

หอสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปลาอะโรวาน่า

Computer-assisted Instruction Program: The Topic of Arowana



คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กทม.

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พัฒนการเกษตร)

๑/พ.

พ.ศ.2549

๒514 บ.

2549

เลขหมู่..... 96335  
เลขทะเบียน.....  
วันเดือนปี..... - 2 JUN 2009

ใบรับรองปัญหาพิเศษ  
ภาควิชาเทคนิคเกษตร  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กทม.

เรื่อง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปลาอะโรวานา

Computer-assisted Instruction Program: The Topic of Arowana

โดย

นางสาวอัจฉริยา แจ่มใส

ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร  
วท.บ.(พัฒนาการเกษตร)

เมื่อวันที่ 28 เดือน มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๙

ประธานกรรมการปัญหาพิเศษ

( อาจารย์ณัฐกร สงคราม )

กรรมการปัญหาพิเศษ

( ผศ.สุชมาภรณ์ ชันศรี )

หัวหน้าภาควิชา

( ผศ.สุชมาภรณ์ ชันศรี )

### บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ปลาอะโรวาน่า  
 : Computer-assisted Instruction Program : The Topic of Arowana  
 โดย : นางสาวอัจฉรีญา แจ่มใส  
 ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พัฒนการเกษตร)  
 ประธานกรรมการปัญหาพิเศษ : .....  
 ( อาจารย์ณัฐกร สงคราม )  
 ..... ๑๕ / ๕ / ๕๑ .....

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องปลาอะโรวาน่า เพื่อให้เป็นสื่อเผยแพร่ความรู้ในเรื่องปลาอะโรวาน่า ซึ่งเป็นปลาที่มีความสวยงามและราคาแพง ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้จะเป็นสื่อทางเลือกที่มีประสิทธิภาพในการให้ความรู้แก่นักเรียน นักศึกษาและผู้สนใจทั่วไป

ผลการประเมินคุณภาพสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องปลาอะโรวาน่า โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อ จำนวน 5 คน และการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร ชั้นปีที่ 4 จำนวน 20 คน ซึ่งสามารถสรุปการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ดังนี้

ผลการประเมินความเหมาะสมทางด้านเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญ มีระดับผลคะแนนเฉลี่ย 4.24 ประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก ผลการประเมินความเหมาะสมทางด้านสื่อ โดยผู้เชี่ยวชาญ มีระดับผลคะแนนเฉลี่ย 3.77 ประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้สื่อ โดยนักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร ชั้นปีที่ 4 มีระดับผลคะแนนเฉลี่ย 4.32 ประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยใช้ t-test ได้เท่ากับ 19.95 ซึ่งแสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการวิเคราะห์ผลการประเมินทั้งหมด สามารถสรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ปลาอะโรวาน่า มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้จึงมีความเหมาะสมที่จะให้นักเรียน นักศึกษา หรือบุคคลทั่วไป ใช้เป็นสื่อทางเลือกที่มีคุณภาพสำหรับเรียนรู้เรื่องปลาอะโรวาน่าซึ่งเป็นปลาสวยงามที่มีความสำคัญ และได้รับความนิยมในปัจจุบัน

## คำนิยม

การวิจัยในครั้งนี้เป็นสิ่งที่ท้าทายความสามารถของเรามากยิ่งนัก เป็นงานเดี่ยวชิ้นที่ใหญ่ที่สุดที่เราต้องมีความรับผิดชอบอย่างสูง บางครั้งรู้สึกท้อ ไม่อยากจะทำต่อ แต่เมื่อนึกถึงว่าเพื่อนๆ เราทำได้แต่ทำไมเราจะทำไม่ได้ เรามีเพื่อนๆ ที่คอยเป็นแรงผลักดัน เป็นกำลังใจอันยิ่งใหญ่ ที่ทำให้ งานเราเดินต่อไปได้ แม้ว่าจะมีสะดุดบ้าง แต่ก็สามารถดำเนินต่อไปได้ดี

การทำงานในครั้งนี้ต้องขอขอบคุณแรงใจไม่มีวันหมดจากเพื่อนๆ ทุกคน ที่คอยถามไถ่ ความก้าวหน้าของเรา คอยให้คำปรึกษาในเรื่องต่างๆ ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านในภาค เทคนิคเกษตรที่เป็นที่ปรึกษาที่ดีสำหรับลูกศิษย์ทุกๆ คน และขอขอบพระคุณอย่างสูงสำหรับท่าน อาจารย์ณัฐกร สงคราม และผศ.สุชมาภรณ์ ชันธิศรีที่คอยให้คำแนะนำในการทำงานและเป็น ที่ปรึกษาที่ใจดีที่สุด ที่สำคัญไม่เคยรำคาญลูกศิษย์คนไหนเลย ขอขอบคุณคุณพ่อ น้องๆ และที่สำคัญที่สุดคือ คุณแม่ ที่คอยส่งกำลังใจข้ามน้ำข้ามทะเลมาถึงลูกคนนี้ เวลาที่ลูกท้อแท้ลูกจะได้ยินคำ สอนของคุณแม่เสมอ ทำให้ลูกมีกำลังใจในการทำงานต่อไป

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณผู้ร่วมเดินตามความฝันทุกคน เมื่อเราได้มาเดินจนถึงจุดนี้แล้วก็ขอให้ เดินต่อไปข้างหน้า ถ้าเหนื่อยก็งีบพักแต่อย่าท้อถอย จุดหมายปลายทางข้างหน้ากำลังรอเราอยู่ ขอ เป็นกำลังใจให้ทุกๆ คนที่มีความฝัน...

อัจฉริยา แจ่มใส

มีนาคม 2549

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(ก)
คำนิยม	(ข)
สารบัญตาราง	(ฉ)
สารบัญภาพ	(ช)
บทที่ 1 บทนำ	
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ขอบเขตของการศึกษา	2
นิยามศัพท์ปฏิบัติการ	3
บทที่ 2 การตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้อง	
1. ข้อมูลของปลาอะไรวาน่า	4
1.1 การจำแนกประเภท	4
1.2 อุปนิสัยและพฤติกรรม ความเป็นอยู่ในธรรมชาติ	11
1.3 การให้อาหาร	12
1.4 หลักเกณฑ์การพิจารณาความสวยงามของปลาอะไรวาน่า	13
2. ข้อมูลของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	13
2.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	13
2.2 ประวัติความเป็นมาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	14
2.3 องค์ประกอบสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	16
2.4 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	16
2.5 ทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	17
2.6 หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	19
2.7 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีตามหลักจิตวิทยาการเรียนรู้	21
2.8 เทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	22
2.9 กระบวนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	24

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.10 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	25
2.11 บุคลากรทางด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	26
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	27
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	30
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	30
ขั้นตอนในการทำงานวิจัย	32
เกณฑ์ในการประเมินสื่อ	33
ค่าสถิติที่ใช้	34
อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา	35
บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล	
ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านความถูกต้องของเนื้อหา	37
ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านความเหมาะสมของสื่อ	38
ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน	40
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน	41
วิจารณ์ผลการวิจัย	41
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	43
ปัญหาและอุปสรรคในการวิจัย	44
ข้อเสนอแนะ	
ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย	44
ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงานวิจัย	45
เอกสารอ้างอิง	46
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ตัวอย่าง CAI และวิธีใช้	50
ภาคผนวก ข รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	57
แบบประเมินความเหมาะสมทางด้านเนื้อหา	59
แบบประเมินความเหมาะสมทางด้านสื่อ	61

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ค แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน	65
แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	68
ภาคผนวก ง ตัวอย่างผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ	73
ตัวอย่างผลการประเมินโดยกลุ่มตัวอย่าง	
ภาคผนวก จ งบประมาณที่ใช้ในการศึกษา	114
ประวัติผู้จัดทำ	115



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แสดงผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านความถูกต้องของเนื้อหา	36
2 แสดงผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านความเหมาะสมของสื่อ	37
3 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน	39
4 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน	40
<b>ตารางภาคผนวกที่</b>	
1 แสดงผลรวมคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	71
2 แสดงระยะเวลาในการทำวิจัย	114



## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ปลาอะโรวาน่าเงิน	5
2 ปลาอะโรวาน่าดำ	5
3 ปลาอะราไพม่า	6
4 ปลาอะโรวาน่าออสเตรเลีย	7
5 ปลาอะโรวาน่าจุดออสเตรเลีย	7
6 ปลาอะโรวาน่าอัฟริกา	8
7 ปลาอะโรวาน่าทองอินโดนีเซีย	9
8 ปลาอะโรวาน่าทองมาเลเซีย	10
9 ปลาอะโรวาน่าแดง	10
10 ปลาอะโรวาน่าเขียว	11



## บทที่ 1

### บทนำ (Introduction)

#### ความสำคัญของปัญหา

ปลาอะโรวาน่า เป็นปลาที่ได้รับความนิยมตลอดกาล แม้ว่าจะเป็นปลาที่มีราคาค่อนข้างแพง แต่ก็ยังมีหลายคนให้ความสนใจ ซึ่งปลาอะโรวาน่าเป็นปลาเศรษฐกิจตัวใหม่ที่สร้างมูลค่าให้แก่ผู้ขายและผู้เลี้ยงได้เป็นอย่างดี มีกลุ่มคนจำนวนไม่น้อยที่หันมาเลี้ยงปลาชนิดนี้มากขึ้น

ปลาอะโรวาน่า อยู่ในกลุ่มปลาสวยงามที่ได้รับความนิยม ไม่ต่างจากปลาหางนกยูง ปลา กัด ปลาทอง และปลาสวยงามอื่นๆอีกมากมาย แต่ความโดดเด่นของปลาอะโรวาน่ามีอะไรที่ น่าสนใจมากกว่าปลาสวยงามชนิดอื่นอยู่หลายด้าน คือ การมีท่วงท่าในการแหวกว่ายน้ำที่งามเด่น เป็นสง่าคล้ายท่วงท่าในการเยื้องย่างของพญามังกรในนวนิยายจีน เสมือนมีมนต์สะกดให้ผู้พบเห็น ต้องตะลึงในความงามของมัน และความเชื่อในเรื่องโชคลาภ ก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่หลายคนที่เลี้ยง ต่างลงความเห็นว่าเมื่อเลี้ยงปลาอะโรวาน่าแล้ว พวกเขาจักจะประสบโชคดีเสมอ (สุรศักดิ์ วงศ์ กิตติเวชกุล, 2540) การเลี้ยงดูก็เป็นเรื่องง่าย ปลาอะโรวาน่าเป็นปลาที่โตเร็ว อายุยืน อัตราการ รอดสูง ไม่ต้องให้การดูแลเอาใจใส่มากนัก เพราะมีความอดทนต่อสภาพแวดล้อมสูง แกรมอัตราก การเจริญเติบโตรวดเร็ว นิสัยอีกอย่างที่น่ารักก็คือ ปลาอะโรวาน่าเป็นปลาที่แสนรู้ไม่ต่างจากสุนัข แมวหรือนก มีอากัปกริยาที่ตอบสนองต่อผู้เลี้ยงปลาชนิดนี้ จึงใช้เป็นเพื่อนคลายเหงาได้เป็นอย่างดี มีความผูกพันกับเจ้าของไม่ต่างจากสัตว์เลี้ยงอื่น เพียงแต่ไม่สามารถที่จะออกมาคลอเคลีย ใกล้ชิดได้เหมือนกับสัตว์เลี้ยงทั่วไป แม้ว่าปัจจุบันปลาอะโรวาน่าจะมีราคาสูง แต่กลุ่มคนที่รู้จักกัน ดี หรือผู้ที่ไม่เคยให้ความสนใจ ก็หันกลับมาเลี้ยงปลาชนิดนี้กันมากขึ้น

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อที่มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ประกอบการเรียน การสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเพราะความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อ ประสม คือ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟฟิก แผนภูมิกราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง เพื่อ ถ่ายทอดเนื้อหาในบทเรียน หรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมาก ที่สุด (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541) นอกจากนี้การเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนตาม ความสามารถของแต่ละบุคคล ซึ่งอิงตามทฤษฎีพฤติกรรมนิยมและปัญญานิยม

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อหนึ่งที่มี ประสิทธิภาพในการถ่ายทอดความรู้แก่ผู้ที่ต้องการจะศึกษาด้วยตนเอง ถ้าได้นำความรู้เรื่อง ปลาอะโรวาน่ามาประยุกต์ให้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนน่าจะเป็นอีกหนึ่งสื่อความรู้ที่

น่าสนใจแก่ผู้สนใจที่ต้องการรู้จักปลาอะโรวานามากขึ้น ซึ่งเนื้อหาในบทเรียนจะให้ความรู้เกี่ยวกับประวัติของปลาอะโรวาน่า การจำแนกชนิด สายพันธุ์ การเลี้ยงดู พร้อมภาพเคลื่อนไหวและภาพประกอบที่สวยงาม ซึ่งเป็นจุดเด่นที่มีอยู่ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ หลังจากนั้นจะมีแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อใช้ทดสอบความรู้ของผู้เรียนด้วย ซึ่งสามารถใช้สื่อนี้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป ใช้ได้ทุกที่ ทุกเวลา เหมาะกับทุกเพศทุกวัย ที่มีความต้องการที่จะศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม และยังเป็นการส่งเสริมความรู้เรื่องปลาสวยงามที่กำลังมีความสำคัญในปัจจุบัน

### วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปลาอะโรวาน่า สำหรับผู้ที่สนใจศึกษาเรื่องปลาอะโรวาน่าใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองที่มีประสิทธิภาพ

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องปลาอะโรวาน่าที่มีประสิทธิภาพ
2. เป็นสื่อทางเลือกที่มีคุณภาพสำหรับผู้ที่ต้องการเรียนรู้เรื่องปลาอะโรวาน่า

### ขอบเขตในการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้ เป็นการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปลาอะโรวาน่า ซึ่งผู้วิจัยได้จัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบเสนอเนื้อหา (Tutorial) บทเรียนนี้ได้รวบรวมประวัติความเป็นมา สายพันธุ์ที่ได้รับความนิยม การเลี้ยงดู ตลอดจนโรคต่างๆ ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้น พร้อมภาพประกอบที่สวยงาม และแบบทดสอบเพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับผู้ที่ต้องการและมีความสนใจในปลาอะโรวาน่า สามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง กลุ่มประชากรของการวิจัย คือนักศึกษาในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายเพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่าง 20 คน โดยเป็นนักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร ชั้นปีที่ 4 เพราะเป็นกลุ่มที่มีพื้นฐานความรู้ด้านประมงอยู่บ้าง

### นิยามศัพท์ปฏิบัติการ

ปลาอะโรวาน่า คือ ปลาโบราณชนิดหนึ่งที่ยังสามารถดำรงเผ่าพันธุ์มาได้จนถึงทุกวันนี้ คนจีนเรียกว่า ปลามังกร ในไทยเรียก ปลาตะพัด ซึ่งมีสีสันที่สวยงาม ลักษณะพลีวไหลคล้ายมังกร และด้วยความเชื่อที่ว่าเป็นปลาที่เลี้ยงไว้เพื่อเสริมบารมี เกิดโชคลาภแก่ผู้เลี้ยง จึงทำให้ราคาค่อนข้างแพงและได้รับความนิยมไม่แพ้ปลาสวยงามชนิดอื่น

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-assisted Instruction : CAI) หมายถึง บทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอเนื้อหา และกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ ที่เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ



## บทที่ 2

### การตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้อง (Review of Related Literature)

ในการศึกษาการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องปลาอะโรวาน่าได้มีการตรวจสอบเอกสารที่เกี่ยวข้อง 3 ส่วน คือ

1. เอกสารเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของปลาอะโรวาน่า
2. เอกสารเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. ปลาอะโรวาน่า

##### 1.1 การจำแนกประเภท (ปลาอะโรวาน่า, 2548)

ปลาอะโรวาน่าหรือปลาตะพัดเป็นปลาที่จัดอยู่ในครอบครัว Osteoglossidae (ออสทีโอกลอสซิดี) ปลาในตระกูลนี้จัดแบ่งตามแหล่งที่อยู่อาศัยหรือเขตภูมิภาคที่พบซึ่งเป็นที่ยอมรับของสากลจะแบ่งออกเป็น 4 สกุล (Genus) และมี 7 ชนิด (Species) คือทวีปอเมริกาใต้ 3 ชนิด ทวีปออสเตรเลีย 2 ชนิด ทวีปแอฟริกา 1 ชนิด ทวีปเอเชีย 1 ชนิด (4 สายพันธุ์)

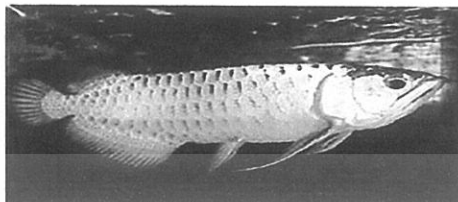
##### 1.1.1 ปลาอะโรวาน่าในทวีปอเมริกาใต้

ปลาอะโรวาน่าที่พบในทวีปอเมริกาใต้มีอยู่ด้วยกัน 3 ชนิดคือ

##### 1.1.1.1 อะโรวาน่าเงิน (Silver Arowana)

ปลาอะโรวาน่าเงินเป็นปลาที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ในลุ่มน้ำอะเมซอนและในกือานา ประเทศบราซิลและเปรู เมื่อโตเต็มที่ยาวถึง 1 เมตร ลำตัวยาวและแบนข้างมาก เรียงไปทางส่วนโคนหาง ส่วนท้องแบนเป็นสัน ลำตัวมีสีเงินอมเทา หรือเหลืองอมเขียว บางตัวเมื่อโตขึ้นจะมีสีขาวเหมือนหิมะ จึงเรียกว่า snow arowana บริเวณลำคอจะมีสีส้มหรือส้มอมแดง เกิดตามตัวมีขนาดใหญ่ เกิดตามเส้นข้างตัวมี 31-35 แถว บนเกิดมีจุดสีแดงและสะท้อนแวววาวเมื่อมีแสงสว่าง ครีบบมีสีเหลืองหรือเขียวอ่อน ปากกว้างมากเมื่อยื่นขึ้นไปด้านบน ริมฝีปากล่างยื่นออกไปกว่าริมฝีปากบนเล็กน้อย ปลาอายุมีขนาดใหญ่มากมีขนาดใหญ่มาก 2 เส้น หนวดมีสีน้ำเงินหรือฟ้าทะเล ครีบกันยาวมากเริ่มจากลำตัวยาวไปจนถึงโคนหางมีก้านครีบ 50-55 ก้าน ส่วนครีบหลังอยู่ตรงกันข้ามกับครีบกันแต่สั้นกว่าครีบกันเล็กน้อย จำนวนก้านครีบ 42-46 ก้าน ปลาอะโรวาน่าชนิดนี้จัดว่าเป็นปลาในตระกูลอะโรวาน่าที่ได้รับความนิยมแพร่หลายมากที่สุดเนื่องจาก

เป็นปลาที่มีความอดทนเลี้ยงง่ายและมีอัตราการเจริญเติบโตที่รวดเร็วมาก แล้วยังเป็นปลาในตระกูลอะโรวาน่าที่หาซื้อง่ายและมีราคาถูกที่สุด (สุรศักดิ์ วงศ์กิตติเวชกุล, 2540)

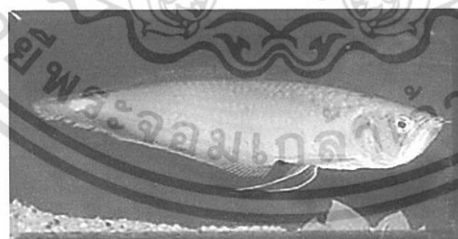


ภาพที่ 1 ปลาอะโรวาน่าเงิน

ที่มา : hililt arowana (2548)

#### 1.1.1.2 อะโรวาน่าดำ (Black Arowana)

ปลาอะโรวาน่าชนิดนี้เป็นปลาที่เพิ่งสำรวจพบเมื่อไม่นานมานี้ (ในราวปี ค.ศ.1966) จัดเป็นปลาในตระกูลอะโรวาน่าที่ได้รับความนิยมรองมาจากปลาอะโรวาน่าเงิน พบแพร่กระจายบริเวณแม่น้ำริโอเนโกร (Rio Negro) ในบราซิล ลักษณะลำตัวโดยทั่วไปจะคล้ายคลึงกัน กับอะโรวาน่าเงินมาก ในขณะที่ปลาอายุยังน้อยยังมีเส้นขนาดเล็กคาดอยู่ อะโรวาน่าดำจะมีสีคล้ำกว่าอะโรวาน่าเงินมาก และจะมีแถบสีดำพาดไปตามความยาวลำตัว แต่เมื่อปลาอายุมากขึ้น สีบริเวณลำตัวจะซีดจางลงจนมีสีใกล้เคียงกับอะโรวาน่าเงิน จุดที่พอจะสังเกตความแตกต่างได้เมื่อปลาอายุมากขึ้นคือ ครีบหลังและครีบกัน อะโรวาน่าดำจะมีขอบครีบหลังและครีบกันเป็นสีดำในขณะที่อะโรวาน่าเงินไม่มี



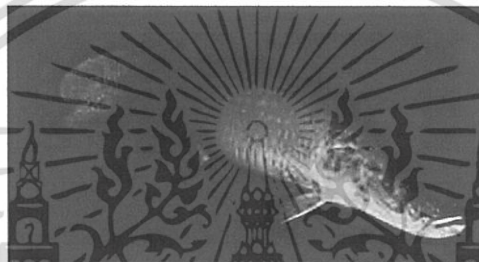
ภาพที่ 2 ปลาอะโรวาน่าดำ

ที่มา : hililt arowana (2548)

