างกับค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้ระหว่างการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยครูผู้สอนปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05
2. สูตรในการคำนวณทางสถิติ Z-test
3. ระดับความมีนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$

$$H_0: \mu_x = \mu_y \quad (\mu_x - \mu_y = 0)$$

$$H_a: \mu_x \neq \mu_y \quad (\mu_x - \mu_y \neq 0)$$

เมื่อ μ_x เป็นค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากประชากรทั้งหมดที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน

μ_y เป็นค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากประชากรทั้งหมดที่เรียนด้วยครูผู้สอนปกติ

\bar{x} เป็นค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน

\bar{y} เป็นค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยครูผู้สอนปกติ

$$Z = \frac{(\bar{x} - \bar{y}) - (\mu_x - \mu_y)}{\sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n_x} + \frac{\sigma_y^2}{n_y}}}$$

$$Z = \frac{(18.5142 - 18.9657) - 0}{\sqrt{(16.022/35) + (19.963/35)}}$$

$$Z = 0.4226$$

ที่ $\alpha = 0.05, \alpha/2 = 0.025$

ค่าวิกฤติ $Z_{0.025} = \pm 1.96$

บริเวณวิกฤติ $Z < -1.96$ หรือ $Z > 1.96$

ค่า $Z = 0.4226$ ไม่อยู่ในบริเวณวิกฤติ จึงยอมรับ H_0

สรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้ระหว่างการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้โปรแกรมบทเรียนช่วยสอนไม่มีความแตกต่างกับค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้ระหว่างการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยครูผู้สอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

4.1.2.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งาน จากกลุ่มตัวอย่างที่ทำการทดสอบ 35 คน หลังจากได้ศึกษาโปรแกรมบทเรียนช่วยสอนแล้ว โดยการวัดระดับคะแนนดังนี้

มากที่สุด มีระดับคะแนนเป็น 5

มาก มีระดับคะแนนเป็น 4

ปานกลาง มีระดับคะแนนเป็น 3

น้อย มีระดับคะแนนเป็น 2

น้อยที่สุด มีระดับคะแนนเป็น 1

ตารางที่ 7 ผลการประเมินประสิทธิภาพการใ้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
(งานด้านเนื้อหาของบทเรียน)

ลำดับที่	รายละเอียด	จำนวนร้อยละของคนที่ให้คะแนนในระดับต่างๆ				
		5	4	3	2	1
1	ด้านเนื้อหาของบทเรียน ความยากของเนื้อหา	8.6	17.1	45.1	20	8.6
2	ความครอบคลุมของเนื้อหา	0	54.2	14.2	22.9	8.6
3	ความกระชับของเนื้อหา	14.3	4	34.3	8.6	2.9
4	ความชัดเจนของเนื้อหาที่ใช้	5.7	14.3	48.1	22.9	8.6

ตารางที่ 7 (ต่อ) ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
(งานด้านเนื้อหาของบทเรียน)

ลำดับที่	รายละเอียด	จำนวนร้อยละของคนที่ให้คะแนนในระดับต่างๆ				
		5	4	3	2	1
5	ความน่าสนใจของเนื้อหา	25.7	45.1	20	2.9	5.7
6	การนำเนื้อหาไปใช้ประโยชน์	20	37.1	31.4	8.6	5.7
7	การเชื่อมโยงเนื้อหาที่มีความเหมาะสมไม่ซับซ้อน	2.9	17.4	42.9	25.7	8.6

ผู้ทดสอบให้ความคิดเห็นในด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มทดสอบได้ให้ความเห็นว่า เนื้อหาของบทเรียนมีความยากในระดับปานกลางและมีการครอบคลุมเนื้อหาได้ค่อนข้างดีมาก เนื้อหาที่จัดทำมีความกระชับและชัดเจนในระดับปานกลาง และเนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จัดทำมีทั้งสีและเสียงประกอบด้วย ทำให้เนื้อหามีความน่าสนใจมากพอสมควรและการจัดนำเสนอของเนื้อหาได้จัดทำอย่างเป็นขั้นตอนสามารถเชื่อมโยงได้อย่างต่อเนื่องและไม่ซับซ้อนทำให้ผู้ทดสอบมีความสนใจและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มาก