#### 1.1.1.3 อะราไพมาหรือพิราคูคู (Arapima, Piracuru)

ปลาอะราไพมาเป็นปลาอะโรวาน่าอีกชนิดหนึ่งที่พบอยู่ในทวีปอเมริกาใต้ แถบลุ่มน้ำอะเมซอน แม่น้ำโอริโนโค ประเทศบราซิล เปรูและโคลัมเบีย เรียกกันโดยทั่วไปว่าปลาซอนยักซ์ ในธรรมชาติปลาอะราไพมาจะกิน ปลาตระกูลแคชพิช บางชนิดเป็น

อาหาร ในบางครั้งก็อาจจะกระโดดขึ้นมาเหนือน้ำ เพื่อจับนก ที่บินไปบินมา ปลาพิราญคู หรือ อะราไพม่า ที่เรารู้จักดี เป็นปลาน้ำจืดที่มีขนาดใหญ่ ที่สุดในโลก สามารถเติบโต ได้ถึง 10 ฟุต น้ำหนักถึง 400 ปอนด์ จากหลักฐานเท่าที่มีการยืนยัน เมื่อ ร้อยปีที่แล้วมีคนเคยจับได้ขนาดใหญ่สุดถึง 15 ฟุต 4.6 เมตร ปลาอะราไพม่าจะวางไข่ราวๆ ช่วงเดือนมกราคม ถึง มีนาคม ไข่เป็นพันๆ ฟองจะถูกวางในแอ่งดินใต้น้ำ ที่พ่อแม่ปลา ช่วยกันเตรียมรังเอาไว้ต้อนรับ ลูกน้อย ปลาชนิดนี้ มีถิ่นเป็นกระดูกแข็ง Bony Tongue ซึ่งมีฟันชุดที่สองเรียงราย อยู่ ด้วยคุณสมบัติดังนี้ ทำให้ปลาอะราไพม่าสามารถกินปลาในตระกูลแคสพิซ ซึ่งเป็นปลาที่มีเกราะหุ้มอันแข็งของปลาในกลุ่มนี้



ภาพที่ 3 ปลาอะราไพม่า

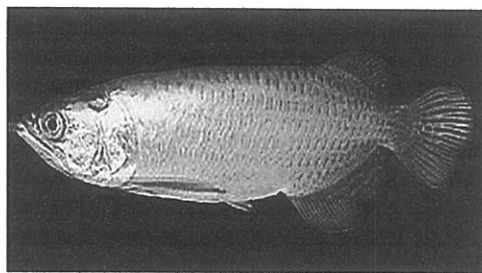
ที่มา : hilight arowana (2548)

#### 1.1.2 ปลาอะโรวาน่าในทวีปออสเตรเลีย

ปลาอะโรวาน่าในทวีปออสเตรเลียที่สำรวจพบมีด้วยกันอยู่ 2 ชนิดคือ

##### 1.1.2.1 อะโรวาน่าออสเตรเลีย (Northern Barramundi)

ปลาอะโรวาน่าชนิดนี้มีรูปร่างป้อมกว่าปลาอะโรวาน่าจุดออสเตรเลียเล็กน้อย จัดว่าเป็นปลาอะโรวาน่าที่มีรูปร่างใกล้เคียงกับปลาอะโรวาน่าทางแถบโซนเอเชียมากที่สุด ปลาชนิดนี้จะมีลำตัวสีเงินแซมน้ำเงินออกคล้ำ มีสีชมพูประแต้มบนเกล็ดแต่ละเกล็ด ครีบและหางมีสีน้ำเงินคล้ำเคลือบด้วยสีเขียว พบทางทิศตะวันออกของทวีปออสเตรเลีย นอกจากนี้ยังมีบางส่วนพบในประเทศอินโดนีเซียแถบอิเรียนจายาและปาปัวนิวกินี เข้าใจว่าปลาอะโรวาน่าออสเตรเลียเหนือที่ส่งเข้ามาขายในไทยขณะนี้ถูกส่งมาจากประเทศอินโดนีเซียมากกว่า เพราะที่ประเทศออสเตรเลียได้มีกฎหมายให้การคุ้มครองแก่ปลาทั้ง 2 ชนิดนี้เข้มงวดมาก



ภาพที่ 4 ปลาอะโรวาน่าออกสเตอร์เลีย

ที่มา : hilights arowana (2548)

#### 1.1.2.2 ปลาอะโรวาน่าจุดออกสเตอร์เลีย (Spotted Barramundi)

ปลาอะโรวาน่าชนิดนี้เกิดบนลำตัวจะออกสีเงินแกมน้ำตาลอมเขียวหรือเหลือง ส่วนท้องจะมีสีจาง มีเกล็ดตามเส้นข้างลำตัวอยู่ 35 เกล็ด เกล็ดแต่ละเกล็ดมีจุดสีส้มปนแดงสะท้อนแสงอยู่ 1-2 จุด ครีบหลังครีบทวารและหางมีสีน้ำตาลจางๆ หรือเทาอมน้ำตาล ครีบทวารมีลักษณะยาวกว่าครีบหลัง มีก้านครีบทั้งหมด 31 ก้าน ส่วนครีบหลังมีก้านครีบทั้งหมด 21 ก้านไซ้ของปลาชนิดนี้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางยาวราว 10 มิลลิเมตร ปลาอะโรวาน่าชนิดนี้พบทางแถบบริเวณตอนเหนือของทวีปออกสเตอร์เลีย บริเวณหมู่เกาะควีนแลนด์เพียงแห่งเดียว จัดว่าเป็นปลาอะโรวาน่าที่หายากที่สุดและใกล้จะสูญพันธุ์แล้ว



ภาพที่ 5 ปลาอะโรวาน่าจุดออกสเตอร์เลีย

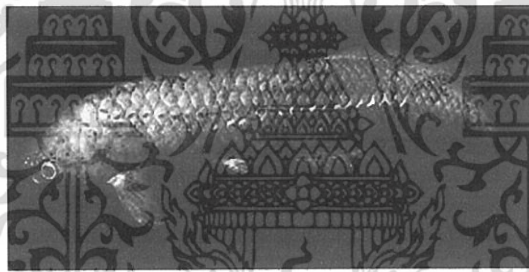
ที่มา : hilights arowana (2548)

#### 1.1.3 ปลาอะโรวาน่าในทวีปอัฟริกา

ปลาอะโรวาน่าที่สำรวจพบในทวีปอัฟริกามีอยู่เพียงชนิดเดียวคือปลาอะโรวาน่าอัฟริกา (Nile Arowana หรือ Africa Arowana) ปลาอะโรวาน่าชนิดนี้พบแพร่กระจายอยู่ทั่วไปทางบริเวณตอนเหนือของแม่น้ำไนล์ บริเวณส่วนกลางของทวีปอัฟริกาไปจนถึงฝั่งตะวันตกของทวีป ลักษณะของปลาชนิดนี้มีลำตัวค่อนข้างกลมและแบนที่ส่วนหาง ส่วนหัวมีลักษณะค่อนข้างหนาและสั้น ลำตัวโดยทั่วไปมีน้ำตาลอมเขียวหรือดำ น้ำตาลปนเทาหรือน้ำตาลแดง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่ปลาอาศัยอยู่ ส่วนบริเวณท้องจะมีสีซีดจางกว่าข้างลำตัวอาจมี

สีเหลือง สีครีมหรือน้ำตาลอ่อน ครีบและหางมีสีเหมือนกับสีบนลำตัวจัดว่าเป็นปลาอะโรวาน่าที่มีขนาดเล็กที่สุด จะงอยปากมีลักษณะสั้นและกลม แต่ริมฝีปากหนา ไม่มีหนวดที่ริมฝีปากล่าง หางมีขนาดเล็กรูปทรงกลม ครีบท้องมีก้านครีบเพียง 6 ก้านอยู่ค่อนข้างไปทางด้านหน้าของลำตัว ครีบอกมีขนาดเล็กมากเมื่อเทียบกับปลาอะโรวาน่าชนิดอื่นๆ เกล็ดมีขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับปลาทั่วไป แต่จะมีขนาดเล็กเมื่อเทียบกับปลาในตระกูลอะโรวาน่าด้วยกัน เกล็ดตามแนวเส้นข้างตัวมี 32-38 เกล็ด เส้นข้างตัวเป็นเส้นตรงเริ่มจากจุดเหนือแผ่นปิดเหงือกไปจรดที่จุดกึ่งกลางของโคนหาง ปลาชนิดนี้มีนิสัยการกินอาหารที่แปลกกว่าปลาอะโรวาน่าชนิดอื่นคือกินอาหารจำพวกแพลงค์ตอนได้ โดยการกรองผ่านช่องเหงือก ลักษณะของปลาชนิดนี้ หากไม่บอกจะดูไม่ออกด้วยซ้ำว่าเป็นปลาในตระกูลเดียวกับปลาอะโรวาน่าชนิดอื่นๆ

ปลาชนิดนี้จัดว่าเป็นปลาอะโรวาน่าที่ไม่ค่อยได้รับความนิยมเท่าใด เนื่องจากเป็นปลาที่ไม่มีสีสันน่าสนใจ นอกจากนี้มีราคาค่อนข้างสูง แต่ก็ยังมีนักเลี้ยงปลาในต่างประเทศให้ความสนใจปลาชนิดนี้เนื่องจากว่าเป็นปลาที่มีลักษณะแปลกกว่าปลาชนิดอื่น



ภาพที่ 6 ปลาอะโรวาน่าแอฟริกา  
ที่มา : hilight arowana (2548)

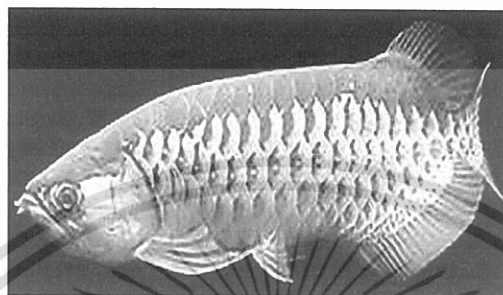
#### 1.1.4 ปลาอะโรวาน่าในทวีปเอเชีย

สุรศักดิ์ วงศ์กิตติเวชกุล (2540) ได้กล่าวหา ปลาอะโรวาน่าที่สำรวจพบในทวีปเอเชียจริงๆ แล้วมีอยู่เพียงชนิดเดียวแต่เนื่องจากปลาชนิดนี้เป็นปลาที่ได้รับความนิยมสูงและเป็นปลาที่มีราคาค่อนข้างแพงจึงทำให้เกิดการแบ่งเกรดของปลาตามลักษณะของสีสัน ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 สายพันธุ์ด้วยกัน โดยยึดถือความนิยมของตลาดเป็นเกณฑ์ ซึ่งจะแบ่งได้ดังนี้

##### 1.1.4.1 อะโรวาน่าทองอินโดนีเซีย (Golden Arowana)

เนื่องจากปลาอะโรวาน่าสายพันธุ์นี้พบอยู่ที่อินโดนีเซียที่บังกากลิมันตัน และสุมาตรา จึงทำให้คนส่วนใหญ่มักเรียกชื่อปลาสายพันธุ์นี้ตามแหล่งที่มาของปลา ปลาสายพันธุ์นี้เกล็ดบนลำตัวจะมีสีทองอร่าม บริเวณแผ่นหลังจะออกสีน้ำตาลดำ โดยปกติสีทองของเกล็ดจะขึ้นไม่ถึงเกล็ดแผ่นหลัง ครีบอกโดยทั่วไปจะมีสีเหลืองทองปนแดง ครีบหางและครีบ

ทวารจะมีสีแดงออกสีเลือดหมู ส่วนครีบหลังโดยมากจะออกสีแดงคล้ำจนออกสีน้ำตาลปนดำ ปลาชนิดนี้จัดว่าเป็นปลาในโซนเอเชียที่ค่อนข้างได้รับความนิยมแพร่หลายที่สุด เนื่องจากเป็นปลาที่มีสีสันสวยงามและมีราคาสูงที่สุดเมื่อเทียบกับปลาอะโรวาน่าสายพันธุ์อื่นที่มีสีสันสวยงามพอๆกัน

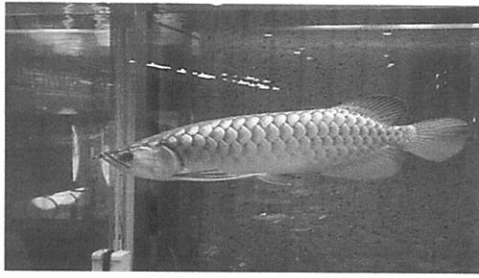


ภาพที่ 7 ปลาอะโรวาน่าทองอินโดนีเซีย

ที่มา : hilight arowana (2548)

#### 1.1.4.2 ปลาอะโรวาน่าทองมาเลย์ (Malayan Bonytongue)

เป็นปลาอะโรวาน่าที่มีสีสันใกล้เคียงกับปลาอะโรวาน่าทองอินโดนีเซียมากที่สุด แต่เกล็ดบนลำตัวจะมีสีเหลืองทองสุกใสกว่า และมีเกล็ดที่เป็นมันแวววาวกว่ามาก เมื่อเวลาที่ปลาแหวกว่ายแลดูคล้ายดังทองคำเปลวเคลื่อนไหวที่เลยที่เดียว จัดได้ว่าเป็นปลาอะโรวาน่าที่มีสีสันสวยงามสดดงามเด่นสะดุดตามาก สามารถสร้างความประทับใจแก่ผู้ที่พบเห็นได้มากที่สุด และด้วยเหตุนี้จึงทำให้ปลาสายพันธุ์นี้มีราคาแพงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับปลาอะโรวาน่าชนิดอื่นๆปลาที่มีความสวยงามและมีสภาพสมบูรณ์จริงๆ ราคาที่ซื้อขายบางตัวมีราคาเป็นแสนบาท จากความแตกต่างของสีสันเพียงเล็กน้อยเท่านั้นกลับทำให้ปลาสายพันธุ์นี้ได้รับความนิยมสูงสุด เพียงแต่ปริมาณของปลาที่จับได้มีปริมาณน้อยไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาด จึงทำให้ราคาซื้อขายค่อนข้างสูงมาก คนที่อยากเลี้ยงแต่ฐานะทางการเงินไม่พร้อมจึงหันไปเลี้ยงสายพันธุ์ของอินโดนีเซียแทน ปลาอะโรวาน่าสายพันธุ์นี้เท่าที่พบมีอยู่ในพินิจูล่า ซาบาร์ บอร์เนียวเหนือ และซาราวัก นอกจากความแตกต่างของด้านสีสันและความแวววาวของเกล็ดแล้ว ปลาอะโรวาน่าทองของมาเลเซียยังมีสีทองที่เกล็ดขึ้นถึงเกล็ดบริเวณแผ่นหลังด้วย ซึ่งจุดนี้ทำให้ปลาสายพันธุ์นี้แลดูสวยงามกว่าปลาสายพันธุ์ที่พบในประเทศอินโดนีเซีย



ภาพที่ 8 ปลาอะโรวาน่าทองมาเลเซีย

ที่มา : hilight arowana (2548)

#### 1.1.4.3 อะโรวาน่าแดง (Red Arowana)

ปลาสายพันธุ์นี้พบกระจายอยู่ทั่วไปในประเทศไทย อินโดนีเซียที่บังกา กาลิมันตันและเกาะสุมาตรา ลักษณะของปลาสายพันธุ์นี้เกิดบนลำตัวจะสีส้มอมทอง หรือสีส้มอมเขียว บางตัวที่มีสีเข้มหน่อยก็ออกสีทองอมแดง ครีบและหางจะออกสีแดง คล้ายสีเลือดนก ปลาสายพันธุ์นี้จัดว่ามีราคาแพงและได้รับความนิยมรองลงมาจากปลาอะโรวาน่ามาเลเซีย ทั้งนี้เนื่องจากปลาที่มีสีแดงเข้มสดจริงๆหายากมาก ดังนั้นคนจึงนิยมหันไปเลี้ยงปลาอะโรวาน่าทองมาเลย์แทน เพราะแต่ละตัวโดยมากจะมีสีทองแวววาวไม่แพ้กันเท่าไร ปลาอะโรวาน่าแดงจัดว่าเป็นปลาที่ค่อนข้างหายากอีกชนิดหนึ่ง โดยเฉพาะปลาที่มีรูปร่างดีสีสวยงามจริงๆ แต่เดิมปลาสายพันธุ์นี้ถูกจัดรวมอยู่ในปลาอะโรวาน่าสายพันธุ์สีทอง แต่เนื่องจากสีทองของปลาสายพันธุ์นี้จะออกสีส้มแดงจึงได้มีการแยกออกเป็นสายพันธุ์สีแดงในเวลาต่อมา ซึ่งในช่วงหลังนี้ปรากฏว่าปลาอะโรวาน่าสายพันธุ์นี้กลับได้รับความนิยมสูงขึ้นมากทีเดียว สำหรับแหล่งปลาอะโรวาน่าแดงที่ทั่วโลกยอมรับว่าเป็นแหล่งของปลาอะโรวาน่าแดงที่มีสีสันสวยงามที่สุดอยู่ที่รัฐกาลิมันตัน และเท่าที่ทราบราคาปลาที่ซื้อขายกัน ปลาอะโรวาน่าที่นี่จะมีราคาแพงกว่าอะโรวาน่าแดงจากแหล่งน้ำอื่นๆ เพราะตลาดมีความต้องการมาก

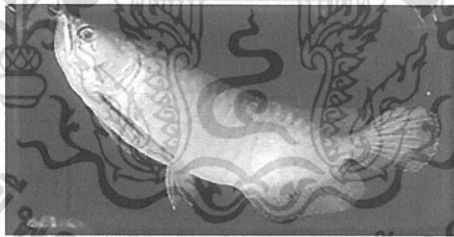


ภาพที่ 9 ปลาอะโรวาน่าแดง

ที่มา : hilight arowana (2548)

#### 1.1.4.5 อะโรวาน่าเขียว (Green Arowana)

ปลาอะโรวาน่าเขียวหรือที่คนไทยนิยมเรียกกันว่าปลาตะพัด มีถิ่นกำเนิดกระจายอยู่ทั่วไปตามแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เท่าที่เคยมีการสำรวจพบในประเทศไทยที่จังหวัดจันทบุรี ตราด ระยอง และจังหวัดภาคใต้ที่มีพรมแดนติดต่อกับประเทศมาเลเซีย นอกจากนี้ยังสำรวจพบปลาสายพันธุ์นี้ในประเทศลาว เขมร เวียดนาม พม่า อินโดนีเซีย และมาเลเซีย จะเห็นได้ว่าปลาสายพันธุ์นี้ได้กระจายอยู่ทั่วไป ดังนั้นจึงไม่แปลกที่ปลาสายพันธุ์นี้จะมีปะปนมากับปลาอะโรวาน่าทองหรือแดงอยู่เสมอ เพราะแท้ที่จริงแล้วปลาทั้ง 4 สายพันธุ์ที่วางก็คือปลาชนิดเดียวกัน แต่เนื่องจากอยู่ในสภาวะแวดล้อมที่ต่างกันจึงทำให้ปลาในแต่ละแหล่งน้ำมีสีสันทันไม่เหมือนกัน แต่ก็ยังมีปลาอีกบางส่วนที่มีลักษณะสีสันทันใกล้เคียงกันมาก จึงทำการปลากัดความปั่นป่วน โดยปกติปลาอะโรวาน่าสายพันธุ์สีเขียวจะมีลำตัวเป็นพื้นสีเงิน จึงมีชื่อว่า Silver Arowana และบางแห่งก็เรียก Platinum Arowana แต่ที่นิยมเรียกมากที่สุดคือ Green Arowana บริเวณแผ่นหลังจะมีสีน้ำตาลออกเขียว ครีบและหางออกสีน้ำตาลหรือดำ ปลาในบางแหล่งน้ำที่บริเวณวงในของเกล็ดจะมีสีคล้ำเล็กน้อย บ้างก็มีเกล็ดสีน้ำเงินเหลือบเขียว ความนิยมในปลาอะโรวาน่าสายพันธุ์นี้สำหรับในบ้านเราไม่ค่อยได้รับความนิยมเท่าที่ควร อาจเนื่องจากเหตุผลที่ว่าไม่ค่อยมีสีสันทันดึงดูดใจเท่าที่ควร ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ราคาของปลาอะโรวาน่าสายพันธุ์นี้มีราคาถูกที่สุดในบรรดาปลาอะโรวาน่าทั้งหมดในทวีปเอเชีย



ภาพที่ 10 ปลาอะโรวาน่าเขียว

ที่มา : highlight arowana (2548)

#### 1.2 อุปนิสัยและพฤติกรรม ความเป็นอยู่ในธรรมชาติ

โดยธรรมชาติปลาในตระกูลอะโรวาน่าชอบอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่ใสสะอาดที่มีกระแสน้ำไหลเอื่อยๆ และระดับความลึกของน้ำไม่มากนัก ชอบว่ายน้ำและหากินอยู่ตามระดับใกล้ผิวน้ำ อาหารที่ชอบเป็นพิเศษ ได้แก่ สัตว์ขนาดเล็กที่อาศัยอยู่ตามผิวน้ำ เช่น ปลาขนาดเล็ก แมลง กบ เขียด สำหรับพฤติกรรมที่ส่งผลต่อการกินอาหารของปลาอะโรวาน่าจะใช้วิธีโดดพุ่งตัวเข้าจู่โจม เข้าจับเหยื่ออย่างรวดเร็วและรุนแรง โดยปกติปลาอะโรวาน่าจะว่ายน้ำเชิงซ้า แต่เวลาดกใจหรือ

พุ่งจับเหยื่อจะเคลื่อนไหวรวดเร็วและว่องไวมาก ปลาอะโรวาน่าเป็นปลาที่มีนิสัยค่อนข้างดุร้าย ก้าวร้าว และหวงถิ่น ดังนั้นจึงมีปัญหาการทะเลาะวิวาท และทำร้ายกันเองเสมอ ปลาที่มาจาก แหล่งน้ำต่างกันจะเลี้ยงรวมกันไม่ได้ หรือแม้แต่ปลาที่มาจากแหล่งน้ำเดียวกันก็มักเกิดปัญหาต่อสู้ ทำร้ายกันเองเช่นกัน ปลาประเภทนี้ที่ขนาดโตหน่อยมักไม่ค่อยอยู่รวมกันเป็นฝูงใหญ่ โดยมากจะ พบอยู่รวมกันเป็นกลุ่มแค่ 3-5 ตัวเป็นอย่างมาก ดังนั้นในการเลี้ยงปลาอะโรวาน่าจึงไม่ควรเลี้ยง รวมหลายตัวในภาชนะเดียวกัน เพราะอาจทำร้ายกันเองจนกระทั่งเกิดการบาดเจ็บและล้มตาย นิสัยโดยธรรมชาติปลาตระกูลนี้มักหลบซ่อนตัวอยู่ตามพื้นที่มืดไม่สว่างหรือรากไม้ โดยจะว่ายลอยคอ ซ้ำๆ อยู่ใกล้ระดับผิวน้ำ ปกติจะไม่ค่อยยอมว่ายลงสู่ระดับพื้นก้นน้ำ นอกเสียจากเวลาที่มันหิวจัด และหาอาหารบนผิวน้ำไม่ได้ ยกเว้นปลาอะโรวาโพงมาและปลาอะโรวาน่าแอฟริกาซึ่งมีพฤติกรรม แตกต่างออกไป โดยปลาทั้ง 2 ชนิดนี้จะมีพฤติกรรมความเป็นอยู่คล้ายคลึงกับปลาช่อนและปลา ชะโดของบ้านเรา คือจะออกหากินในทุกระดับความลึกของน้ำ แต่ส่วนใหญ่จะอยู่ตามระดับพื้นก้น น้ำ และจะลอยคอขึ้นมาสู่อากาศเหนือผิวน้ำเป็นครั้งคราว ปากแม้จะดูเล็กเมื่อเทียบกับขนาด สัดส่วนของลำตัว แต่เมื่อยามสูบเหยื่อจะสามารถอ้าปากได้กว้างมาก สามารถกลืนเหยื่อที่มีขนาด เล็กกว่าเท่าตัวได้อย่างสบาย ซึ่งปลาอะโรวาน่าทั้ง 2 ชนิดนี้แม้จะมีพฤติกรรมในการกินเหยื่ออันน่า สยดสยองก็จริง แต่กลับมีนิสัยก้าวร้าวน้อยกว่าปลาอะโรวาน่าชนิดอื่นๆ ซึ่งถ้าให้จัดอันดับนิสัย ความก้าวร้าวของปลาอะโรวาน่า สามารถจัดได้ดังนี้

- 1.2.1 ปลาอะโรวาน่าไต้หวันเอเชีย
- 1.2.2 ปลาอะโรวาน่าในทวีปออสเตรเลีย
- 1.2.3 ปลาอะโรวาน่าเงินแลปลาอะโรวาน่าดำ
- 1.2.4 ปลาอะโรวาน่าแอฟริกา
- 1.2.5 ปลาอะโรวาโพงมา

### 1.3 การให้อาหาร

การให้อาหารปลาอะโรวาน่าไม่ควรให้มากเกินไปเพราะจะทำให้ปลาเกิดอาการจุก เสียดและอาจตายได้ จึงควรให้แต่น้อยๆ แต่ให้วันละหลายๆ มื้อ การให้เช่นนี้จะช่วยให้ปลามีความ ตื่นตัวตลอดเวลาและโตเร็ว

สำหรับอาหารที่ปลาอะโรวาน่าชอบได้แก่อาหารประเภทเนื้อสัตว์ เช่น ลูกปลา กุ้ง ฝอย แมลงสาบ จิ้งจก ตะขาบ เนื้อสัตว์ชิ้นเล็กๆ ส่วนมากปลาอะโรวาน่าจะไม่ค่อยยอมกินอาหาร สำเร็จรูปนอกจากผู้เลี้ยงตั้งใจจะฝึกให้ปลากินอาหารสำเร็จรูปเท่านั้น ถ้าหากภายใน 1 สัปดาห์ ปลาอะโรวาน่ายังไม่ยอมแตะต้องอาหารสำเร็จรูปควรเปลี่ยนไปใช้อาหารสดแทน สำหรับอัตราการ

ให้อาหารที่เหมาะสมควรให้วันละ 2 เวลาคือช่วงเช้าและเย็น (เทคนิคในการเลี้ยงปลาอะโรนา, 2548)

1.4 หลักเกณฑ์ในการพิจารณาความสวยงามของปลาอะโรนา (สุรศักดิ์ วงศ์กิตติเวชกุล, 2540)

1.4.1 สีสีน ควรมีสีเข้มสดตามชนิด และสายพันธุ์ของปลาอะโรนาสายพันธุ์นั้นๆ

1.4.2 รูปทรง ลำตัวควรกว้างและได้สัดส่วนกับความยาว ครีบและหาง รวมทั้งอวัยวะทุกส่วนต้องครบถ้วนสมบูรณ์

1.4.3 เกล็ด ควรมีลักษณะเรียบเป็นมันแวววาวขึ้นเรียงเป็นระเบียบ เกล็ดควรมีขนาดใหญ่ ขอบเกล็ดต้องไม่บิดเบี้ยวหรือมีตำหนิใดๆ

1.4.4 หนวด ควรมีลักษณะยาวและเหยียดตรงไปด้านหน้า ความยาวเสมอกัน หนวดทั้ง 2 ข้างมีขนาดสมดุลกัน และควรมีสีสันเช่นเดียวกับลำตัว

1.4.5 ครีบและหาง ควรเบ่งบานและมีขนาดใหญ่ เส้นก้านครีบต้องเหยียดตรงไม่คดงอ เวลาว่ายครีบหางต้องไม่ลู่

1.4.6 เหงือก ควรแนบสนิทกับลำตัว และเยื่ออ่อนของเหงือกควรปิดช่องเหงือกได้มิดชิด ผิวเรียบและเป็นมันแวววาว เหงือกสีเข้มจัด

1.4.7 ตา ต้องไม่ตก ควรแนบสนิทกับส่วนหัวและตั้งอยู่ในตำแหน่งที่สมดุลกันทั้ง 2 ข้าง ตาสีดำตั้งนิล สดใสไม่เป็นฝ้า

1.4.8 ปาก ริมฝีปากบนและล่างควรแนบสนิทและสูงเสมอกัน

1.4.9 ฟัน ฟันขึ้นเรียงเป็นระเบียบ ฟันไม่หักหรือหลุดร่วง

1.4.10 รูทวาร ต้องแนบสนิทกับท้อง ไม่ยื่นโปนออกมา

1.4.11 ต้องว่ายน้ำนานและทำมุมฉากกับระดับผิวน้ำ เวลาว่ายน้ำครีบควรจะมีพลังแต่เบ่งบานตลอดเวลา

## 2.เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

### 2.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาจากภาษาอังกฤษว่า Computer-assisted Instruction : CAI หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม (Multimedia) อันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ

กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียน ซึ่งอาจเป็นกิจกรรมในรูปแบบต่าง ๆ ที่เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับบทเรียน พร้อมทั้งได้รับผลย้อนกลับ (Feedback) อย่างทันทีทันใด รวมทั้งสามารถประเมิน และตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา โดยมีเป้าหมายสำคัญ ในการเป็นบทเรียนที่ช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ (บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, 2548 )

Computer-assisted Instruction หรือ CAI เป็นสื่อการเรียน การสอน เป็นกระบวนการเรียนการสอนโดยมีลักษณะการทำงานในรูปแบบของสื่อประสม (Multimedia) คือใช้สื่อร่วมกันมากกว่า 1 ชนิด เช่น ตัวอักษร ภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว ที่สำคัญคือสามารถโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ มีการประเมินผลเพื่อสนองตอบให้กับผู้เรียนอย่างรวดเร็ว โดยจะต้องมีลักษณะสำคัญ 4 ประการ (คอมพิวเตอร์ช่วยสอน, 2548) ซึ่งเรียกย่อๆว่า 4-I คือ

- 1) Information : ต้องมีเนื้อหาสาระ
- 2) Individualization : ต้องตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
- 3) Interactive : ต้องมีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับบทเรียนได้
- 4) Immediate Feedback : ต้องให้ผลย้อนกลับโดยทันที

## 2.2 ประวัติความเป็นมาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พรเทพ เมืองแมน (2544) ได้กล่าวว่า แนวความคิดในการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอนนั้น มีมานานแล้วตั้งแต่ในสหรัฐอเมริกา โดยได้มีสถานศึกษาในสหรัฐอเมริกาเริ่มนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน ตั้งแต่ต้นปี.ศ. 1960 หลังจากนั้นก็ได้มีการคิดปรับปรุงพัฒนาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอนมาโดยตลอด ซึ่งอาจจะแบ่งได้เป็น 3 ช่วงคือ ช่วงก่อนการเข้ามาของไมโครคอมพิวเตอร์ ช่วงหลังการเข้ามาของไมโครคอมพิวเตอร์ และช่วงการพัฒนาการในปัจจุบัน

### 2.2.1 ระยะก่อนการเข้ามาของไมโครคอมพิวเตอร์

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษา เริ่มมีขึ้นตั้งแต่ประมาณช่วงต้นปี ค.ศ. 1960 ในระยะแรกนั้นเป็นการนำมาใช้ในงานบริหารการจัดการ หรืองานธุรการมากกว่าการนำมาใช้ในการเรียนการสอน เนื่องจากคอมพิวเตอร์ในยุคแรกๆมีขนาดใหญ่ และมีความสามารถเป็นเพียงเครื่องคิดคำนวณเท่านั้น ต่อมาจึงได้มีความคิดในการนำมาช่วยในการเรียนการสอน โดยการเริ่มจากนำมาใช้ในการสอนซ่อมเสริมให้กับผู้เรียนอ่อน หรือเรียนไม่ทันคนอื่นในห้องเรียน

แนวความคิดพื้นฐานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีพื้นฐานมาจากบทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งเป็นผลงานวิจัยของ บี เอฟ สกินเนอร์ (B.F. Skinner) โดยอาศัยทฤษฎีเกี่ยวกับการเสริมแรง (Reinforcement) แต่เนื่องจากบทเรียนโปรแกรมของสกินเนอร์เป็นสื่อประเภทหนังสือหรือสิ่งพิมพ์ จึงขาดความสามารถในการนำเสนอที่จะดึงดูดความสนใจแก่ผู้เรียน จึงได้มีการมีแนวคิดในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้แทนบทเรียนโปรแกรมที่เป็นสื่อสิ่งพิมพ์

สถาบันการศึกษาที่ได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในบทเรียนการสอนเป็นแห่งแรกคือมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด ได้พัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ที่ช่วยในการฝึกฝนทักษะด้านคณิตศาสตร์ และการใช้ภาษาสำหรับเด็กในระดับประถม

ในขณะเดียวกัน ทางด้านมหาวิทยาลัยฮิลลินอยด์ก็ได้มีการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ที่ชื่อว่าโครงการเพลโต มีลักษณะเป็นการใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนการสอน (Computer-Managed Instruction : CMI) คือใช้ในการจัดการ เช่น การเก็บข้อมูล สถิติ ผลการสอบ เป็นต้น

#### 2.2.2 ระยะเวลาหลังการเข้ามาของไมโครคอมพิวเตอร์

เมื่อคอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนาให้มีขนาดเล็กลง ในขณะที่ความสามารถสูงขึ้น ทำให้เกิดไมโครคอมพิวเตอร์เกิดขึ้น จึงได้มีการนำมาใช้ในการเรียนการสอนมากขึ้น ได้มีการพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI Authoring System) เพื่อช่วยให้ครูผู้สอนสามารถที่จะสร้างบทเรียนได้เอง แต่อย่างไรก็ดีโปรแกรมเหล่านั้นยังคงมีความสามารถจำกัดอยู่มากและยังเป็นการยากที่จะเรียนรู้ สำหรับครูผู้สอนที่มีพื้นฐานความรู้ทางคอมพิวเตอร์ไม่มากนัก ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระยะแรกๆ จึงเป็นบทเรียนที่มีการนำเสนอเพียงข้อความ หรือกราฟฟิกง่ายๆ ไม่ค่อยน่าสนใจ แต่ในระยะต่อมา ก็ได้มีการพัฒนา ทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ขึ้นมาตลอดเวลา

#### 2.2.3 ระยะเวลาการพัฒนาการในปัจจุบัน

นับจากปี ค.ศ.1990'S เป็นต้นมา วิทยาการเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้รับการพัฒนาอย่างรวดเร็วในด้านฮาร์ดแวร์นั้นได้รับการพัฒนาอย่างรวดเร็วมาก คอมพิวเตอร์มีขนาดเล็กลง ในขณะที่ความสามารถสูงขึ้น และราคาก็ถูกลงอย่างมาก ทำให้คอมพิวเตอร์กลายเป็นอุปกรณ์ที่มีใช้กันอย่างแพร่หลาย สถาบันการศึกษาที่สามารถจัดหาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนมากขึ้น ส่วนในด้านซอฟต์แวร์นั้นก็มีการพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนเหล่านั้นได้ง่ายขึ้น ดังนั้น ในยุคปัจจุบันจึงมีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการนำเสนอได้อย่างน่าสนใจ และให้การเรียนรู้ที่ดีมากขึ้น ยุคปัจจุบัน

จึงเป็นยุคที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เข้ามามีส่วนในการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก และคงจะมีพัฒนาการต่อไปเรื่อยๆ ในอนาคต

### 2.3 องค์ประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (พรเทพ เมืองแมน, 2544)

2.3.1 เสนอสิ่งเร้าให้กับผู้เรียน ได้แก่ เนื้อหา ภาพนิ่ง คำถาม ภาพเคลื่อนไหว

2.3.2 ประเมินการตอบสนองของผู้เรียน ได้แก่ การตัดสินใจคำตอบ

2.3.3 ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการเสริมแรง ได้แก่ การให้รางวัล หรือ คะแนน

2.3.4 ให้ผู้เรียนเลือกสิ่งเร้าในลำดับต่อไป

### 2.4 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผู้ออกแบบและสร้างขึ้นเพื่อช่วยในการเรียนการสอน นั้นมีรูปแบบแตกต่างกันขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการใช้บทเรียน (พรเทพ เมืองแมน, 2544) แบ่งได้ ดังนี้

#### 2.4.1 บทเรียนแบบเสนอเนื้อหา (Tutorial)

เป็นบทเรียนที่มุ่งเสนอเนื้อหาเป็นหลักไม่ว่าจะเป็นการเสนอเนื้อหาใหม่ หรือทบทวนเนื้อหาเดิมก็ตาม บทเรียนในลักษณะนี้จะทำหน้าที่คล้ายติวเตอร์ ซึ่งอาจจะใช้สอนเนื้อหาใหม่หรือใช้ในการทบทวนหรือสอนเสริม โดยอาศัยแนวความคิดเช่นเดียวกับบทเรียนแบบโปรแกรมที่เป็นสิ่งพิมพ์ แต่ใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ที่มีเหนือกว่า อันได้แก่การเสนอในลักษณะของสื่อประสม การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) การเก็บข้อมูล การเรียนและการประเมินผลการเรียน เป็นต้น บทเรียนแบบเสนอเนื้อหานี้เป็นบทเรียนที่มีผู้สร้างและนำมาใช้กันค่อนข้างจะแพร่หลายมากที่สุดรูปแบบหนึ่ง โดยปัจจุบันผู้สอนอาจซื้อมาใช้ในการเรียนการสอนได้ หรืออาจสร้างขึ้นเองโดยใช้โปรแกรมช่วยสร้างได้โดยไม่ยากนัก

#### 2.4.2 บทเรียนแบบฝึกหัด (Drill and Practice)

บทเรียนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกและทำแบบฝึกหัด เพื่อให้เกิดความเข้าใจ และเกิดทักษะในเนื้อหาที่ได้เรียนมาแล้วมากยิ่งขึ้น บทเรียนประเภทนี้จะไม่มีการเสนอเนื้อหา แต่จะมีคำถามหรือแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนได้ฝึกทำ และจะมีการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เช่น มี คำเฉลยหรือคำอธิบายเพิ่มเติม หรือประเมินผลการเรียนทันที ทำให้ผู้เรียนสามารถฝึกหัดได้ด้วยตนเองจนเป็นที่พอใจ

### 2.4.3 บทเรียนแบบทดสอบ (Test)

มีลักษณะเป็นแบบทดสอบ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง หรือผู้สอนอาจใช้เป็นแบบทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียนของผู้เรียนก็ได้ โดยบทเรียนในลักษณะของแบบทดสอบนี้จะมีการประเมินผลการเรียนได้ทันที

### 2.4.4 บทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง (Simulation)

บทเรียนในลักษณะของการจำลองสถานการณ์ ซึ่งเป็นข้อเด่นของสื่อประเภทคอมพิวเตอร์ เนื่องจากคอมพิวเตอร์มีความสามารถในด้านต่างๆ อันทำให้สามารถสร้างสถานการณ์จำลองที่เหมือนจริงได้ ทำให้บทเรียนมีความสมจริงและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น บทเรียนประเภทนี้ค่อนข้างจะสร้างยาก ต้องใช้ผู้ที่มีความรู้ทางคอมพิวเตอร์ และต้องใช้เวลาอันยาวนานในการสร้าง แต่อย่างไรก็ดี ก็นับเป็นบทเรียนที่ให้ผลการเรียนรู้ที่ดีประเภทหนึ่งเช่นกัน

### 2.4.5 เกมเพื่อการเรียนการสอน (Instructional Games)

มีลักษณะเป็นเกมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานและทำท่าย แต่มีใช่จะเป็นเพียงแค่สนุกสนานอย่างเดียวเหมือนกับเกมทั่วไป แต่เป็นเกมที่ให้เกิดการเรียนรู้ด้วย ซึ่งบทเรียนในลักษณะนี้จะช่วยให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้อย่างสนุกสนาน มีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนอีกด้วย

## 2.5 ทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541) ได้กล่าวทฤษฎีการเรียนรู้และจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา มีดังนี้

2.5.1 ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) เป็นทฤษฎีซึ่งเชื่อว่าจิตวิทยาเป็นเสมือนการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ของพฤติกรรมมนุษย์ (Scientific Study of Human Behavior) และการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก นอกจากนี้ยังมีแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimuli and Response) เชื่อว่าการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของมนุษย์จะเกิดขึ้นควบคู่กันในช่วงเวลาที่เหมาะสม นอกจากนี้ยังเชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นพฤติกรรมแบบแสดงอาการกระทำ (Operant Conditioning) ซึ่งมีการเสริมแรง (Reinforcement) เป็นตัวการ โดยทฤษฎีพฤติกรรมนิยมนี้จะไม่พูดถึงความนึกคิดภายในของมนุษย์ ความทรงจำ ภาพ ความรู้สึก โดยถือว่าคำเหล่านี้เป็นคำต้องห้าม (Taboo) ซึ่งทฤษฎีนี้ส่งผลต่อการเรียนการสอนที่สำคัญในยุคนั้น ในลักษณะที่การเรียนเป็นชุดของพฤติกรรมซึ่งจะต้องเกิดขึ้นตามลำดับที่แน่ชัด การที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์ได้นั้นจะต้องมีการเรียนตามขั้น ตอนเป็นวัตถุประสงค์ๆ ไป ผลที่ได้จากการเรียนขั้นแรกนี้จะเป็นพื้นฐานของการเรียนในขั้นต่อๆ ไป ในที่สุด

สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมนี้จะมีโครงสร้างของบทเรียนในลักษณะเชิงเส้นตรง (Linear) โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการนำเสนอเนื้อหาในลำดับที่เหมือนกันและตายตัว ซึ่งเป็นลำดับที่ผู้สอนได้พิจารณาแล้วว่าเป็นลำดับการสอนที่ดีที่สุดและผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด นอกจากนั้นจะมีการตั้งคำถาม ๆ ผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอโดยหากผู้เรียนตอบถูกก็จะได้รับการตอบสนองในรูปผลป้อนกลับทางบวกหรือรางวัล (Reward) ในทางตรงกันข้ามหากผู้เรียนตอบผิดก็จะได้รับการตอบสนองในรูปของผลป้อนกลับในทางลบและคำอธิบายหรือการลงโทษ ( Punishment) ซึ่งผลป้อนกลับนี้ถือเป็นการเสริมแรงเพื่อให้เกิดพฤติกรรมที่ต้องการ สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม จะบังคับให้ผู้เรียนผ่านการประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ตามจุด ประสงค์เสียก่อน จึงจะสามารถผ่านไปศึกษาต่อยังเนื้อหาของวัตถุประสงค์ต่อไปได้ หากไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ผู้เรียนจะต้องกลับไปศึกษาในเนื้อหาเดิมอีกครั้งจะกว่าจะผ่านการประเมิน

2.5.2 ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) เป็นการมองพฤติกรรมมนุษย์ไว้ว่าเป็นเหมือนการทดลองทางวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมของมนุษย์นั้นเป็นเรื่องของภายในจิตใจมนุษย์ไม่ใช่ผ้าขาวที่เมื่อใส่สีอะไรลงไปก็จะกลายเป็นสีนั้น มนุษย์มีความนึกคิด มีอารมณ์ จิตใจ และความรู้สึกภายในที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นการออกแบบการเรียนการสอนก็ควรที่จะคำนึงถึงความแตกต่างภายในของมนุษย์ด้วย ในช่วงนี้มีแนวคิดต่างๆ เกิดขึ้นมากมาย เช่น แนวคิดเกี่ยวกับการจำ ( Short Term Memory , Long Term Memory and Retention) แนวคิดเกี่ยวกับการแบ่งความรู้ออกเป็น 3 ลักษณะคือ ความรู้ในลักษณะเป็นขั้นตอน (Procedural Knowledge) ซึ่งเป็นความรู้ที่อธิบายว่าทำอย่างไรและเป็นองค์ความรู้ที่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ชัดเจน ความรู้ในลักษณะการอธิบาย (Declarative Knowledge) ซึ่งได้แก่ความรู้ที่อธิบายว่าคืออะไร และความรู้ในลักษณะเงื่อนไข (Conditional Know-ledge) ซึ่งได้แก่ความรู้ที่อธิบายว่าเมื่อไร และทำไม ซึ่งความรู้ 2 ประเภทหลังนี้ ไม่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ตายตัว