ตารางที่ 8 ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
(ด้านแบบฝึกหัดของบทเรียน)

ลำดับที่	รายละเอียด	จำนวนร้อยละของคนที่ให้คะแนนในระดับต่างๆ				
		5	4	3	2	1
8	ด้านแบบฝึกหัดของบทเรียน แบบฝึกหัดที่ใช้สอดคล้องกับเนื้อหาของบทเรียน	22.8	22.8	42.9	11.5	0
9	ความชัดเจนของภาษาที่ใช้ในการถามตอบแบบฝึกหัด	17.4	22.9	25.7	31.4	2.9

ตารางที่ 8 (ต่อ) ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
(ด้านแบบฝึกหัดของบทเรียน)

ลำดับที่	รายละเอียด	จำนวนร้อยละของคนที่ให้คะแนนในระดับต่างๆ				
		5	4	3	2	1
10	จำนวนคำถามในแบบฝึกหัด	20	20	31.4	25.7	2.9
11	ความยากของแบบฝึกหัด	14.3	31.4	32.3	11.4	8.6

จากการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ผู้ทดสอบให้ความคิดเห็นในด้านแบบฝึกหัดของบทเรียนดังนี้ แบบฝึกหัดที่ใช้สอดคล้องกับเนื้อหาอยู่ในระดับปานกลาง การใช้ภาษาในแบบฝึกหัดชัดเจนและเข้าใจได้ง่ายพอใช้ จำนวนข้อทดสอบในแบบฝึกหัดอยู่ในระดับพอเหมาะกับเนื้อหาและมีความยากอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 9 ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานด้านรูปแบบของการนำเสนอบทเรียนช่วยสอน
(ด้านรูปแบบของการนำเสนอบทเรียนช่วยสอน)

ลำดับที่	รายละเอียด	จำนวนร้อยละของคนที่ให้คะแนนในระดับต่างๆ				
		5	4	3	2	1
12	ด้านรูปแบบของการนำเสนอบทเรียนช่วยสอน รูปแบบของเนื้อหาที่นำเสนอมีความน่าสนใจและน่าติดตาม	25.7	45.7	22.8	5.7	0
13	การนำเสนอในด้านขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม	31.4	51.4	17.1	0	0

ตารางที่ 9 (ต่อ) ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานด้านรูปแบบของการนำเสนอบทเรียนช่วยสอน (ด้านรูปแบบของการนำเสนอบทเรียนช่วยสอน)

ลำดับที่	รายละเอียด	จำนวนร้อยละของคนที่ให้คะแนนในระดับต่างๆ				
		5	4	3	2	1
14	การนำเสนอในด้านสีของตัวอักษรและพื้นหลังมีความเหมาะสม	22.9	48.6	20	8.6	0
15	รูปภาพที่นำเสนอสอดคล้องกับเนื้อหา	14.3	40	34.2	5.7	5.7
16	การนำเสนอในด้านขนาดของรูปภาพมีความเหมาะสม	5.7	14.3	48.6	22.9	8.6
17	ตำแหน่งของรูปภาพและตัวอักษรมีความเหมาะสม	28.6	34.3	25.7	11.5	0
18	ความสอดคล้องของเสียงและเนื้อหา	28.6	37.1	25.7	5.7	2.9
19	เสียงช่วยทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจขึ้น	42.9	28.6	20	8.6	0
20	การสื่อความหมายของเสียง	54.3	25.7	11.5	8.6	0

สำหรับในด้านรูปแบบของการนำเสนอบทเรียนช่วยสอนผู้ทดสอบให้ความคิดเห็นว่า รูปแบบเนื้อหาที่นำเสนอมีความน่าสนใจและน่าติดตามอยู่ในระดับดีมาก ส่วนด้านตัวอักษรที่นำเสนอมีขนาดเหมาะสมดี สีของตัวอักษรและพื้นหลังมีสีสวยงามน่าสนใจและน่าติดตามดีมาก ความสอดคล้องของเสียงและเนื้อหาสอดคล้องอยู่ในระดับดีมาก การใช้เสียงประกอบทำให้บทเรียนน่าสนใจมาก