ทฤษฎีปัญญานิยมนี้ส่งผลต่อการเรียนการสอนที่สำคัญในยุคนั้น กล่าวคือทฤษฎีปัญญานิยมทำให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบในลักษณะสาขา (Branching) ซึ่งเป็นการออกแบบในลักษณะสาขา หากเมื่อเปรียบเทียบกับบทเรียนที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมแล้ว จะทำให้ผู้เรียนมีอิสระมากขึ้นในการควบคุมการเรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมีอิสระมากขึ้นในการเลือกลำดับของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่เหมาะสมกับ

ตนเอง สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีปัญญาญาณก็จะมีโครงสร้างของบทเรียนในลักษณะสาขาอีกเช่นเดียวกัน โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาในลำดับที่ไม่เหมือนกัน โดยเนื้อหาที่จะได้รับการนำเสนอต่อไปนั้นจะขึ้นอยู่กับความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.5.3 ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Scheme Theory) ภายใต้ทฤษฎีปัญญาญาณ (Cognitivism) นี้ยังได้เกิดทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Scheme Theory) ขึ้นซึ่งเป็นแนวคิดที่เชื่อว่าโครงสร้างภายในของความรู้ที่มนุษย์มีอยู่นั้นจะมีลักษณะเป็นโหนดหรือกลุ่มที่มีการเชื่อมโยงกันอยู่ ในการที่มนุษย์จะรับรู้อะไรใหม่ ๆ นั้น มนุษย์จะนำความรู้ใหม่ ๆ ที่เพิ่งได้รับนั้นไปเชื่อมโยงกับกลุ่มความรู้ที่มีอยู่เดิม (Pre-existing Knowledge) หน้าที่ของโครงสร้างความรู้ก็คือ การนำไปสู่การรับรู้ข้อมูล (Perception) การรับรู้ข้อมูลนั้นไม่สามารถเกิดขึ้นได้หากขาดโครงสร้างความรู้ (Schema) ทั้งนี้ก็เพราะการรับรู้ข้อมูลนั้นเป็นการสร้างความหมายโดยการถ่ายโอนความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม ภายในกรอบความรู้เดิมที่มีอยู่และจากการกระตุ้นโดยเหตุการณ์หนึ่ง ๆ ที่ช่วยให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้นั้น ๆ เข้าด้วยกัน การรับรู้เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ เนื่องจากไม่มีการเรียนรู้ใดที่เกิดขึ้นได้โดยปราศจากการรับรู้ นอกจากโครงสร้างความรู้จะช่วยในการรับรู้และการเรียนรู้แล้วนั้น โครงสร้างความรู้ยังช่วยในการระลึก (Recall) ถึงสิ่งต่างๆที่เราเคยเรียนรู้มา การนำทฤษฎีโครงสร้างความรู้มาประยุกต์ใช้ในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จะส่งผลให้ลักษณะการนำเสนอเนื้อหาที่มีการเชื่อมโยงกันไปมา คล้ายใยแมงมุม (Webs) หรือบทเรียนในลักษณะที่เรียกว่า บทเรียนแบบสื่อหลายมิติ (Hypermedia)

ดังนั้นในการออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา จึงจำเป็นต้องนำแนวคิดของทฤษฎีต่าง ๆ มาผสมผสานกัน เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะและโครงสร้างขององค์ความรู้ในสาขาวิชาต่าง ๆ โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยเพียงทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่ง ทั้งนี้เพื่อให้ได้สื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ตอบสนองต่อวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน และตอบสนองของลักษณะโครงสร้างขององค์ความรู้ของสาขาวิชาต่าง ๆ ที่แตกต่างกันนั่นเอง

2.6 หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (พรเทพ เมืองแมน, 2544)

### 2.6.1 การรับรู้ (Perception)

การเรียนรู้ของมนุษย์เกิดขึ้นไม่ได้ถ้าปราศจากการรับรู้ การรับรู้จึงเป็นบันไดขั้นแรกที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ การเรียนรู้ที่ดีจะต้องเกิดจากการรับรู้ที่ถูกต้อง การรับรู้ที่ดีและถูกต้องของมนุษย์ จะเกิดขึ้นได้โดยการได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าที่เหมาะสม เพราะมนุษย์เราจะ

เลือกรับรู้สิ่งเร้าที่ตรงกับความสนใจของตนเอง ในกาออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้ออกแบบจะต้องออกแบบสิ่งเร้าที่เหมาะสมกับผู้เรียน โดยคำนึงถึงคุณลักษณะด้านต่างๆ ของผู้เรียน ได้แก่ อายุ เพศ เป็นต้น

### 2.6.2 การจดจำ (Memory)

การที่มนุษย์จะสามารถเรียนรู้สิ่งใดแล้วสามารถจดจำสิ่งนั้นได้ดี และสามารถนำมาใช้ในภายหลังได้ดีนั้น ขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนสามารถจัดเก็บความรู้ที่นั้นไว้อย่างเป็นระเบียบ โดยการจัดโครงสร้างขององค์ความรู้อย่างเป็นระเบียบ นอกจากนี้ การที่ผู้เรียนได้ฝึกหรือทำซ้ำมากๆ ก็จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะความชำนาญและจดจำได้ดีอีกด้วย ดังนั้น เทคนิคที่สำคัญของการเรียนรู้ที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถจดจำได้ดีจึงอาศัยหลักเกณฑ์ทั้ง 2 ประการคือ

2.6.2.1 การช่วยให้ผู้เรียนสามารถจัดระเบียบ (Organize) โครงสร้างขององค์ความรู้ โดยการจัดโครงสร้างของเนื้อหาบทเรียนให้เป็นระเบียบและแสดงให้ผู้เรียนเห็น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีเกี่ยวกับแผนภูมิโน้ตส์ (Concept Mapping) ในปัจจุบันนั่นเอง

2.6.2.2 การให้ผู้เรียนฝึกและทำซ้ำมากๆ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะความชำนาญและสามารถจดจำได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีเกี่ยวกับกฎแห่งการฝึกฝนและการทำซ้ำ (Law of Practice Repetition) ดังนั้นจึงควรออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยให้มีแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกปฏิบัติ ให้ผู้เรียนได้ฝึกเพื่อให้เกิดทักษะและจดจำได้ดี

2.6.3 การมีส่วนร่วม (Participation) และการมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ของผู้เรียนในการเรียน การให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งได้แก่ การให้ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรมหรือปฏิบัติในลักษณะต่างๆ รวมถึงมีการโต้ตอบกับบทเรียน จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี โดยนอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจบทเรียนอย่างต่อเนื่อง อันเป็นลักษณะการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น (Active Learning) แล้ว ยังทำให้เกิดความรู้ และทักษะใหม่ๆ ในตัวผู้เรียนด้วย ดังนั้น ผู้ออกแบบบทเรียนจึงควรออกแบบบทเรียนให้มีกิจกรรมและการโต้ตอบที่เหมาะสมกับเนื้อหา และทักษะที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับจากบทเรียน

### 2.6.4 แรงจูงใจ (Motivation)

การสร้างแรงจูงใจที่เหมาะสม จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี บทเรียนที่สามารถสร้างแรงจูงใจที่ดี จะทำให้ผู้เรียนอยากเรียน และเรียนด้วยความสุข สนุกสนาน ดังนั้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรให้ความสนใจ และศึกษาเกี่ยวกับการสร้างแรงจูงใจที่ดีเพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับการออกแบบบทเรียน ให้สามารถสร้างแรงจูงใจที่เหมาะสมกับผู้เรียนในลักษณะต่างๆ

### 2.6.5 การถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning)

การถ่ายโอนการเรียนรู้ เป็นการนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง ซึ่งเป็นเป้าหมายสูงสุดของการเรียนรู้นั่นเอง บทเรียนที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการถ่ายโอนการเรียนรู้ได้ดีนั้น จะต้องเป็นบทเรียนที่มีความใกล้เคียงหรือเหมือนจริงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงมากที่สุด

### 2.6.6 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference)

นักจิตวิทยามีความเชื่อเกี่ยวกับทฤษฎีของความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเชื่อว่ามนุษย์แต่ละคนมีความแตกต่างกันในด้านต่างๆ ได้แก่ ความสนใจ ความถนัด ความสามารถ อารมณ์ สติปัญญา เป็นต้น ซึ่งทำให้การเรียนรู้นั้น ผู้เรียนแต่ละคนสามารถเรียนรู้ได้เร็วหรือช้าแตกต่างกัน นอกจากนั้น วิธีการเรียนรู้ของแต่ละคนก็แตกต่างกัน ดังนั้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงจำเป็นที่จะต้องออกแบบบทเรียนให้มีความยืดหยุ่น เพื่อที่จะตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนแต่ละคน

## 2.7 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีตามหลักจิตวิทยาการเรียนรู้

2.7.1 มีกิจกรรมที่หลากหลาย และเหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม และมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างเหมาะสม

2.7.2 นำเสนอในลักษณะสื่อหลายมิติ ได้แก่ ข้อความ กราฟฟิก แผนภูมิ แผนภาพ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง โดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาบทเรียน

2.7.3 นำเสนอในลักษณะที่แปลกใหม่ เพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียน

2.7.4 มีการให้การเสริมแรง ทั้งทางบวกและทางลบ ที่พอเหมาะ เช่น การให้รางวัลในรูปแบบต่างๆ เมื่อทำกิจกรรมถูกต้อง หรือการให้กำลังใจหรือคำอธิบายเมื่อทำกิจกรรมไม่ถูกต้อง เป็นต้น

2.7.5 แบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อยๆ และจัดระเบียบเนื้อหาตามลำดับการเรียนรู้ที่ดี และนำเสนอตามลำดับจากง่ายไปยาก

2.7.6 มีการให้ผลย้อนกลับทันที หลังจากทีผู้เรียนได้กระทำการกิจกรรมในบทเรียน

2.7.7 ให้ผู้เรียนเลือกเรียนได้ตามความสนใจ และความสามารถของตนเอง เช่น ให้เลือกเรียนหัวข้อ หรือเนื้อหาใดก่อนหลังก็ได้ หรือเลือกทำกิจกรรมที่มีระดับความยากง่ายตามความสามารถของตนเองได้ เป็นต้น

2.7.8 กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนทำควรเป็นกิจกรรมที่ทำหาย

2.7.9 ให้ผู้เรียนได้ทราบวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายในการเรียน เช่น การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน การบอกโครงสร้างของเนื้อหาบทเรียน เป็นต้น

2.7.10 ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึก เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และมีทักษะมากขึ้น โดยการมีแบบฝึกหัดระหว่างเรียนแต่ละหน่วยของเนื้อหาบทเรียน

2.7.11 ควรมีบทสรุป เพื่อให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์ที่ถูกต้อง โดยอาจใช้หลักของแผนภูมิมโนทัศน์ (Concept Mapping)

2.7.12 ให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้ โดยการมีแบบทดสอบหลังจากบทเรียนและทราบผลการประเมินทันที

## 2.8 เทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2531) ได้เสนอเทคนิคการออกแบบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Tutorial) โดยให้เน้นการผสมผสานของกราฟิก สี ภาพเคลื่อนไหว การเปรียบเทียบ การให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม การให้ข้อมูลป้อนกลับ ที่เป็นภาพ ฯลฯ ขั้นตอนการออกแบบนี้ ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นของ กาเย่ บริกส์ และแวกเนอร์

2.8.1 การสร้างความสนใจให้พร้อมที่จะเรียน (Gain Attention) ก่อนที่จะเริ่ม เรียนมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนควรจะได้รับแรงกระตุ้นและจูงใจให้อยากที่จะเรียน ทำได้โดยการใช้ ภาพ สี และ/หรือเสียง เสียงประกอบ ในการสร้างไตเติล (Title) ใช้ กราฟิกขนาดใหญ่ ง่าย ไม่ซับซ้อน มีการเคลื่อนไหวที่สั้นและง่าย ใช้สีและเสียง เข้าช่วยให้สอดคล้องกับกราฟิก ภาพควรค้างอยู่ที่จอภาพจนกว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนภาพ ในกราฟิกควรบอกชื่อเรื่องที่จะเรียนแสดงผลบนจอได้เร็วและควรเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

2.8.2 วัตถุประสงค์ของการเรียน (Specify Objective) การบอกวัตถุประสงค์ ของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น เพื่อให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็น สำคัญของเนื้อหา และเค้าโครงเนื้อหาอย่างกว้างๆ เพื่อให้การเรียนรู้อามีประสิทธิภาพ การบอกวัตถุประสงค์ นั้นทำได้หลายแบบ อาจบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือ วัตถุประสงค์ทั่วไป ซึ่งจะต้อง คำนึงด้วยว่าควรใช้ถ้อยคำง่าย หลีกเลียงคำ ที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเข้าใจโดยทั่วไป ไม่ควรกำหนด วัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป ถ้าเป็น บทเรียนใหญ่มีวัตถุประสงค์กว้างๆ ควรต่อด้วยเมนู (Menu) แล้วจึง มีวัตถุประสงค์ย่อย ปรากฏบนจอ ทีละข้อ โดยใช้กราฟิกง่ายๆ และการเคลื่อนไหวเข้าช่วย

2.8.3 ทบทวนความรู้เดิม (Active Prior Knowledge) ก่อนที่จะให้ความรู้ใหม่ แก่ผู้เรียน ซึ่งในส่วนของเนื้อหาและแนวความคิดนั้นๆ ผู้เรียนอาจไม่มีพื้นฐานมาก่อน มีความจำเป็น อย่างยิ่งที่ผู้ออกแบบโปรแกรมจะต้องหาวิธีการประเมินความรู้เดิม ในส่วนที่จำเป็นก่อนที่จะรับ

ความรู้ใหม่ นอกจากจะเป็นการเตรียมผู้เรียน ให้พร้อม ที่จะรับความรู้ใหม่แล้วสำหรับผู้ที่มีพื้นฐานแล้วก็จะเป็นการทบทวน แต่ก็ไม่จำเป็นต้องมีการทดสอบเสมอไป ชั้นนี้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหา หรือแบบทดสอบได้ตลอดเวลา

2.8.4 ให้เนื้อหาและความรู้ใหม่ (Present New Information) ควรใช้ ภาพประกอบ กับเนื้อหาที่กะทัดรัด ง่าย และได้ใจความ ภาพที่ดีไม่ควรมีรายละเอียด มากเกินไป ใช้เวลานาน ไปไม่เกี่ยวกับเนื้อหา เข้าใจยาก หรือการออกแบบไม่เหมาะสม การออกแบบโปรแกรมในส่วนของเนื้อหาควรคำนึงด้วยว่าควรใช้ภาพประกอบเฉพาะส่วนเนื้อหาที่สำคัญ อาจใช้กราฟิกในลักษณะต่างๆ เช่น แผนภูมิ แผนภาพ ภาพเปรียบเทียบช่วย เนื้อหาที่ยากและสลับซับซ้อนควรใช้ตัวชี้แนะ (Cue) เช่นการขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การเปลี่ยนสีพื้น ฯลฯ แต่ไม่ควรใช้กราฟิกที่ยาก ควรจัดรูปแบบให้น่าอ่าน ยกตัวอย่างที่เข้าใจง่าย ควรเสนองราฟิกเท่าที่จำเป็นและไม่ควรใช้สีเกิน 3 สีในจอสี ใช้คำที่คุ้นเคย การโต้ตอบควรมีหลายๆ แบบ

2.8.5 แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา (Guide Response) ในขั้นนี้เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิด ร่วมกิจกรรม ซึ่งยอมทำให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาได้ดี และ สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ควรแสดงให้เห็นว่าส่วนย่อยมีความสัมพันธ์ กับส่วนใหญ่ และสิ่งใหม่มีความสัมพันธ์กับความรู้เดิมของผู้เรียน บางครั้งควรให้ ตัวอย่างที่แตกต่างออกไปบ้าง ถ้าเนื้อหาอยากควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมและควร กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงประสบการณ์เดิม

2.8.6 กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses) ในขั้นนี้เป็นการเปิดโอกาส ให้ผู้เรียนร่วมคิด ร่วมกิจกรรม ซึ่งยอมทำให้ผู้เรียนจำเนื้อหาได้ดี ควรให้ผู้เรียน ตอบสนองวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นครั้งคราว ไม่ควรให้ตอบยาว ควรเร้าความคิด อาจใช้ กราฟิกหรือเกมช่วยในการตอบสนอง หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำๆ และไม่ควรมีคำถามหลายคำถามในข้อเดียวกัน การตอบสนองของผู้เรียน คำถาม และผลป้อนกลับ ควรอยู่ในกรอบ (Frame) เดียวกัน

2.8.7 ให้ข้อมูลป้อนกลับ (Provide feedback) บทเรียนจะกระตุ้นความสนใจ ของผู้เรียนได้มาก ถ้าบทเรียนนั้นท้าทายผู้เรียน โดยบอกจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนและให้ผล ป้อนกลับเพื่อ บอกให้ผู้เรียนรู้ว่าผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด และควร คำนึงด้วยว่าผลป้อนกลับ ควรให้ทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนอง บอกให้ผู้เรียนทราบว่า ตอบถูกหรือผิด การแสดงคำถาม คำตอบ และผลป้อนกลับควรอยู่ในกรอบเดียวกัน ควรใช้ภาพง่ายๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเข้าช่วย หลีกเลี่ยงการใช้ภาพที่ตื่นตา เพื่อหลีกเลี่ยงผลทางภาพจะทำให้ผู้เรียนสนใจมากกว่าเนื้อหา ไม่ควรใช้กราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ใช้การให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้ไกลจากจุดหมายและควรเปลี่ยน รูปแบบของผลป้อนกลับบ้างเพื่อเร้าความสนใจ

2.8.8 ทดสอบ (Assess Performance) เพื่อเป็นการประเมินผลการเรียนและให้ผู้เรียนสามารถจำได้ ควรคำนึงด้วยว่าแบบทดสอบควรตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน ข้อทดสอบ คำตอบ และข้อมูลป้อนกลับ ควรอยู่ในกรอบเดียวกัน และต่อเนื่องอย่างรวดเร็ว ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป ควรให้ผลป้อนกลับครั้งเดียวในหนึ่งคำถามและควรบอกผู้เรียนถึงวิธีที่จะตอบให้ชัดเจน บอกผู้เรียนว่ามีตัวเลือกอื่นด้วยหรือไม่ที่จะช่วยในการทำแบบทดสอบ และต้องคำนึงถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ อย่าตัดสินใจว่าตอบผิดถ้าคำตอบไม่ชัดเจน ควรใช้ภาพประกอบในการตั้งคำถาม ไม่ควรตัดสินใจว่าคำตอบผิด ถ้าพิมพ์ผิด วรรคผิด ใช้ตัวอักษรผิด

2.8.9 การนำความรู้ไปใช้ (Enhancing Retention and Transfer) ควรให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไร เพื่อทบทวนแนวคิด สำคัญ เสนอแนะสถานการณ์ที่ความรู้ใหม่อาจทำประโยชน์ได้และบอกผู้เรียน ถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ต่อเนื่อง

## 2.9 กระบวนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ภัททริกา เหลืองวิลาส (2547) ได้กล่าวว่า เมื่อได้ศึกษา รวบรวมข้อมูล วางแผน และออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรียบร้อยแล้ว ก็มาถึงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบต่างๆ โดยหากต้องการให้ผลงานที่ได้มีความครบถ้วนสมบูรณ์ การสร้างผลงานก็ควรประกอบด้วยกระบวนการดังต่อไปนี้

2.9.1 การนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการแสดงหัวข้อทั้งหมดที่ผู้เรียนจะได้ศึกษาในไฟล์ผลงาน โดยอาจมีการอธิบายถึงวิธีการใช้ไฟล์งาน และมีการสร้างเอฟเฟกต์ให้ปรากฏในขณะที่เปิดไฟล์งานขึ้นมาก็ได้

2.9.2 การเสนอเนื้อหา เป็นขั้นตอนสำคัญในการนำเสนอข้อมูลเนื้อหาบทเรียนในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษา ทบทวน เพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจได้มากยิ่งขึ้น

2.9.3 การถาม-ตอบ/ทำแบบทดสอบ มีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนได้ทบทวนเนื้อหาที่ได้อธิบายไปทั้งหมดอีกทั้งยังเป็นการวิเคราะห์ถึงความเข้าใจของผู้เรียนได้อีกด้วย โดยอาจจัดทำเป็นลักษณะของการโต้ตอบในรูปแบบต่างๆ เช่น การใช้เมาส์คลิกเพื่อเลือกคำตอบที่ต้องการ การพิมพ์ข้อความที่ต้องการลงในช่องข้อความ เป็นต้น

2.9.4 การตรวจคำตอบ เมื่อผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบเรียบร้อยแล้วก็ต้องมีการตรวจคำตอบของผู้เรียนว่าถูกต้องตรงกับเฉลยหรือไม่ ซึ่งหากถูกต้องก็แสดงว่าผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาที่ได้ศึกษาไป

2.9.5 การแสดงผลคำตอบ เพื่อให้ผู้เรียนที่ได้ทำแบบทดสอบผิดพลาดสามารถเข้าใจถึงคำตอบที่ถูกต้องของข้อคำถามในแต่ละข้อ และจะได้มีความเข้าใจที่กระจ่างชัดยิ่งขึ้น

2.9.6 การวัดและการประเมินผล เป็นการวิเคราะห์ถึงกระบวนการความรู้ที่ผู้เรียนได้รับ ทำให้สามารถบ่งบอกได้ว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนมากน้อยเพียงใด ซึ่งการวัดและประเมินผลส่วนมากจะจัดทำอยู่ในรูปแบบของเกออดหรือเปอร์เซ็นต์

## 2.10 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน (สาระนำรู้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน, 2548) ดังนี้

- 2.10.1 สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้
- 2.10.2 ดึงดูดความสนใจ โดยใช้เทคนิคการนำเสนอด้วยกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว แสง สี เสียง สวยงามและเหมือนจริง
- 2.10.3 ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และสามารถเข้าใจเนื้อหาได้เร็ว ด้วยวิธีการที่ง่าย ๆ
- 2.10.4 ผู้เรียนมีการโต้ตอบ ปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ และบทเรียนฯ มีโอกาสเลือก ตัดสินใจ และได้รับการเสริมแรงจากการได้รับข้อมูลย้อนกลับทันที
- 2.10.5 ช่วยให้ผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้สูง เพราะมีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งจะเรียนรู้ได้จากขั้นตอนที่ง่ายไปหายากตามลำดับ
- 2.10.6 ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสนใจ และความสามารถของตนเอง บทเรียนมีความยืดหยุ่น สามารถเรียนซ้ำได้ตามที่ต้องการ
- 2.10.7 ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง ต้องควบคุมการเรียนด้วยตนเอง มีการแก้ปัญหา และฝึกคิดอย่างมีเหตุผล
- 2.10.8 สร้างความพึงพอใจแก่ผู้เรียน เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน
- 2.10.9 สามารถรับรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้อย่างรวดเร็ว เป็นการท้าทายผู้เรียน และเสริมแรงให้อยากเรียนต่อ
- 2.10.10 ให้ครุมีเวลามากขึ้นที่จะช่วยเหลือผู้เรียนในการเสริมความรู้ หรือช่วยผู้เรียนคนอื่นที่เรียนก่อน
- 2.10.11 ประหยัดเวลา และงบประมาณในการจัดการเรียนการสอน โดยลดความจำเป็นที่จะต้องให้ครุที่มีประสบการณ์สูง หรือเครื่องมือราคาแพง เครื่องมืออันตราย

2.10.12 ลดช่องว่างการเรียนรู้ระหว่างโรงเรียนในเมือง และชนบท เพราะสามารถส่งบทเรียนฯ ไปยังโรงเรียนชนบทให้เรียนรู้ได้ด้วย

#### 2.11 บุคลากรทางด้านบทเรียน CAI

ในการออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์จะให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพนั้น ต้องประกอบด้วยบุคลากรทางด้านต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง(คอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน, 2548) ดังนี้

##### 2.11.1 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรและเนื้อหา

บุคลากรด้านนี้จะเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ทางการออกแบบหลักสูตร การพัฒนาหลักสูตรรวมความไปถึงการกำหนดเป้าหมายและทิศทางของหลักสูตร วัตถุประสงค์ ระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน (Learner) ขอบข่ายของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอนขอบข่ายของเนื้อหารายละเอียด คำอธิบายของเนื้อหาวิชา ตลอดจนวิธีการวัดและการประเมินผลของหลักสูตรบุคคลกลุ่มนี้จะเป็นผู้ที่สามารถให้คำแนะนำและให้คำปรึกษาได้เป็นอย่างดีเรียกว่าเป็น Resource Person ทางด้านหลักสูตร

##### 2.11.2 ผู้เชี่ยวชาญทางการสอน

บุคคลกลุ่มนี้หมายถึงผู้ที่ทำหน้าที่ในการเสนอในเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่ง โดยเฉพาะซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้มีความชำนาญ มีประสบการณ์และมีความสำเร็จ ในด้านการเรียนการสอนมาเป็นอย่างดี เป็นต้นว่ามีความรู้ในเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง สามารถจัดลำดับความยากง่าย ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหา รู้เทคนิควิธีการนำเสนอเนื้อหาหรือวิธีสอน การออกแบบและสร้างบทเรียน ตลอดจนมีวิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนมาเป็นอย่างดี บุคคลกลุ่มนี้จะเป็นผู้ที่ช่วยทำให้การออกแบบบทเรียนมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

##### 2.11.3 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อและวัสดุ

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อการสอนจะช่วยทำหน้าที่ในการออกแบบและให้คำแนะนำปรึกษาทางการวางแผนการออกแบบเรียน อันประกอบด้วยเรื่องการออกแบบและการจัด Layoutการจัดวางรูปแบบ การออกแบบหน้าจอหรือเฟรมต่าง ๆ การเลือกและวิธีการใช้ตัวอักษร เส้น รูปทรง กราฟฟิกแผนภาพ แผนภูมิรูปภาพ สี แสง เสียง การจัดทำรายงานและสื่อการเรียนการสอนอื่น ๆ ที่จะช่วยทำให้บทเรียนมีความสวยงามและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

#### 2.11.4 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในที่นี้จะกล่าวถึงการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรมสำเร็จรูประบบนิพจน์บทเรียน โปรแกรมระบบนี้จะถูกเขียนและพัฒนาขึ้น ด้วยผู้ชำนาญการทางด้าน การเขียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ หรือโปรแกรมเมอร์โดยตรง โปรแกรมนี้จึงออกแบบไว้สำหรับการสร้างและการนำเสนอบทเรียน CAI โดยเฉพาะ ดังนั้น การใช้งานจึงง่ายและสะดวกต่อครูผู้สอนที่ไม่มี ทักษะทางด้าน การเขียนโปรแกรม เพื่อสร้างและผลิตบทเรียน CAI แต่เนื่องจากระบบนี้กำลังเริ่มพัฒนาเข้าสู่มาตรฐาน โดยเฉพาะมาตรฐานภาษาไทยที่กำลังพัฒนาอยู่ในขณะนี้ คาดว่าอีกไม่นาน Authoring System ฉบับภาษาไทยคงจะเป็นมาตรฐานมากขึ้นตามระบบปฏิบัติการของคอมพิวเตอร์ Authoring System ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ ได้แก่ Authorware Professional, Ten CORE PINE, Icon Author เป็นต้น

สำหรับในประเทศไทยเองได้มีการนำเข้า Authoring System เพื่อใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยตรงเป็นรายแรก เมื่อประมาณ 10 ปีมาแล้ว โดยมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชได้นำเข้าโปรแกรมชื่อ VITAL เป็น Authoring System จากประเทศ Canada แต่การใช้งานไม่แพร่หลายเท่าที่ควร เนื่องจากปัญหาด้านลิขสิทธิ์และตัวโปรแกรมเองก็สร้างบทเรียน CAI ได้ค่อนข้างยาก ในปัจจุบันนี้ภายหลังได้มีการพัฒนาระบบภาษาไทยภายใต้ระบบปฏิบัติการ Window บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ทำให้ตลาด Authoring System กว้างไกลมากขึ้นได้มีการนำเอาโปรแกรม Authorware Professional, TenCore และอื่นๆ เพื่อนำมาใช้สร้างบทเรียน CAI นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาและนักคอมพิวเตอร์ในประเทศไทยที่ได้ทุ่มเทความสามารถผลิต Authoring System ฉบับไทยแท้ขึ้นมาเพื่อใช้สร้างบทเรียน CAI แต่คุณภาพการใช้งานก็สามารถทำได้ในระดับพื้นฐานเท่านั้น โปรแกรมเหล่านี้ได้แก่ Thaishow, Thaitas เป็นต้น

### 3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จิรดา บุญอารยะกุล (2542) ได้ทำงานวิจัยเรื่อง การนำเสนอลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและนำเสนอลักษณะที่เหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เชี่ยวชาญสาขา CAI และสาขาอินเทอร์เน็ต รวมทั้งหมด 27 คน การศึกษาครั้งนี้ใช้เทคนิควิธีแบบเดลฟาย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1) ใช้แบบสอบถามกึ่งสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างปลายเปิด

2) ใช้แบบสอบถามปลายปิดชนิดประมาณค่า 5 ระดับ

การวิเคราะห์และเก็บรวบรวมข้อมูลใช้ค่าสถิติร้อยละ มัถยฐาน พิสัยระหว่างควอไทล์ ค่าเฉลี่ยมัชฌิมเลขคณิต และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ลักษณะที่เหมาะสมในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นนำเสนอเนื้อหา ขั้นการถาม-ตอบ ขั้นตรวจคำตอบ ขั้นข้อมูลย้อนกลับหรือให้เนื้อหาเสริม และขั้นจบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ

1) ตัวอักษรของเนื้อหาข้อความภาษาไทยและภาษาอังกฤษควรใช้ตัวหัวกลมแบบธรรมดา (Normal) ขนาด (Size) ตั้งแต่ 10 ถึง 20 พอยท์ ในหนึ่งหน้าจอควรมีเนื้อหาไม่เกิน 8-10 บรรทัด และควรใช้ลักษณะเหมือนกันรูปแบบเดียวตลอดหนึ่งบทเรียน

2) ภาพกราฟิกควรใช้ภาพการ์ตูน ภาพวิดิทัศน์ ภาพล้อเสมือนจริงประเภท ภาพเคลื่อนไหว 2 มิติ (Animation) และ 3 มิติ (3 D Animation) โดยเลือก 1 ถึง 3 ภาพภายในหนึ่งหน้าจอ และภาพพื้นหลัง (ถ้ามี) ควรใช้ภาพลายน้ำสีจางลักษณะเดียวกันตลอดหนึ่งบทเรียน

3) สีที่ปรากฏในจอภาพและสีของตัวอักษรข้อความไม่ควรเกินจำนวน 3 สี โดยค่านึงถึงสีพื้นหลังประกอบด้วย

4) สื่อชี้้นำในการนำทาง (Navigational Aids) ควรเลือกใช้สัญลักษณ์ (Icon) แบบปุ่มรูปภาพ แบบรูปลูกศรพร้อมทั้งอธิบายข้อความสั้นๆ ประกอบสัญลักษณ์ หรือแสดงข้อความ Hypertext และใช้เมนูแบบปุ่ม (Button), แบบ Pop Up ที่แสดงสัญลักษณ์สื่อความหมายได้เข้าใจชัดเจน

5) องค์ประกอบทั่วไปของโปรแกรมสามารถสืบค้นข้อมูลด้วย text box, Smart Search Engine ด้วยเทคนิค Pull Down, Scrolling Bar ข้อความเชื่อมโยง (Hypertext link) ใช้อักษรตัวหนา, ตัวขีดเส้นใต้มีสีน้ำเงินเข้ม เมื่อคลิกผ่านไปแล้วสีน้ำเงินจางลงโดยอาศัยรูปมือ (Cueing) กระพริบร่วมด้วย และการขยายลำดับข้อมูลสืบค้น (Branching) ไม่ควรเกิน 3 ระดับ

พิมรา ทองแสง (2543) ได้จัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรสัตว์ป่า การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ศึกษาประสิทธิภาพและคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าวในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรสัตว์ป่าและได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาสถาบันราชภัฏนครสวรรค์ เพื่อศึกษาว่านักศึกษาได้รับความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรสัตว์ป่ามากน้อยเพียงใด การวิจัยนี้มีรูปแบบการทดลองแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและหลัง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษา

จาสถาบันราชภัฏนครสวรรค์ จำนวน 30 คน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติ t-test ในการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น

จากผลของการวิจัยนี้สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนฉบับนี้มีประสิทธิภาพในการให้ความรู้ ครูผู้สอนอื่นสามารถนำไปทดลองใช้ เผยแพร่และปรับปรุงให้เหมาะสมกับผู้เรียนกลุ่มอื่นๆ หรือใช้กระบวนการเดียวกันนี้ พัฒนาสื่อการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมในหัวข้ออื่นสำหรับผู้เรียนในระดับชั้นต่างๆ ต่อไป

สรารุช สวัสดิ์ (2545) จัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พันธุ์ปลาทอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพันธุ์ปลาทองที่มีประสิทธิภาพ โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพันธุ์ปลาทอง มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีการเกษตร สาขาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏยะลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 30 คน

ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพันธุ์ปลาทอง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.33/84.83 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และจากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

### บทที่ 3

## วิธีการวิจัย (Research Methodologies)

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร ชั้นปีที่ 4 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย ทำการสุ่มอย่างง่ายมาจากประชากร คือนักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร ชั้นปีที่ 4 ซึ่งมีทั้งหมด 444 คน

### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย มีดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องปลาอะโรวาน่า ซึ่งประกอบด้วย
  - 1.1 เนื้อหา จำแนกเป็น
    - 1.1.1 รู้จักปลาอะโรวาน่า
    - 1.1.2 การจำแนกประเภท
    - 1.1.3 หลักพิจารณาความสวยงาม
    - 1.1.4 โรคและวิธีรักษา
    - 1.1.5 เทคนิคง่ายๆ ในการเลี้ยงปลาอะโรวาน่า
  - 1.2 แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน ซึ่งเป็นข้อสอบปลายปิด มีจำนวน 15 ข้อ โดยเป็นข้อคำถามเดียวกันทั้งหมดและครอบคลุมทุกหัวข้อในเนื้อหา
  - 1.3 เกมส์
2. แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องปลาอะโรวาน่า 3 ชุด คือ
  - 2.1 แบบประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านความเหมาะสมของสื่อ ประกอบด้วย
    - 2.1.1 ความเหมาะสมของการใช้สีพื้นหลัง
    - 2.1.2 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร
    - 2.1.3 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร
    - 2.1.4 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร
    - 2.1.5 ความเหมาะสมของการจัดวางองค์ประกอบของหน้าจอ
    - 2.1.6 ความเหมาะสมของเสียงประกอบ
    - 2.1.7 ความสะดวกในการใช้งานและการเชื่อมโยงส่วนต่างๆ ในบทเรียน
    - 2.1.8 การออกแบบกราฟิกหน้าจอมีความสวยงาม

เนื้อหา

2.1.9 รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและมีความสอดคล้องกับ

2.1.10 รูปภาพประกอบสามารถมองเห็นได้ชัด

2.1.11 แบบทดสอบมีรูปแบบที่เหมาะสม

2.1.12 วิธีการเฉลยแบบทดสอบ

2.1.13 เกมมีความน่าสนใจ

2.1.14 ปุ่มการใช้งานออกแบบได้ดี สื่อความหมาย ใช้งานง่าย

2.1.15 ส่วนนำ (Title) มีความสวยงาม

2.1.16 การออกแบบกิจกรรมในบทเรียนช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์

2.1.17 การแบ่งโครงสร้างของบทเรียน

2.1.18 สื่อมีความน่าสนใจและดึงดูดต่อการเรียน

2.1.19 ส่วนประกอบอื่นๆ ได้แก่ หน้าวัตถุประสงค์ หน้าผู้จัดทำ และหน้า

ออกจากโปรแกรม

2.1.20 ความสวยงามของกล่องบรรจุภัณฑ์

2.1.21 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ

ในการเรียนการสอนได้

2.2 แบบประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านความถูกต้องของเนื้อหา ประกอบด้วย

2.2.1 เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

2.2.2 เนื้อหาเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

2.2.3 ความถูกต้องของเนื้อหา

2.2.4 ความเหมาะสมในการจัดเรียงลำดับหัวข้อ

2.2.5 ปริมาณเนื้อหา

2.2.6 การแบ่งหมวดหมู่ของเนื้อหา

2.2.7 ความทันสมัยของเนื้อหา

2.2.8 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้

2.2.9 ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย และสัมพันธ์กับ

เนื้อหา

2.2.10 แบบทดสอบ

ได้ง่าย

2.2.11 เนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถทำความเข้าใจ

2.3 แบบประเมินจากกลุ่มตัวอย่างถึงความพึงพอใจในการใช้งาน ประกอบด้วย

2.3.1 ความน่าสนใจและดึงดูดใจของบทเรียน

2.3.2 รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาต่อการทำความเข้าใจ

2.3.3 การแบ่งหัวข้อของเนื้อหาชัดเจน ไม่สับสน

2.3.4 ปริมาณเนื้อหาที่มีความเหมาะสม ไม่มาก ไม่น้อยเกินไป

2.3.5 ความสวยงามของไตเติ้ลนำเข้าสู่บทเรียน

2.3.6 ความสวยงามขององค์ประกอบโดยรวมของหน้าจอ

2.3.7 ตัวอักษรอ่านได้ชัดเจน

2.3.8 ภาพประกอบมีความคมชัดสวยงาม

2.3.9 เสียงประกอบมีความน่าสนใจ

2.3.10 สีล้นของบทเรียน

2.3.11 การใช้งานของโปรแกรมบทเรียนง่ายและสะดวก

2.3.12 เกมส์/แบบฝึกหัดน่าสนใจ นำใช้งาน

2.3.13 แบบทดสอบและการเฉลยคำตอบ

2.3.14 ความสวยงามของกล่องบรรจุภัณฑ์

2.3.15 บทเรียนนี้สามารถทำให้ท่านเกิดความรู้เพิ่มขึ้น

ขั้นตอนในการทำงานวิจัย

1. ขั้นตอนการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องปลาอะโรวาน่า

1.1 กำหนดวัตถุประสงค์ และเป้าหมายในการวิจัย

1.2 ศึกษาข้อมูลทางการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.3 รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปลาอะโรวาน่า ทั้งในรูปแบบเอกสาร และอินเทอร์เน็ต

1.4 ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า

2. ขั้นตอนการประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ

2.1 ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบแก้ไขบทเรียนที่ผลิตเสร็จแล้ว

2.2 สร้างเครื่องมือเพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า โดยการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อ จำนวน 5 คน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน

### 3. ขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพสื่อโดยกลุ่มตัวอย่าง

สร้างเครื่องมือเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งประกอบด้วย แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน โดยประเมินจากกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร ชั้นปีที่ 4 จำนวน 20 คน

### 4. ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

นำข้อมูลที่ได้จากการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญและประเมินประสิทธิภาพจากกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel เพื่อหาค่าเฉลี่ยในแต่ละหัวข้อ และหาคะแนนโดยรวม แล้วนำมาสรุปว่าผลการประเมินมีเกณฑ์อยู่ในระดับใด

### เกณฑ์ในการประเมินสื่อ

#### 1. การให้คะแนนในการประเมินด้านต่างๆ ได้แบ่งการให้คะแนนออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

5	คะแนน	หมายถึง	ดีมาก	มีอัตราเฉลี่ยระหว่าง	4.20-5.00
4	คะแนน	หมายถึง	ดี	มีอัตราเฉลี่ยระหว่าง	3.40-4.19
3	คะแนน	หมายถึง	ปานกลาง	มีอัตราเฉลี่ยระหว่าง	2.60-3.39
2	คะแนน	หมายถึง	น้อย	มีอัตราเฉลี่ยระหว่าง	1.80-2.59
1	คะแนน	หมายถึง	น้อยที่สุด	มีอัตราเฉลี่ยระหว่าง	1.00-1.79

กลุ่มตัวอย่างต้องประเมินสื่อในอัตราเฉลี่ยที่กำหนดไว้คือระดับค่าคะแนนเฉลี่ย 3.40 ขึ้นไปซึ่งเป็นขั้นดี จึงจะถือว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องปลาอะโรวาน่ามีประสิทธิภาพเหมาะสมที่จะนำไปเผยแพร่ได้

2. เกณฑ์การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยวัดจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 ซึ่งค่าที่ได้จากการคำนวณต้องมีค่าสูงกว่าค่า  $t$  ในตาราง จึงจะสามารถสรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องปลาอะโรวาน่ามีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น

### ค่าสถิติที่ใช้

ในการประเมินผลของแบบประเมิน มีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติดังต่อไปนี้  
สูตรค่ามัธยิมเลขคณิต (ค่าเฉลี่ย)

$$\bar{X} = \frac{\sum X_{(1...n)}}{N}$$

กำหนดให้  $\bar{X}$  คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด

$N$  คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

$X_{(1...n)}$  คือ คะแนนรายบุคคล

การหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{(n-1)}}$$

S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$X$  คือ ค่าคะแนนแต่ละคน

$\bar{X}$  คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด

$n$  คือ จำนวนข้อมูล

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โดยการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test

$$t = \frac{\bar{D}}{\sqrt{\frac{\sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{N}}{N(N-1)}}$$

จากสูตร แทนค่าให้

$t$  คือ ค่า  $t$

$D$  คือ ความแตกต่างระหว่างคะแนน Pretest-Posttest

$\bar{D}$  คือ ค่าตัวกลางของ  $D$

$\sum D^2$  คือ ผลบวกของความแตกต่างของคะแนนยกกำลังสอง

$N$  คือ จำนวนนักเรียนที่ทดลอง

### อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

1. computer notebook รุ่น Compaq Presario 2200 Intel (R) Celeron (R) M  
ความเร็ว 224 MB
2. CD Writer รุ่น PHILIPS CDRW/DVD CDD5263
3. เครื่องสแกนเนอร์
4. กล้องดิจิทัล Sony Cybershot



## บทที่ 4

### ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล (Findings and Results)

การวิจัยเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ปลาอะโรวาน่า มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้ที่สนใจศึกษาเรื่องปลาอะโรวาน่า ซึ่งสื่อนี้สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองที่มีประสิทธิภาพ โดยทำการประเมินคุณภาพในเบื้องต้นจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและความเหมาะสมของสื่อ จากนั้นก็ทำการทดสอบประสิทธิภาพจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร ชั้นปีที่ 4 จำนวน 20 คน ซึ่งผลการศึกษาจากการประเมินประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องปลาอะโรวาน่า โดยใช้การประเมินแบ่งออกเป็น 4 ส่วนดังนี้

1. ประเมินด้านความถูกต้องของเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านประมง จำนวน 3 คน
2. ประเมินด้านความเหมาะสมของสื่อ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จำนวน 5 คน
3. ประเมินด้านความพึงพอใจในการใช้งาน โดยกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตรชั้นปีที่ 4 จำนวน 20 คน
4. การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนโดยกลุ่มตัวอย่างในข้อที่ 3 ซึ่งผลจากการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องปลาอะโรวาน่า มีดังต่อไปนี้

ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง 20 คนที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องปลาอะโรวาน่า มีดังนี้