ส่วนในด้านขนาดของภาพมีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลางเท่านั้น ซึ่งอาจจะเนื่องจากข้อจำกัดของขนาดรูปภาพต่างๆที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในบทเรียนมีขนาดไม่เหมาะสม

ตาราง 10 ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานด้านการติดต่อกับผู้ใช้

ลำดับที่	รายละเอียด	จำนวนร้อยละของคนที่ให้คะแนนในระดับต่างๆ				
		5	4	3	2	1
21	การติดต่อกับผู้ใช้ ความยากง่ายในการใช้งานโปรแกรม	5.3	34.2	25.7	11.4	14.3
22	รูปแบบของการนำเสนอโปรแกรม	31.4	28.6	25.7	8.6	5.7
23	ความเหมาะสมในการโต้ตอบกับผู้ใช้	25.7	48.6	20	5.7	0

ผู้ทดสอบมีความคิดเห็นว่า ความยากง่ายในการใช้งานของโปรแกรมนี้อยู่ในระดับดีมาก และรูปแบบของโปรแกรมในด้านการนำเสนอน่าสนใจมาก และโปรแกรมที่สร้างขึ้นสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ในระดับดีมาก

สำหรับความคิดเห็นในด้านอื่นๆ ลักษณะเนื้อหายากแก่การทำความเข้าใจสำหรับผู้ที่ยังไม่มีฐานความรู้ในด้านนี้ และรูปประกอบมีน้อยเกินไป จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ทำการทดสอบมีน้อย และคุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่โปรแกรมบทเรียนช่วยสอนนี้สามารถทำงานได้จะต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีความเร็วค่อนข้างสูงและจะมีข้อจำกัดในเครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นเก่า

4.2 อภิปรายผล

4.2.1 ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นจะต้องใช้ความรู้และความเข้าใจในด้านเนื้อหาและด้านการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วย ดังนั้นจึงต้องใช้เวลาในการจัดทำค่อนข้างมากในการวิเคราะห์บทเรียน วิเคราะห์ผู้เรียน ปรับบทเรียนให้เหมาะสม และสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับในด้านเนื้อหา ผู้วิจัยพบว่ายากแก่การทำความเข้าใจทั้งหมด ผู้วิจัยจึงนำมาเฉพาะเนื้อหาที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ในหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาประมง สาขาวิชา เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยได้รับคำปรึกษาจากอาจารย์ฝ่ายวิชาการของวิทยาลัยการประมงเขตรอุมศักดิ์ จังหวัด ชุมพร ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นได้จัดทำในรูปแบบของสื่อประสม มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนตลอดเวลา มีแบบฝึกหัดให้ทำ

การทดสอบ แต่จะไม่บังคับผู้เรียนเลือกหัวข้อหรือเนื้อหา ผู้เรียนสามารถเลือกเนื้อหาที่ต้องการหรือศึกษาตามลำดับได้

จากการสร้างบทเรียนช่วยสอนใช้ Authorware เวอร์ชัน 5.0 เป็นระบบช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows 95 เป็นต้นไปที่พร้อมด้วยคุณลักษณะต่างๆ ของระบบช่วยสร้างที่ดีได้แก่การใช้งานง่าย การมีปฏิสัมพันธ์ที่หลากหลาย การประสานเข้ากับสื่อประสม อย่างเช่น ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง และเสียงบันทึกแบบต่างๆ สามารถใช้เผยแพร่งานบนระบบปฏิบัติการ Windows ได้โดยไม่จำเป็นต้องมีโปรแกรม Authorware อยู่ด้วยโดยการใช้ไฟล์ประเภทรันไทม์ที่โปรแกรมได้จัดเตรียมไว้ให้เพื่อความสะดวกและคล่องตัว