เพศชาย 5 คน คิดเป็น 25%

เพศหญิง 15 คน คิดเป็น 75%

แบ่งตามภาควิชา

ภาควิชาเทคนิคเกษตร 5 คน คิดเป็น 25%

ภาควิชาบริหารธุรกิจเกษตร 3 คน คิดเป็น 15%

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ 2 คน คิดเป็น 10%

ภาควิชาผลิตพืช 5 คน คิดเป็น 25%

ภาควิชาพืชสวน 3 คน คิดเป็น 15%

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช 2 คน คิดเป็น 10%

### 1. ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านความถูกต้องของเนื้อหา

ตารางที่ 1 ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านความถูกต้องของเนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ )	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.67	0.47	ดีมาก
2. เนื้อหาเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	4.67	0.47	ดีมาก
3. ความถูกต้องของเนื้อหา	4	0	ดี
4. ความเหมาะสมในการจัดเรียงลำดับหัวข้อ	4.33	0.47	ดีมาก
5. ปริมาณเนื้อหา	4.33	0.47	ดีมาก
6. การแบ่งหมวดหมู่ของเนื้อหา	4.33	0.94	ดีมาก
7. ความทันสมัยของเนื้อหา	4.33	0.94	ดีมาก
8. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.33	0.47	ดีมาก
9. ความเหมาะสมของภาพในการสื่อ ความหมายและสัมพันธ์กับเนื้อหา	4.33	0.47	ดีมาก
10. แบบทดสอบ	3.33	0.47	ปานกลาง
11. เนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย	4	0	ดี
แปลความหมายรวม	$\bar{x}=4.24$	S.D.=0.47	ดีมาก

จากตารางที่ 1 การประเมินความถูกต้องของเนื้อหาพบว่า หัวข้อที่อยู่ในระดับดีมาก ได้แก่ เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เนื้อหาเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย ความเหมาะสมในการจัดเรียงลำดับหัวข้อ ปริมาณเนื้อหา การแบ่งหมวดหมู่ของเนื้อหา ความทันสมัยของเนื้อหา ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมายและสัมพันธ์กับเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก หัวข้อที่อยู่ในระดับดี ได้แก่ ความถูกต้องของเนื้อหา และเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย และหัวข้อที่อยู่ในระดับปานกลาง คือ แบบทดสอบ

ผลการประเมินความถูกต้องของเนื้อหาในภาพรวม สามารถสรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปลาอะโรอาน่า มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก

2. ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านความเหมาะสมของสื่อ  
 ตารางที่ 2 ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านความเหมาะสมของสื่อ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ )	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ความเหมาะสมของการใช้สีพื้นหลัง	4.4	0.49	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	3.4	0.49	ดี
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	3.6	0.49	ดี
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	3.6	0.49	ดี
5. ความเหมาะสมของการจัดวางองค์ประกอบของหน้าจอ	4	0.90	ดี
6. ความเหมาะสมของเสียงประกอบ	3.6	0.8	ดี
7. ความสะดวกในการใช้งานและการเชื่อมโยงส่วนต่างๆ	3.4	1.02	ดี
8. การออกแบบกราฟิกหน้าจอมีความสวยงาม	4	0.63	ดี
9. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4	0.63	ดี
10. รูปภาพประกอบสามารถมองเห็นได้ชัด	3.8	0.98	ดี
11. แบบทดสอบมีรูปแบบที่เหมาะสม	3.6	0.49	ดี
12. วิธีการเฉลยแบบทดสอบ	3.6	0.8	ดี
13. เกมส์มีความน่าสนใจ	3	0.63	ปานกลาง
14. ปุ่มการใช้งานออกแบบได้ดี สื่อความหมายใช้งานง่าย	3	0.63	ปานกลาง
15. ส่วนนำ (Title) มีความสวยงาม	4.2	0.75	ดีมาก
16. การออกแบบกิจกรรมในบทเรียนช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้	3.8	0.4	ดี
17. การแบ่งโครงสร้างของบทเรียน	4	0.63	ดี
18. สื่อมีความน่าสนใจและดึงดูดต่อการเรียน	4	0.63	ดี
19. ส่วนประกอบอื่นๆ ได้แก่ หน้าวัตถุประสงค์, หน้าผู้จัดทำ, หน้าออกจากโปรแกรม	4	0.63	ดี
20. ความสวยงามของกล่องบรรจุภัณฑ์	4.4	0.49	ดีมาก
21. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพในการเรียนการสอนได้	3.8	0.4	ดี
แปลความหมายรวม	$\bar{x}=3.77$	0.64	ดี

จากตารางที่ 2 การประเมินด้านความเหมาะสมของสื่อพบว่า หัวข้อที่อยู่ในระดับดีมาก ได้แก่ ความสวยงามของกล่องบรรจุภัณฑ์ และความเหมาะสมของการใช้สีพื้นหลัง หัวข้อที่อยู่ในระดับดี ได้แก่ ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ความเหมาะสมของสีตัวอักษร ความเหมาะสมของการจัดวางองค์ประกอบของหน้าจอ ความเหมาะสมของเสียงประกอบ ความสะดวกในการใช้งานและการเชื่อมโยงส่วนต่างๆ ในบทเรียน การออกแบบกราฟิกหน้าจอมีความสวยงาม รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและมีความสอดคล้องกับเนื้อหา รูปภาพประกอบสามารถมองเห็นได้ชัด แบบทดสอบมีรูปแบบที่เหมาะสม วิธีการเฉลยแบบทดสอบ การออกแบบกิจกรรมในบทเรียนช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ การแบ่งโครงสร้างของบทเรียน สื่อมีความน่าสนใจและดึงดูดต่อการเรียน ส่วนประกอบอื่นๆ ได้แก่ หน้าวัตถุประสงค์ หน้าผู้จัดทำ และหน้าออกจากโปรแกรม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพในการเรียนการสอนได้ หัวข้อที่อยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่ เกมส์มีความน่าสนใจ และปุ่มการใช้งานออกแบบได้ดี สื่อความหมายใช้งานง่าย

ผลการประเมินความเหมาะสมของสื่อในภาพรวมสามารถสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปลาอะโรวาน่า มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี

### 3. ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานโดยนักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร ชั้นปีที่ 4

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ความน่าสนใจและดึงดูดใจของบทเรียน	4.25	0.62	ดีมาก
2. รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาง่ายต่อการทำความเข้าใจ	4.2	0.51	ดีมาก
3. การแบ่งหัวข้อของเนื้อหาชัดเจน ไม่สับสน	4.6	0.58	ดีมาก
4. ปริมาณเนื้อหาที่มีความเหมาะสม ไม่มาก ไม่น้อยเกินไป	4.35	0.57	ดีมาก
5. ความสวยงามของไตเติ้ลนำเข้าสู่บทเรียน	4.55	0.60	ดีมาก
6. ความสวยงามขององค์ประกอบโดยรวมของหน้าจอ	4.35	0.65	ดีมาก
7. ตัวอักษรอ่านได้ชัดเจน	4.25	0.62	ดีมาก
8. ภาพประกอบมีความคมชัดสวยงาม	4.05	0.80	ดี
9. เสียงประกอบมีความน่าสนใจ	3.8	0.60	ดี
10. สีสีนของบทเรียน	4.3	0.78	ดีมาก
11. การใช้งานของโปรแกรมบทเรียนง่ายและสะดวก	4.5	0.74	ดีมาก
12. เกมส์/แบบฝึกหัดน่าสนใจ นำใช้งาน	4.2	0.60	ดีมาก
13. แบบทดสอบและการเฉลยคำตอบ	4.2	0.60	ดีมาก
14. ความสวยงามของกล่องบรรจุภัณฑ์	4.55	0.50	ดีมาก
15. บทเรียนนี้สามารถทำให้ท่านเกิดความรู้เพิ่มขึ้น	4.65	0.48	ดีมาก
แปลความหมายรวม	$\bar{x} = 4.32$	0.62	ดีมาก

จากตารางที่ 3 การประเมินด้านความพึงพอใจในการใช้งานพบว่า หัวข้อที่อยู่ในระดับดีมาก ได้แก่ ความน่าสนใจและดึงดูดใจของบทเรียน รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาง่ายต่อการทำความเข้าใจ การแบ่งหัวข้อของเนื้อหาชัดเจน ไม่สับสน ปริมาณเนื้อหาที่มีความเหมาะสม ไม่มาก ไม่น้อยเกินไป ความสวยงามของไตเติ้ลนำเข้าสู่บทเรียน ความสวยงามขององค์ประกอบโดยรวมของหน้าจอ ตัวอักษรอ่านได้ชัดเจน สีสีนของบทเรียน การใช้งานของโปรแกรมบทเรียนง่ายและสะดวก เกมส์/แบบฝึกหัดน่าสนใจ นำใช้งาน แบบทดสอบและการเฉลยคำตอบ ความสวยงามของกล่องบรรจุภัณฑ์ หัวข้อที่อยู่ในระดับดี ได้แก่ ภาพประกอบมีความคมชัดสวยงาม และเสียงประกอบมีความน่าสนใจ

ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานในภาพรวม สามารถสรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ปลาอะโรวาน่า มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก

#### 4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ปลาอะโรวาน่า โดยการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบจากคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบ	จำนวนผู้เรียน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t-test
ก่อนเรียน	20	4.7	1.56	19.95
หลังเรียน	20	13.3	1.1	

ระดับนัยสำคัญที่ .05

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน นำมาหาค่าสถิติโดยใช้ t-test ได้เท่ากับ 19.95 เมื่อเปิดค่า t จากตารางที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 โดยมีค่า df เท่ากับ 19 พบว่าค่า t ที่ได้จากการคำนวณ มีค่ามากกว่าค่า t ในตาราง แสดงว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ซึ่งหมายความว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องปลาอะโรวาน่าเชื่อถือได้และมีประสิทธิภาพต่อการเรียนของผู้เรียน

#### วิจารณ์ผลการวิจัย

จากการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องปลาอะโรวาน่า นั้นมีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ ที่ต้องการจะให้ เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งจากการประเมินคุณภาพของสื่อด้านเนื้อหาพบว่าหัวข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เนื้อหาเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย คือ นักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร ชั้นปีที่ 4 หัวข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ หัวข้อแบบทดสอบ ซึ่งแบบทดสอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องปลาอะโรวาน่ามีจำนวนข้อที่มากเกินไป และมีการให้ตอบถึง 2 ครั้ง ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ส่วนของคำถามในบางข้อยังไม่ครอบคลุมเนื้อหาที่ได้นำเสนอ

จากการประเมินสื่อด้านความเหมาะสมของสื่อ หัวข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด อยู่ในระดับดีมาก ได้แก่ ความสวยงามของกล่องบรรจุภัณฑ์ และความเหมาะสมของการใช้สีพื้นหลัง ซึ่งหัวข้อ

นี้สอดคล้องกับงานวิจัยของจิรดา บุญอารยะกุล(2542) ที่กล่าวว่า ภาพกราฟิกควรใช้ภาพการ์ตูน ภาพวีดิทัศน์ ภาพล้อเสมือนจริงประเภทภาพเคลื่อนไหว 2 มิติ (Animation) และ 3 มิติ (3 D Animation) โดยเลือก 1 ถึง 3 ภาพภายในหนึ่งหน้าจอ และภาพพื้นหลัง (ถ้ามี) ควรใช้ภาพลายน้ำ สีจางลักษณะเดียวกันตลอดหนึ่งบทเรียน หัวข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด อยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่ ได้แก่ เกมส์มีความน่าสนใจ และปุ่มการใช้งานออกแบบได้ดี สื่อความหมายใช้งานง่าย ซึ่งการออกแบบบทเรียนในครั้งนี้ผู้วิจัยยังศึกษาไม่ละเอียดถึงในเรื่องการออกแบบปุ่มหน้าจอให้มีความเหมาะสม ทำให้ผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง

จากการประเมินสื่อด้านความพึงพอใจในการใช้สื่อ หัวข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด อยู่ในระดับดีมาก ได้แก่ บทเรียนนี้สามารถทำให้ท่านเกิดความรู้เพิ่มขึ้น ซึ่งหัวข้อนี้ตรงตามการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยการนำคะแนนก่อนเรียนหลังเรียนมาหาค่าทางสถิติโดยใช้ t-test ได้เท่ากับ 19.95 ซึ่งสรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการทดลองทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน หัวข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด อยู่ในระดับดี ได้แก่ เสียงประกอบมีความน่าสนใจ ซึ่งเสียงประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีเพียงส่วนที่เป็นส่วนนำ (title) ทำให้ขาดความดึงดูดใจ ผลคะแนนเฉลี่ยจึงอยู่ในระดับต่ำสุด

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ (Conclusions and Recommendations)

#### สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัยประเมินประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปลาอะไวรอน่า ได้ดังนี้

1. ผลการประเมินด้านความถูกต้องของเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญ มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก
2. ผลการประเมินด้านความเหมาะสมของสื่อ โดยผู้เชี่ยวชาญ มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี
3. ผลการประเมินด้านความพึงพอใจในการใช้งาน โดยนักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร ชั้นปีที่ 4 ประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยการนำคะแนนก่อนเรียนหลังเรียนมาหาค่าทางสถิติโดยใช้ t-test ได้เท่ากับ 19.95 ซึ่งสรุปว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการทดลองทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

การประเมินคุณภาพของสื่อด้านเนื้อหาพบว่าหัวข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เนื้อหาเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.47 หัวข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ หัวข้อแบบทดสอบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.47 แต่ผลคะแนนเฉลี่ยโดยรวมมีค่าเท่ากับ 4.24 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.47 ซึ่งประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก

การประเมินคุณภาพของสื่อด้านความเหมาะสมของสื่อพบว่า หัวข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ความเหมาะสมของการใช้สีพื้นหลัง และความสวยงามของกล่องบรรจุภัณฑ์ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.4 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.49 หัวข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ เกมส์มีความน่าสนใจ และปุ่มการใช้งานออกแบบได้ดี สื่อความหมายใช้งานง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.0 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.63 แต่ผลคะแนนเฉลี่ยโดยรวมมีค่าเท่ากับ 3.77 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.64 ซึ่งประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี

จากการประเมินสื่อทั้งด้านเนื้อหาและความเหมาะสมของสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.55 ประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี

การประเมินสื่อด้านความพึงพอใจในการใช้งานพบว่า หัวข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ บทเรียนนี้สามารถทำให้ท่านเกิดความรู้เพิ่มขึ้น ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.48 หัวข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ เสียงประกอบมีความน่าสนใจ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.8 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.60 แต่ผลคะแนนเฉลี่ยโดยรวมมีค่าเท่ากับ 4.32 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.62 ซึ่งประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก

ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน นำมาหาค่าสถิติโดยใช้ t-test ได้เท่ากับ 19.95 โดยคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เท่ากับ 4.7 คะแนน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เท่ากับ 13.3 คะแนน จากการทดสอบนี้แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการวิเคราะห์ผลการประเมินทั้งหมด ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ปลาอะโรวาน่า มีประสิทธิภาพดีมาก ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้มีประสิทธิภาพ มีความเหมาะสมที่จะให้นักเรียน นักศึกษา หรือบุคคลทั่วไป ใช้เป็นสื่อทางเลือกที่มีคุณภาพสำหรับผู้ต้องการเรียนรู้เรื่องปลาอะโรวาน่าซึ่งเป็นปลาสวยงามที่มีความสำคัญในปัจจุบัน

### ปัญหาและอุปสรรคในการวิจัย

จากการทำการวิจัยและผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ปลาอะโรวาน่า ได้พบกับปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ดังนี้

1. การรวบรวมข้อมูล ซึ่งข้อมูลเรื่องปลาอะโรวาน่านั้นหายากและมีค่อนข้างน้อย ส่วนใหญ่มีแต่ภาพในอินเทอร์เน็ต ไม่ค่อยมีเนื้อหา
2. ผู้วิจัยยังขาดความชำนาญในโปรแกรมที่ใช้ผลิตสื่อ ทำให้ต้องใช้เวลาานาน
3. ในขั้นตอนการประเมินสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญมีความล่าช้า ทำให้ขั้นตอนอื่นๆ ต้องล่าช้าตามไปด้วย และในส่วนที่เป็นนักศึกษาเนื่องจากเป็นช่วงสอบทำให้หาผู้มาประเมินได้ยาก

### ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

จากผลการวิจัยที่ทำการประเมินออกมานั้น แสดงถึงประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้ สามารถที่จะเป็นสื่อทางเลือกหนึ่งที่ทำให้ความรู้แก่ผู้ที่สนใจจะศึกษาเรื่อง ปลาอะโรวาน่า แต่ปัจจุบันโลกได้มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ อาจมีข้อมูล หรือความรู้ใหม่ๆ เพิ่มขึ้น ออก

ให้มีการวิจัย และผลิตสื่ออย่างนี้ต่อไปในอนาคต เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและการเรียนรู้ที่ไม่มีวันสิ้นสุด

ข้อเสนอจากการดำเนินการวิจัย

จากผลการดำเนินงานในการวิจัยและผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้ ผู้วิจัยได้รับข้อเสนอแนะในการทำสื่อดังนี้

ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ควรใส่ที่มาของข้อมูล เนื้อหาและรูปภาพ ควรมีภาพประกอบในหัวข้อเรื่องโรค คำถามในแบบทดสอบไม่รัดกุม

ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

ควรเพิ่มภาพประกอบ ควรเปลี่ยนภาพพื้นหลังแต่ละหัวข้อ ควรรายงานผลคะแนนที่ตอบถูกเฉพาะข้อที่ตอบถูกในครั้งแรก ถ้ามีเสียงบรรยายจะเป็นบทเรียนที่สมบูรณ์แบบปุ่มการใช้งานบางหน้าจอสื่อความหมายลำบาก

ข้อเสนอแนะจากการประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน

ควรเพิ่มเสียงดนตรีให้มีความดึงดูดใจมากขึ้นกว่านี้ น่าจะมีเสียงบรรยาย เนื้อหาบางตอนตัวหนังสือเยอะเกินไป ทำให้ลายตา

ข้อเสนอแนะจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นอาจเกิดความคลาดเคลื่อนของผลคะแนนได้ เพราะถ้าหากแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียนเป็นชุดเดียวกัน ซึ่งมีผลทำให้ผู้เรียนเกิดการจดจำ คำถามเพื่อหาคำตอบ ดังนั้นจึงควรทำให้คำถามก่อนเรียน-หลังเรียนมีความแตกต่างกัน โดยการสลับข้อหรือทำขึ้นอีกชุดหนึ่งแต่ให้เนื้อหาครอบคลุมกับเนื้อหาในบทเรียน จึงจะทำให้การประเมินเกิดความน่าเชื่อถือ

นอกจากข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญและการประเมินความพึงพอใจในการใช้

งานแล้ว ผู้วิจัยต้องมีความขยันอดทน ละเอียดรอบคอบ และกล้าที่จะทำในสิ่งที่สร้างสรรค์ ยอมรับในศักยภาพของตนเอง เพราะการที่จะทำให้งานออกมาดีนั้น ต้องอาศัยปัจจัยหลายๆอย่าง ซึ่งถ้าผู้วิจัยมีการปฏิบัติอย่างเป็นระบบ มีการวางแผนงานที่ดี จะทำให้งานมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ

### เอกสารอ้างอิง

- “คอมพิวเตอร์เกี่ยวกับการเรียนการสอน” 2548. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <http://202.29.53.5/bordin/book12.pdf>.
- “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” 2548. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <http://project.cs.kku.ac.th/2545/project/g16/member/cai.php>.
- จิรดา บุญอารยะกุล. 2542. การนำเสนอลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ดวงกมล โปรดักชั่น.
- “เทคนิคในการเลี้ยงปลาอะโรวาน่า” 2548. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <http://www.arowanadream.com>.
- “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” 2548. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : [http://www3.dpu.ac.th/techno/DMPD/About\\_02.htm](http://www3.dpu.ac.th/techno/DMPD/About_02.htm).
- พรเทพ เมืองแมน. 2544. การออกแบบและพัฒนาCAI Multimedia ด้วย Authorware. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน).
- พิมรา ทองแสง. 2543. การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรสัตว์ป่า สำหรับหมวดวิชาพื้นฐานทั่วไป ตามหลักสูตรสถาบันราชภัฏ. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร
- ภัททิรา เหลืองวิลาศ. 2547. สร้างสื่อการเรียนการสอน CAI ด้วย macromedia Authorware 7. กรุงเทพฯ : สวีลดี ไอที.
- สรารัฐ สวีลดี. 2545. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พันธุ์ปลาทอง. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร
- “สาระน่ารู้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” 2548. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : [http://www.bmaeducation.in.th/content\\_view.aspx?con=922](http://www.bmaeducation.in.th/content_view.aspx?con=922).
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2531. “เทคนิคการออกแบบบทเรียนแบบ Tutorial โดยอาศัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน”. *ครุศาสตร์*. (16 มกราคม -มีนาคม 2531) : 1-15.

สุรศักดิ์ วงศ์กิตติเวชกุล. 2540. คู่มือการเลี้ยงปลาอะโรวาน่า. กรุงเทพฯ : เอม ชัพพลาย จำกัด.  
"highlight arowana" 2548. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <http://www.arowanacafe.com/highlight-arowana>.