ในการวิจัยในครั้งนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีข้อจำกัดอยู่ในเรื่องการเชื่อมโยงฐานข้อมูลโดยในบทเรียนไม่สามารถจัดเก็บข้อมูลรูปและเสียงที่ต้องการให้จัดเก็บให้อยู่ในรูปของฐานข้อมูลได้ เนื่องจากจะต้องนำเอาโปรแกรมและส่วนเชื่อมโยงอื่นๆที่มีความยุ่งยากและซับซ้อนมาใช้ประกอบการเขียน โปรแกรมบทเรียนซึ่งในการศึกษาต่อไปควรมีการศึกษาเรื่องนี้เพิ่มมากขึ้น และเนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ไม่มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณข้อมูลมากนักจึงไม่มีความจำเป็นที่จะนำเอาระบบฐานข้อมูลมาใช้ อีกทั้งข้อจำกัดในด้านอุปกรณ์และบุคลากรทำให้การนำเสนอยังไม่สมบูรณ์แบบเท่าที่ควร

4.2.2 จากการประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอนจากบทเรียนช่วยสอนที่สร้างขึ้นกับการเรียนปกติ ค่าคะแนนเฉลี่ยของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับผู้เรียนที่มีการเรียนการสอนด้วยวิธีการปกติ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะใช้ช่วยในการเสริมความรู้ตลอดจนเผยแพร่ความรู้ในเรื่องการจัดจำแนกชนิดกิ้งได้

4.2.3 จากการประเมินประสิทธิภาพการใช้โปรแกรมจากแบบสอบถามโดยนักศึกษ พบว่าส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ดีและปานกลาง ยังมีส่วนน้อยที่ให้ความเห็นว่าไม่ดี ต้องปรับปรุงในบางหัวข้อ เช่น ความชัดเจนและระดับความดังของเสียง รวมทั้งการอ่านออกเสียงของคำศัพท์ขาดความสนุกสนานเร้าใจ ซึ่งโดยส่วนรวมแล้วประสิทธิภาพของโปรแกรมอยู่ในเกณฑ์ที่ดี สามารถนำโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2.3 จากการประเมินประสิทธิภาพการใช้โปรแกรมจากแบบสอบถามโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาบทเรียนและการออกแบบระบบ พบว่าโดยทั่วไปอยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงดี ในส่วนของเนื้อหาบทเรียนผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะว่า ใช้คำผิดความหมายและมีความสับสนในการสื่อความ ซึ่งทางผู้จัดทำได้ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้ว

ในการประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอนและประสิทธิภาพการทำงานของโปรแกรมข้อจำกัดทางด้านเวลาและสถานที่ที่จำกัด โดยที่กลุ่มตัวอย่างมีเวลาที่จะศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนค่อนข้างน้อยเนื่องจากผู้วิจัยได้ให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพียงครั้งเดียวภายใน 3 ชั่วโมง และเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นรุ่นเก่ามีการประมวลผลที่ค่อนข้างช้า ทำให้การนำเสนอบทเรียนทำได้ไม่เต็มที่ มีความล่าช้าของสัญญาณภาพและเสียง

4.3 ปัญหาที่พบในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ การเตรียมเนื้อหาบทเรียนค่อนข้างใช้เวลามาก รวมทั้งเอกสารตำราและแหล่งข้อมูลที่น่ามาประกอบด้านนี้มีน้อยมาก และส่วนมากจะเป็นตำราภาษาอังกฤษและเป็นศัพท์เฉพาะทำให้ยากต่อการเข้าใจและการศึกษา ผู้วิจัยจึงต้องปรับเปลี่ยนให้เป็นภาษาที่สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย และต้องให้ผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบเสียก่อน จึงนำมาใช้ในบทเรียนได้ การนำเข้าข้อมูลประเภทต่างๆจะต้องอาศัยเครื่องมือเพิ่มเติมเป็นจำนวนมาก เช่น การนำเข้าเสียง ภาพ ให้ได้คุณภาพที่ดีจะต้องใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพ และยังขาดที่มีความเชี่ยวชาญในแต่ละด้านเป็นพิเศษ ในการจัดทำทั้งในด้านภาพกราฟฟิก เสียง และการเขียนโปรแกรม และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนี้ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีคุณสมบัติค่อนข้างสูงในการประมวลผล จึงทำให้เกิดปัญหาเมื่อนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปติดตั้งในเครื่องอื่นๆ ทำให้ไม่สามารถใช้งานโปรแกรมช่วยสอนได้เต็มประสิทธิภาพ