ภาคผนวก



ภาคผนวก ก  
ตัวอย่าง CAI และวิธีใช้

## คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า

### ข้อกำหนดในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### สมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมรองรับ

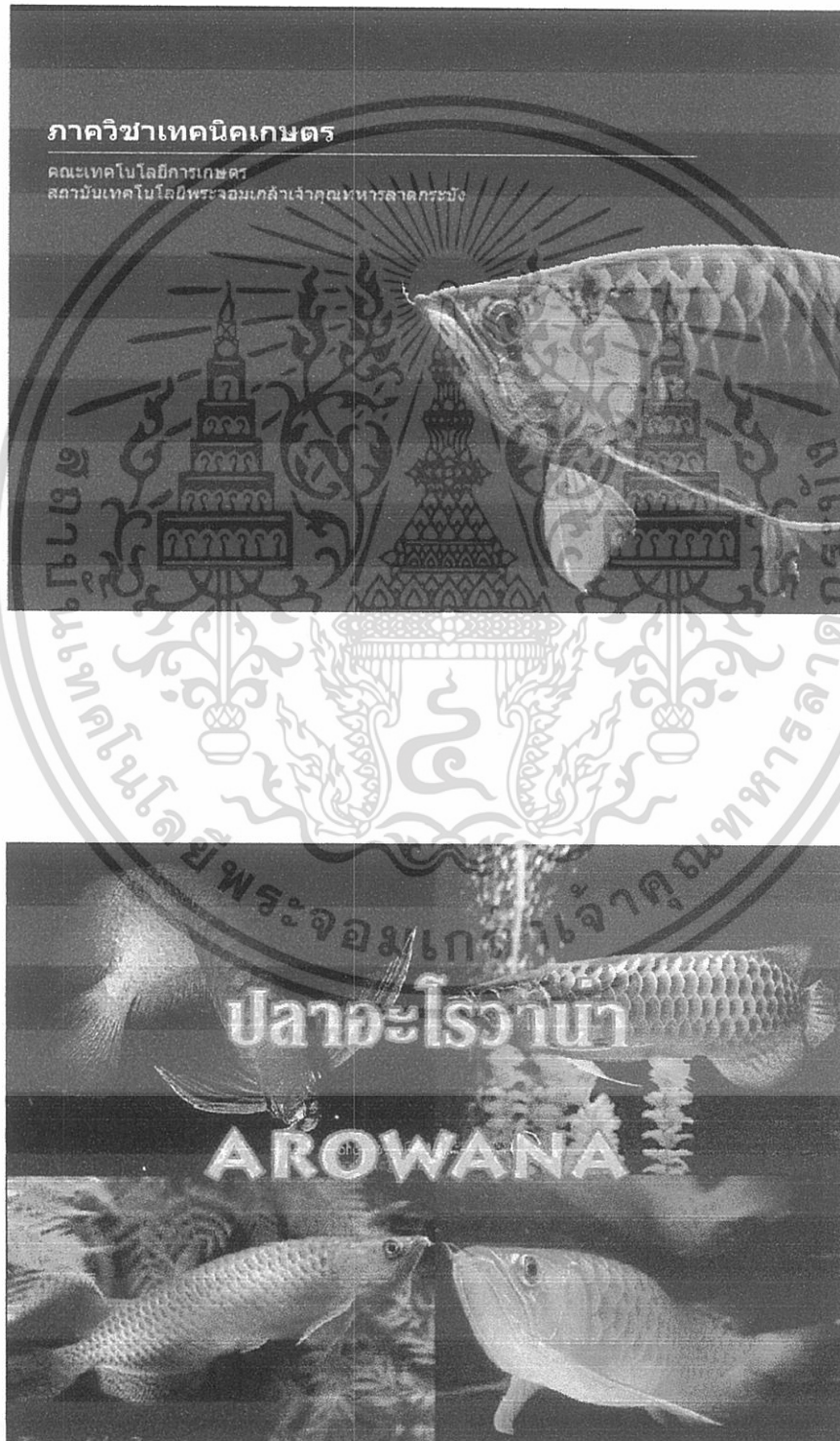
1. CPU รุ่น Pentium (หรือเทียบเท่า) ความเร็วตั้งแต่ 450 เมกกะเฮิร์ตขึ้นไป
2. ระบบปฏิบัติการ Window 98 หรือสูงกว่า
3. การแสดงผลที่มีความละเอียด 800-600 DPI
4. CD-ROM Drive (40X ขึ้นไป)
5. Sound Card/3D Card (Optional)

#### ขั้นตอนการเข้าสู่โปรแกรม

ใส่แผ่น CD-ROM ลงใน Drive แล้วโปรแกรมจะเปิดโดยอัตโนมัติ ถ้าหากเปิดไม่ได้ให้ Double click ที่ My computer แล้ว Double click ไอคอนที่ชื่อ arowana บทเรียนก็จะถูกเปิดขึ้นมาทันที

## ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ปลาอะโรวาน่า

### 1. ส่วนนำ (Title)



## 2. หน้าเมนูหลัก



## 3. ส่วนของบทเรียน



Computer-assisted instruction: The topic of Arowana

## 2. การจำแนกประเภท



EXIT

MENU

Computer Assisted Instruction: Arowana

## 3. ทักษะการเลี้ยง



การให้อาหาร โดยธรรมชาติ อะโรวาโน่หากินตลอดเวลา เมื่อเรามาเลี้ยงก็สามารถให้อาหารได้ตลอดเวลาเช่นกัน การให้อาหารให้เป็นคั้งละน้อยๆแต่หลายครั้งดีกว่า ทำให้ปลาไม่ท้องอืด ชักทั้งทำให้ปลาตื่นตัว อาหารที่ปลาชอบคือ อาหารสด กุ้งปอຍ หน่อหนก ลูกปลา แมลงสาบ สำหรับ อาหารสำเร็จรูปที่ใช้เร่งสียังไม่จำเป็นนัก

BACK


EXIT

MENU


4. ส่วนของเกมส์

จงลากภาพปลาที่วางมาไว้ในกรอบสี่เหลี่ยมให้ตรงกับชื่อของชนิดพันธุ์

ทวีปอเมริกาใต้	ทวีปอเมริกา	ทวีปออสเตรเลีย	ทวีปเอเชีย
<input type="checkbox"/> ฉะโรร่าเงิน <input type="checkbox"/> ฉะโรร่าดำ <input type="checkbox"/> ฉะโรร่าเทา	<input type="checkbox"/> ฉะโรร่าออสเตรีย	<input checked="" type="checkbox"/> ฉะโรร่าออสเตรเลีย <input type="checkbox"/> ฉะโรร่าออสเตรเลีย	<input type="checkbox"/> ฉะโรร่าทองแดง <input type="checkbox"/> ฉะโรร่าทองอินโด <input type="checkbox"/> ฉะโรร่าเขียว <input type="checkbox"/> ฉะโรร่าแดง



EXIT




MENU


---

จงจับคู่โรคและสาเหตุของโรคที่สัมพันธ์กันให้ถูกต้อง  
โดยลากชื่อโรคทางด้านขวามาไว้หน้าชื่อสาเหตุทางด้านซ้าย

<input type="checkbox"/>	1. ปลามีอาการซึม ความตัวและครีบมีรอยแดงเป็นเส้นๆ	โรคเสียการทรงตัว
<input type="checkbox"/>	2. ปลามีอาการระคายเคืองว่ายน้ำผิดปกติบางครั้งมีอาการคันเกะตุกเป็นพักๆ	โรคจุดขาว
<input type="checkbox"/>	3. เกิดในฤดูหนาวหรือในช่วงที่อุณหภูมิน้ำเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหัน	โรคเชื้อรา
<input type="checkbox"/>	4. รักษาด้วยการใช้ยาปฏิชีวนะผสมเกลือในอัตราส่วน 2% เช็ดตามแผล	โรคเห็บ
<input type="checkbox"/>	5. ไม่มียารักษาให้หายแต่ป้องกันดูแลเรื่องอาหาร	โรคทอนอนสมอ
<input type="checkbox"/>	6. ปลาว่ายน้ำผิดปกติ สำคัคคงตลอดเวลา	โรคฉิมโฟฟิลลิต
<input type="checkbox"/>	7. รักษาโดยการเปลี่ยนถ่ายน้ำทุกวัน วันละ 20% ของปริมาณน้ำภายในตู้จนกว่าอาการจะหายเป็นปกติ	โรคสัเหล่งหัก
<input type="checkbox"/> โรคครีบและหางเปื่อย	8. สาเหตุเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย เนื่องจากความสกปรกของน้ำ	



EXIT



MENU

## 5. ส่วนของแบบทดสอบ

ขณะนี้คุณทำถูก 1 ครั้ง ทำผิด 0 ครั้ง

1. ทวีปใดที่ไม่พบการแพร่กระจายของปลาอะโรวาน่า

ก. เอเชีย  
ข. ยุโรป  
ค. ออสเตรเลีย  
ง. อเมริกาใต้

**เก่งมาก!**

6. ส่วนของปุ่มออก (Exit)

ท่านพร้อมจะออกจากโปรแกรมหรือไม่?

YES     NO  
 รวมเกลา



ภาคผนวก ข

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญและแบบประเมินความเหมาะสมทางด้านเนื้อหา

**รายชื่อผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นผู้ประเมินความเหมาะสมของบทเรียน  
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องปลาอะโรวาน่า**

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ที่ได้ให้ความกรุณาในการประเมินบทเรียน  
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ปลาอะโรวาน่า มีรายนามดังนี้

**1. รศ. ศักดิ์ชัย ชูโชติ**

อายุ 49 ปี

วุฒิการศึกษา วทม. (วิทยาศาสตร์การประมง)

อาชีพ รับราชการ

หน่วยงาน ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบัน  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**2. ผศ. สมชาย หวังวิบูลย์กิจ**

อายุ ไม่ระบุ

วุฒิการศึกษา ไม่ระบุ

อาชีพ รับราชการ

หน่วยงาน ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบัน  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**3. อาจารย์ปวีณา ทวีกิจการ**

อายุ ไม่ระบุ

วุฒิการศึกษา ไม่ระบุ

อาชีพ รับราชการ

หน่วยงาน ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบัน  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จำนวน 5 ท่าน ที่ได้ให้ความกรุณาในการประเมินบทเรียน  
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ปลาอะโรวาน่า มีรายนามดังนี้

**1. อาจารย์ถนอมนวล สีหะกุลตั้ง**

อายุ 49 ปี

วุฒิการศึกษา M.A.Mass Communication

อาชีพ รับราชการ

หน่วยงาน ภาควิชาเทคนิคเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**2. อาจารย์ดวงกมล ปานรศทิพ ธรรมาธิวัฒน์**

อายุ 36 ปี

วุฒิการศึกษา วม.ม.เกษตรศาสตร์

อาชีพ รับราชการ

หน่วยงาน ภาควิชาเทคนิคเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**3. อาจารย์ปรีญา สมพิช**

อายุ 34 ปี

วุฒิการศึกษา ปริญญาโท (การศึกษามหาบัณฑิต)

อาชีพ รับราชการ

หน่วยงาน คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

**4. นายวรพงศ์ สมงาม**

อายุ 26 ปี

วุฒิการศึกษา ปริญญาตรี

อาชีพ โปรแกรมเมอร์

หน่วยงาน Exbiz (Thailand) Co.,Ltd.

**5. นายบวร เจริญรัตน์**

อายุ 26 ปี

วุฒิการศึกษา ปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์

อาชีพ ไม่ระบุ

หน่วยงาน ไม่ระบุ

## แบบประเมินสอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

### บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวน่า

#### วัตถุประสงค์

1. สามารถทราบชื่อเรียกของปลาอะโรวน่าและรู้จักส่วนประกอบต่างๆ
2. สามารถแยกประเภทและสายพันธุ์ของปลาอะโรวน่าได้
3. ได้ทราบถึงหลักพิจารณาความสวยงามของปลาอะโรวน่า
4. สามารถแยกลักษณะของโรคและวิธีป้องกันรักษาได้
5. ได้ทราบเทคนิคง่ายๆในการเลี้ยงปลาอะโรวน่า

#### กลุ่มเป้าหมาย

นักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร ชั้นปีที่ 4 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### คำชี้แจง

ให้ผู้เชี่ยวชาญชมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวน่า ที่ให้สาระความรู้ และให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินหลังจากการรับชมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยประเมินจากหัวข้อที่กำหนด ให้เรียงตามหัวข้อในการทำเครื่องหมายถูก ( ✓ ) ตามระดับความคิดเห็นของท่าน ในแบบประเมินทดสอบแต่ละหัวข้อ การให้คะแนนให้ใช้วิธีการให้คะแนนตามน้ำหนักที่ท่านเห็นควรว่าเหมาะสม ซึ่งแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง ดีมาก
- 4 หมายถึง ดี
- 3 หมายถึง ปานกลาง
- 2 หมายถึง พอใช้
- 1 หมายถึง ปรับปรุง

**แบบประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหา**  
**บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า**

ชื่อ.....นามสกุล.....

อายุ.....ปี เพศ  ชาย  หญิง

วุฒิการศึกษา.....

อาชีพ.....ตำแหน่ง.....

หน่วยงาน.....

**คำชี้แจง** โปรดทำเครื่องหมายถูก ( ✓ ) ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
2. เนื้อหาเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย					
3. ความถูกต้องของเนื้อหา					
4. ความเหมาะสมในการจัดเรียงลำดับหัวข้อ					
5. ปริมาณเนื้อหา					
6. การแบ่งหมวดหมู่ของเนื้อหา					
7. ความทันสมัยของเนื้อหา					
8. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
9. ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย และสัมพันธ์กับเนื้อหา					
10. แบบทดสอบ					
11. เนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย					

**ข้อเสนอแนะ**

.....

.....

.....

## แบบประเมินสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

### บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า

#### วัตถุประสงค์

1. สามารถทราบชื่อเรียกของปลาอะโรวาน่าและรู้จักส่วนประกอบต่างๆ
2. สามารถแยกประเภทและสายพันธุ์ของปลาอะโรวาน่าได้
3. ได้ทราบถึงหลักพิจารณาความสวยงามของปลาอะโรวาน่า
4. สามารถแยกลักษณะของโรคและวิธีป้องกันรักษาได้
5. ได้ทราบเทคนิคง่ายๆในการเลี้ยงปลาอะโรวาน่า

#### กลุ่มเป้าหมาย

นักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร ชั้นปีที่ 4 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### คำชี้แจง

ให้ผู้เชี่ยวชาญชมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า ที่ให้สาระความรู้ และให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินหลังจากการรับชมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยประเมินจากหัวข้อที่กำหนด ให้เรียงตามหัวข้อในการทำเครื่องหมายถูก ( ✓ ) ตามระดับความคิดเห็นของท่าน ในแบบประเมินทดสอบแต่ละหัวข้อ การให้คะแนนให้ใช้วิธีการให้คะแนนตามน้ำหนักที่ท่านเห็นควรว่าเหมาะสม ซึ่งแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง ดีมาก
- 4 หมายถึง ดี
- 3 หมายถึง ปานกลาง
- 2 หมายถึง พอใช้
- 1 หมายถึง ปรับปรุง

**แบบประเมินความเหมาะสมด้านสื่อ**  
**บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า**

ชื่อ.....นามสกุล.....

อายุ.....ปี เพศ  ชาย  หญิง

วุฒิการศึกษา.....

อาชีพ.....ตำแหน่ง.....

หน่วยงาน.....

**คำชี้แจง** โปรดทำเครื่องหมายถูก ( ✓ ) ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ความเหมาะสมของการใช้สีพื้นหลัง					
2. ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร					
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร					
5. ความเหมาะสมของการจัดวางองค์ประกอบของหน้าจอ					
6. ความเหมาะสมของเสียงประกอบ					
7. ความสะดวกในการใช้งานและการเชื่อมโยงส่วนต่างๆในบทเรียน					
8. การออกแบบกราฟิกหน้าจามีความสวยงาม					
9. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและมีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
10. รูปภาพประกอบสามารถมองเห็นได้ชัด					
11. แบบทดสอบมีรูปแบบที่เหมาะสม					
12. วิธีการเฉลยแบบทดสอบ					
13. เกมส์มีความน่าสนใจ					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
14. ปุ่มการใช้งานออกแบบได้ดี สื่อความหมายใช้งานง่าย					
15. ส่วนนำ (Title) มีความสวยงาม					
16. การออกแบบกิจกรรมในบทเรียนช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้					
17. การแบ่งโครงสร้างของบทเรียน					
18. สื่อมีความน่าสนใจและดึงดูดต่อการเรียน					
19. ส่วนประกอบอื่นๆ ได้แก่ หน้าวัตถุประสงค์, หน้าผู้จัดทำ, หน้าออกจากโปรแกรม					
20. ความสวยงามของกล่องบรรจุภัณฑ์					
21. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพในการเรียนการสอนได้					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....



ภาคผนวก ค

- แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน
- แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ผลคะแนนก่อน-หลังเรียน

## แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน

### บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า

#### วัตถุประสงค์

1. สามารถทราบชื่อเรียกของปลาอะโรวาน่าและรู้จักส่วนประกอบต่างๆ
2. สามารถแยกประเภทและสายพันธุ์ของปลาอะโรวาน่าได้
3. ได้ทราบถึงหลักพิจารณาความสวยงามของปลาอะโรวาน่า
4. สามารถแยกลักษณะของโรคและวิธีป้องกันรักษาได้
5. ได้ทราบเทคนิคต่างๆในการเลี้ยงปลาอะโรวาน่า

#### กลุ่มเป้าหมาย

นักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร ชั้นปีที่ 4 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### คำชี้แจง

ให้ท่านศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า ด้วยตนเอง โดยใช้เวลาตามที่ท่านเห็นสมควร หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรียบร้อยแล้ว ประเมินความพึงพอใจจากหัวข้อที่กำหนด โดยประเมินจากหัวข้อที่กำหนดโดยการทำเครื่องหมาย ถูก ( ✓ ) ตามระดับความคิดเห็นของท่าน ในแบบประเมินแต่ละหัวข้อ การให้คะแนนให้ใช้วิธีการให้คะแนนตามน้ำหนักที่ท่านเห็นควรมีความพึงพอใจ ซึ่งแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับดีมาก
- 4 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับดี
- 3 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับพอใช้
- 1 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปรับปรุง

**แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน**  
**บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า**

เพศ ชาย  หญิง  อายุ.....ปี

ภาควิชา.....ชั้นปีที่.....

คณะ.....

**คำชี้แจง** โปรดทำเครื่องหมายถูก ( ✓ ) ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5 ดีมาก	4 ดี	3 ปานกลาง	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
1. ความน่าสนใจและดึงดูดใจของบทเรียน					
2. รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาช่วยต่อการทำความเข้าใจ					
3. การแบ่งหัวข้อของเนื้อหาชัดเจน ไม่สับสน					
4. ปริมาณเนื้อหาที่มีความเหมาะสม ไม่มาก ไม่น้อยเกินไป					
5. ความสวยงามของไตเติ้ลนำเข้าสู่บทเรียน					
6. ความสวยงามขององค์ประกอบโดยรวมของหน้าจอ					
7. ตัวอักษรอ่านได้ชัดเจน					
8. ภาพประกอบมีความคมชัดสวยงาม					
9. เสียงประกอบมีความน่าสนใจ					
10. สีสีนของบทเรียน					
11. การใช้งานของโปรแกรมบทเรียนง่ายและสะดวก					
12. เกมส์/แบบฝึกหัดที่น่าสนใจ นำใช้งาน					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5 ดีมาก	4 ดี	3 ปานกลาง	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
13. แบบทดสอบและการเฉลยคำตอบ					
14. ความสวยงามของกล่องบรรจุภัณฑ์					
15. บทเรียนนี้สามารถทำให้ท่านเกิดความรู้เพิ่มขึ้น					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....



### แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า

1. ทวีปใดที่ไม่พบการแพร่กระจายของปลาอะโรวาน่า

- ก. เอเชีย
- ข. ยุโรป
- ค. ออสเตรเลีย
- ง. อเมริกาใต้

2. snow arowana เป็นชื่อเรียกของปลาสายพันธุ์ใด

- ก. อะโรวาน่าแดง
- ข. อะโรวาน่าดำ
- ค. อะโรวาน่าทองมาเลเซีย
- ง. อะโรวาน่าเงิน

3. ข้อใดคือลักษณะที่สวยงามของปลาอะโรวาน่า

- ก. มีขนาดใหญ่และยาว ปลาจะมีลักษณะโค้งมนคล้ายงู
- ข. ริมฝีปากล่างยื่นเลยสูงกว่าริมฝีปากบน
- ค. เกล็ดมีขนาดใหญ่ ลักษณะเรียบเป็นมันวาว
- ง. เหงือกเปิด สีของเหงือกอ่อนกว่าสีลำตัว

4. ข้อใดคืออาการของโรคสันหลังหัก

- ก. ปลาจะว่ายน้ำอู้ง่าย เวลาว่ายน้ำจะบิดตัวไปมา
- ข. ปลาจะว่ายน้ำผิดปกติ ลำตัวจะคองตลอดเวลา
- ค. เวลาว่ายน้ำไม่สามารถควบคุมตัวเองได้
- ง. ครีบและหางไม่สะบัดเวลาว่ายน้ำ

5. อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเลี้ยงปลาอะโรวาน่าคือช่วงใด

- ก. 25-27 องศา
- ข. 27-31 องศา
- ค. 27-30 องศา
- ง. 28-31 องศา

6. ข้อใดไม่ใช่ชื่อเรียกของปลาอะโรวาน่า

- ก. เหล่งฮื้อ
- ข. ปลาตะพัด

- ค. ปลามังกร  
ง. ปลาสิงโต
7. ข้อใดไม่จัดอยู่ในสายพันธุ์เดียวกัน
- ก. อะโรวาน่าแดง  
ข. อะโรวาน่าดำ  
ค. อะโรวาน่าเงิน  
ง. อะราไพม่า
8. ข้อใดคือลักษณะของปลาอะราไพม่า
- ก. เป็นปลาขนาดเล็กขนาดโตเต็มที่ 3 เมตร  
ข. ลำตัวด้านท้ายมีลักษณะกลม  
ค. ไม่มีหนวด ลำตัวกลมเรียวยาว  
ง. ลำตัวมีสีดำ ครีบน้ำเงิน
9. ปลาอะโรวาน่าชนิดใดมีราคาแพงที่สุด
- ก. ทองอินโดนีเซีย  
ข. อะโรวาน่าแดง  
ค. ปลาตะพัด  
ง. ทองมาเลเซีย
10. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับปลาอะโรวาน่าจุดออกسترเดียว
- ก. พบในอินโดนีเซียและปาปัวนิวกินี  
ข. ท้องมีสีเข้ม ครีบน้ำตาล  
ค. สีสันสวยงามสะดุดตา  
ง. หายากที่สุดในตระกูลอะโรวาน่า
11. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะปากที่สวยงาม
- ก. ปากบนล่างประกบกันได้สนิท  
ข. มีก้อนเนื้อยื่นออกมาจากริมฝีปากล่าง  
ค. ริมฝีปากบนและริมฝีปากล่างสูงเสมอกัน  
ง. บริเวณโคนหนวดริมฝีปากล่างมีก้อนเนื้อยื่นออกมาเล็กน้อย

12. โรคในข้อใดที่รักษาด้วยยาเหลือง

- ก. โรคเห็บ
- ข. โรคเชื้อรา
- ค. โรคจุดขาว
- ง. โรคครีบก้นและหางเปื่อย

13. ข้อใดคือลักษณะของโรคจุดขาว

- ก. เกิดในฤดูหนาวหรือช่วงที่มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำ
- ข. มีปุยคล้ายสำลีเกาะตามตัวและครีบก้น
- ค. เป็นตุ่มเล็กๆ เกาะรวมกันเป็นกลุ่ม
- ง. ปลายครีบก้นมีสีแดง และจะขาดแห้งไปเรื่อยๆ

14. ข้อใดควรปฏิบัติในการเลี้ยงปลาอะโรราน่า

- ก. ตั้งในที่โล่งเพื่อถ่ายเทอากาศ
- ข. ใส่อุปกรณ์ตกแต่งเพื่อความสวยงามของตู้ปลา
- ค. เปิดไฟไว้ตลอดเวลา
- ง. เปลี่ยนถ่ายน้ำทุกสัปดาห์

15. ตู้ที่เหมาะสมในการเลี้ยงปลาอะโรราน่าควรมีขนาดเล็กสุดเท่าใด

- ก. 44 นิ้ว
- ข. 48 นิ้ว
- ค. 52 นิ้ว
- ง. 60 นิ้ว

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงผลรวมคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน  
เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	ผลต่าง	ผลต่างยกกำลังสอง
1	5	15	10	100
2	2	15	13	169
3	3	13	10	100
4	6	13	7	49
5	3	14	11	121
6	6	13	7	49
7	5	13	8	64
8	7	12	5	25
9	6	14	8	64
10	4	14	10	100
11	4	11	7	49
12	5	12	7	49
13	4	13	9	81
14	8	14	6	36
15	2	11	9	81
16	3	13	10	100
17	6	14	8	64
18	5	14	11	121
19	4	14	10	100
20	6	14	8	64
<b>รวม</b>	94	266	174	1586

## การคำนวณหาค่า t-test

$$t = \frac{\bar{D}}{\sqrt{\frac{\sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{N}}{N-1}}}$$

$$t = \frac{174}{\sqrt{\frac{(20 \times 1586) - (174)^2}{19}}}$$

$$t = \frac{174}{\sqrt{\frac{1744}{19}}}$$

$$t = \frac{174}{8.72} = 19.95$$

โดยที่  $\alpha = 0.05$

Df = 19

t = 1.72

ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน นำมาหาค่าสถิติโดยใช้ t-test ได้เท่ากับ 19.95 เมื่อเปิดค่า t จากตารางที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 โดยมีค่า df เท่ากับ 19 พบว่าค่า t ที่ได้จากการคำนวณ มีค่ามากกว่าค่า t ในตาราง แสดงว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ซึ่งหมายความว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องปลาอะโรวาน่าเชื่อถือได้และมีประสิทธิภาพต่อการเรียนของผู้เรียน



**ภาคผนวก ง**

- ตัวอย่างผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ
- ตัวอย่างผลการประเมินโดยกลุ่มตัวอย่าง

## แบบประเมินสอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

### บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า

#### วัตถุประสงค์

1. สามารถทราบชื่อเรียกของปลาอะโรวาน่าและรู้จักส่วนประกอบต่างๆ
2. สามารถแยกประเภทและสายพันธุ์ของปลาอะโรวาน่าได้
3. ได้ทราบถึงหลักพิจารณาความสวยงามของปลาอะโรวาน่า
4. สามารถแยกลักษณะของโรคและวิธีป้องกันรักษาได้
5. ได้ทราบเทคนิคง่ายๆในการเลี้ยงปลาอะโรวาน่า

#### กลุ่มเป้าหมาย

นักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร ชั้นปีที่ 4 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### คำชี้แจง

ให้ผู้เชี่ยวชาญชมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า ที่ให้สาระความรู้ และให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินหลังจากการรับชมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยประเมินจากหัวข้อที่กำหนด ให้เรียงตามหัวข้อในการทำเครื่องหมายถูก ( ✓ ) ตามระดับความคิดเห็นของท่าน ในแบบประเมินทดสอบแต่ละหัวข้อ การให้คะแนนให้ใช้วิธีการให้คะแนนตามน้ำหนักที่ท่าน เห็นควรว่าเหมาะสม ซึ่งแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง ดีมาก
- 4 หมายถึง ดี
- 3 หมายถึง ปานกลาง
- 2 หมายถึง พอใช้
- 1 หมายถึง ปรับปรุง

## แบบประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหา

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรน่า

ชื่อ นายอภิรักษ์ .....นามสกุล รัฐ  
 อายุ 49 ปี เพศ  ชาย  หญิง  
 วุฒิการศึกษา วทศ. วิทยาลัยการปกครอง  
 อาชีพ สมัครงาน .....ตำแหน่ง ร.ล.  
 หน่วยงาน วิทยาลัยการปกครอง

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<b>ความเหมาะสมของเนื้อหา</b>					
1. เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	✓				
2. เนื้อหาเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	✓				
3. ความถูกต้องของเนื้อหา		✓			
4. ความเหมาะสมในการจัดเรียงลำดับหัวข้อ	✓				
5. ปริมาณเนื้อหา	✓				
6. การแบ่งหมวดหมู่ของเนื้อหา	✓				
7. ความทันสมัยของเนื้อหา	✓				
8. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	✓				
9. ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย และสัมพันธ์กับเนื้อหา	✓				
10. แบบทดสอบ		✓			
11. เนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย		✓			

ข้อเสนอนะ

.....

.....

.....

.....

.....



## แบบประเมินสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

### บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า

#### วัตถุประสงค์

1. สามารถทราบชื่อเรียกของปลาอะโรวาน่าและรู้จักส่วนประกอบต่างๆ
2. สามารถแยกประเภทและสายพันธุ์ของปลาอะโรวาน่าได้
3. ได้ทราบถึงหลักพิจารณาความสวยงามของปลาอะโรวาน่า
4. สามารถแยกลักษณะของโรคและวิธีป้องกันรักษาได้
5. ได้ทราบเทคนิคต่างๆในการเลี้ยงปลาอะโรวาน่า

#### กลุ่มเป้าหมาย

นักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร ชั้นปีที่ 4 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### คำชี้แจง

ให้ผู้เชี่ยวชาญชมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า ที่ให้สาระความรู้ และให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินหลังจากการรับชมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยประเมินจากหัวข้อที่กำหนด ให้เรียงตามหัวข้อในการทำเครื่องหมายถูก (✓) ตามระดับความคิดเห็นของท่าน ในแบบประเมินทดสอบแต่ละหัวข้อ การให้คะแนนให้ใช้วิธีการให้คะแนนตามน้ำหนักที่ท่าน เห็นควรว่าเหมาะสม ซึ่งแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง ดีมาก
- 4 หมายถึง ดี
- 3 หมายถึง ปานกลาง
- 2 หมายถึง พอใช้
- 1 หมายถึง ปรับปรุง

## แบบประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหา

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า

ชื่อ..... สุมลัม .....นามสกุล..... นางกัญญา ๗๖ .....

อายุ.....ปี เพศ  ชาย  หญิง

วุฒิการศึกษา.....

อาชีพ..... รับจ๊อบ .....ตำแหน่ง..... พ.ล. .....

หน่วยงาน..... ภาครถไฟแห่งประเทศไทย .....

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
ความเหมาะสมของเนื้อหา					
1. เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		✓			
2. เนื้อหาเหมาะกับกลุ่มเป้าหมาย		✓			
3. ความถูกต้องของเนื้อหา		✓			
4. ความเหมาะสมในการจัดเรียงลำดับหัวข้อ		✓			
5. ปริมาณเนื้อหา		✓			
6. การแบ่งหมวดหมู่ของเนื้อหา		✓			
7. ความทันสมัยของเนื้อหา			✓		
8. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้		✓			
9. ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย และสัมพันธ์กับเนื้อหา		✓			
10. แบบทดสอบ			✓		
11. เนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย		✓			

ข้อเสนอแนะ

- ควรนำเอกสารเกี่ยวกับสิ่งพิมพ์มาขอขมิ้นจ - 12/11/2564



## แบบประเมินสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

### บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า

#### วัตถุประสงค์

1. สามารถทราบชื่อเรียกของปลาอะโรวาน่าและรู้จักส่วนประกอบต่างๆ
2. สามารถแยกประเภทและสายพันธุ์ของปลาอะโรวาน่าได้
3. ได้ทราบถึงหลักพิจารณาความสวยงามของปลาอะโรวาน่า
4. สามารถแยกลักษณะของโรคและวิธีป้องกันรักษาได้
5. ได้ทราบเทคนิคง่าย ๆ ในการเลี้ยงปลาอะโรวาน่า

#### กลุ่มเป้าหมาย

นักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร ชั้นปีที่ 4 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### คำชี้แจง

ให้ผู้เชี่ยวชาญชมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า ที่ให้สาระความรู้ และให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินหลังจากการรับชมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยประเมินจากหัวข้อที่กำหนด ให้เรียงตามหัวข้อในการทำเครื่องหมายถูก (✓) ตามระดับความคิดเห็นของท่าน ในแบบประเมินทดสอบแต่ละหัวข้อ การให้คะแนนให้ใช้วิธีการให้คะแนนตามน้ำหนักที่ท่านเห็นควรว่าเหมาะสม ซึ่งแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง ดีมาก
- 4 หมายถึง ดี
- 3 หมายถึง ปานกลาง
- 2 หมายถึง พอใช้
- 1 หมายถึง ปรับปรุง

## แบบประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหา

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า

ชื่อ ภกช ธีรภัท .....นามสกุล ทวักโกศล .....

อายุ.....ปี เพศ  ชาย  หญิง

วุฒิการศึกษา.....

อาชีพ ช่างเทคนิค .....ตำแหน่ง ช่าง .....

หน่วยงาน กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ .....

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมายถูก ( ✓ ) ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<b>ความเหมาะสมของเนื้อหา</b>					
1. เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	/				
2. เนื้อหาเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	/				
3. ความถูกต้องของเนื้อหา		/			
4. ความเหมาะสมในการจัดเรียงลำดับหัวข้อ		/			
5. ปริมาณเนื้อหา		/			
6. การแบ่งหมวดหมู่ของเนื้อหา	/				
7. ความทันสมัยของเนื้อหา	/				
8. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้		/			
9. ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย และสัมพันธ์กับเนื้อหา		/			
10. แบบทดสอบ			/		
11. เนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย		/			

ข้อเสนอแนะ

- ข้อที่ 1 ควรเพิ่มชื่อโรงเรียนด้วย "โรงเรียนวัดป่าสัก"
- ควรใส่ชื่อวัดทางสารทศพอ
- ลักษณะพิมพ์ ควรตัด คำว่า ส้อม ๑๐๓ 1 คม
- หากมีการจราจรติดขัดทางวัด หรือ เปลี่ยนมือแป๊ะจอก ควร เว้น ๓๓๓ หรือ
- หากลดแบบพิมพ์ออก ให้ใส่ไว้สำหรับขุดดิน
- เว้นไว้ที่ ทางวัดพิมพ์ออก
- สักตามใจ แบบ ทาสีไม้ไว้ดู



## แบบประเมินสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

### บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า

#### วัตถุประสงค์

1. สามารถทราบชื่อเรียกของปลาอะโรวาน่าและรู้จักส่วนประกอบต่างๆ
2. สามารถแยกประเภทและสายพันธุ์ของปลาอะโรวาน่าได้
3. ได้ทราบถึงหลักพิจารณาความสวยงามของปลาอะโรวาน่า
4. สามารถแยกลักษณะของโรคและวิธีป้องกันรักษาได้
5. ได้ทราบเทคนิคง่ายๆในการเลี้ยงปลาอะโรวาน่า

#### กลุ่มเป้าหมาย

นักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร ชั้นปีที่ 4 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### คำชี้แจง

ให้ผู้เชี่ยวชาญชมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า ที่ให้สาระความรู้ และให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินหลังจากการรับชมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยประเมินจากหัวข้อที่กำหนด ให้เรียงตามหัวข้อในการทำเครื่องหมายถูก ( ✓ ) ตามระดับความคิดเห็นของท่าน ในแบบประเมินทดสอบแต่ละหัวข้อ การให้คะแนนให้ใช้วิธีการให้คะแนนตามน้ำหนักที่ท่านเห็นควรว่าเหมาะสม ซึ่งแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง ดีมาก
- 4 หมายถึง ดี
- 3 หมายถึง ปานกลาง
- 2 หมายถึง พอใช้
- 1 หมายถึง ปรับปรุง

**แบบประเมินความเหมาะสมด้านสื่อ**  
**บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า**

ชื่อ.....ณชนก.....นามสกุล.....สีชะแก้ว.....  
 อายุ.....49.....ปี เพศ  ชาย  หญิง  
 วุฒิการศึกษา.....M.A Mass Communication.....  
 อาชีพ.....โบบาร.....ตำแหน่ง.....อาจารย์.....  
 หน่วยงาน.....คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.....

**คำชี้แจง** โปรดทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ความเหมาะสมของการใช้สีพื้นหลัง		✓			
2. ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร		✓			
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร		✓			
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	✓	✓			
5. ความเหมาะสมของการจัดวางองค์ประกอบของหน้าจอ	✓				
6. ความเหมาะสมของเสียงประกอบ	✓				
7. ความสะดวกในการใช้งานและการเชื่อมโยงส่วนต่างๆในบทเรียน		✓			
8. การออกแบบกราฟิกหน้าจომีความสวยงาม		✓			
9. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและมีความสอดคล้องกับเนื้อหา		✓			
10. รูปภาพประกอบสามารถมองเห็นได้ชัด		✓			

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
11. แบบทดสอบมีรูปแบบที่เหมาะสม		✓			
12. วิธีการเฉลยแบบทดสอบ		✓			
13. เกมส์มีความน่าสนใจ		✓			
14. ปุ่มการใช้งานออกแบบได้ดี สื่อความหมายใช้งานง่าย			✓		
15. ส่วนนำ (Title) มีความสวยงาม		✓			
16. การออกแบบกิจกรรมในบทเรียนช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้		✓			
17. การแบ่งโครงสร้างของบทเรียน		✓			
18. สื่อมีความน่าสนใจและดึงดูดต่อการเรียน		✓			
19. ส่วนประกอบอื่นๆ ได้แก่ หน้าวัตถุประสงค์, หน้าผู้จัดทำ, หน้าออกจากโปรแกรม		✓			
20. ความสวยงามของกล่องบรรจุภัณฑ์	✓				
21. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพในการเรียนการสอนได้		✓			

**ข้อเสนอแนะ**

แนวข้อสอบไม่เด่นชัด, ข  
 ทรปลั๊กพวงสีใน และใน แต่ละตัวก็. บางท่งไม่เหมาะสมกับ สีของเส้น  
 โทดนิคณเรื่อว มีสีท่งไปว. ท่งสีว. สดแต่ สีท่งไปว. เงินเงิน

## แบบประเมินสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

### บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า

#### วัตถุประสงค์

1. สามารถทราบชื่อเรียกของปลาอะโรวาน่าและรู้จักส่วนประกอบต่างๆ
2. สามารถแยกประเภทและสายพันธุ์ของปลาอะโรวาน่าได้
3. ได้ทราบถึงหลักพิจารณาความสวยงามของปลาอะโรวาน่า
4. สามารถแยกลักษณะของโรคและวิธีป้องกันรักษาได้
5. ได้ทราบเทคนิคต่างๆในการเลี้ยงปลาอะโรวาน่า

#### กลุ่มเป้าหมาย

นักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร ชั้นปีที่ 4 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### คำชี้แจง

ให้ผู้เชี่ยวชาญชมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า ที่ให้สาระความรู้ และให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินหลังจากการรับชมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยประเมินจากหัวข้อที่กำหนด ให้เรียงตามหัวข้อในการทำเครื่องหมายถูก ( ✓ ) ตามระดับความคิดเห็นของท่าน ในแบบประเมินทดสอบแต่ละหัวข้อ การให้คะแนนให้ใช้วิธีการให้คะแนนตามน้ำหนักที่ท่านเห็นควรว่าเหมาะสม ซึ่งแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง ดีมาก
- 4 หมายถึง ดี
- 3 หมายถึง ปานกลาง
- 2 หมายถึง พอใช้
- 1 หมายถึง ปรับปรุง

**แบบประเมินความเหมาะสมด้านสื่อ**  
**บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า**

ชื่อ ศุภมาส วัฒนศัพท์ .....นามสกุล จิตรกริรินทร์ .....

อายุ 36 .....ปี เพศ  ชาย  หญิง

วุฒิการศึกษา ท.พ. ศึกษาศาสตร์ .....

อาชีพ บัณฑิต .....ตำแหน่ง อหพ .....

หน่วยงาน ภาคเหนือ .....

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมายถูก ( ✓ ) ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ความเหมาะสมของการใช้สีพื้นหลัง		✓			
2. ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร			✓		
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร			✓		
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร			✓		
5. ความเหมาะสมของการจัดวางองค์ประกอบของหน้าจอ			✓		
6. ความเหมาะสมของเสียงประกอบ		✓			
7. ความสะดวกในการใช้งานและการเชื่อมโยงส่วนต่างๆในบทเรียน				✓	
8. การออกแบบกราฟิกหน้าจรมีความสวยงาม			✓		
9. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและมีความสอดคล้องกับเนื้อหา			✓		
10. รูปภาพประกอบสามารถมองเห็นได้ชัด				✓	

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
11. แบบทดสอบมีรูปแบบที่เหมาะสม		✓			
12. วิธีการเฉลยแบบทดสอบ			✓		
13. เกมส์มีความน่าสนใจ				✓	
14. ปุ่มการใช้งานออกแบบได้ดี สื่อความหมายใช้งานง่าย				✓	
15. ส่วนนำ (Title) มีความสวยงาม			✓		
16. การออกแบบกิจกรรมในบทเรียนช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้			✓		
17. การแบ่งโครงสร้างของบทเรียน			✓		
18. สื่อมีความน่าสนใจและดึงดูดต่อการเรียน			✓		
19. ส่วนประกอบอื่นๆ ได้แก่ หน้าวัตถุประสงค์, หน้าผู้จัดทำ, หน้าออกจากโปรแกรม			✓		
20. ความสวยงามของกล่องบรรจุภัณฑ์		✓			
21. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพในการเรียนการสอนได้			✓		

ข้อเสนอแนะ

.....

- ในหัวข้อ คำแนะนำและเกณฑ์การตัดสิน ให้ระบุถึงเกณฑ์การให้คะแนนให้ชัดเจน

- หัวข้อวัตถุประสงค์ ควรจะระบุถึงวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนและสามารถวัดผลได้

.....

.....

## แบบประเมินสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

### บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า

#### วัตถุประสงค์

1. สามารถทราบชื่อเรียกของปลาอะโรวาน่าและรู้จักส่วนประกอบต่างๆ
2. สามารถแยกประเภทและสายพันธุ์ของปลาอะโรวาน่าได้
3. ได้ทราบถึงหลักพิจารณาความสวยงามของปลาอะโรวาน่า
4. สามารถแยกลักษณะของโรคและวิธีป้องกันรักษาได้
5. ได้ทราบเทคนิคต่างๆในการเลี้ยงปลาอะโรวาน่า

#### กลุ่มเป้าหมาย

นักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร ชั้นปีที่ 4 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### คำชี้แจง

ให้ผู้เชี่ยวชาญชมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า ที่ให้สาระความรู้ และให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินหลังจากการรับชมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยประเมินจากหัวข้อที่กำหนด ให้เรียงตามหัวข้อในการทำเครื่องหมายถูก ( ✓ ) ตามระดับความคิดเห็นของท่าน ในแบบประเมินทดสอบแต่ละหัวข้อ การให้คะแนนให้ใช้วิธีการให้คะแนนตามน้ำหนักที่ท่าน เห็นควรว่าเหมาะสม ซึ่งแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง ดีมาก
- 4 หมายถึง ดี
- 3 หมายถึง ปานกลาง
- 2 หมายถึง พอใช้
- 1 หมายถึง ปรับปรุง

**แบบประเมินความเหมาะสมด้านสื่อ**  
**บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า**

ชื่อ.....นางสาวปรีญา.....นามสกุล.....สมพืช.....

อายุ.....34.....ปี เพศ  ชาย  หญิง

วุฒิการศึกษา....ปริญญาโท (การศึกษามหาบัณฑิต).....

อาชีพ.....อาจารย์.....ตำแหน่ง.....

หน่วยงาน.....คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.....

**คำชี้แจง** โปรดทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ความเหมาะสมของการใช้สีพื้นหลัง		✓			
2. ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร			✓		
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร			✓		
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร			✓		
5. ความเหมาะสมของการจัดวางองค์ประกอบของหน้าจอ	✓				
6. ความเหมาะสมของเสียงประกอบ			✓		
7. ความสะดวกในการใช้งานและการเชื่อมโยงส่วนต่างๆในบทเรียน			✓		
8. การออกแบบกราฟิกหน้าจามีความสวยงาม		✓			
9. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	✓				
10. รูปภาพประกอบสามารถมองเห็นได้ชัด		✓			

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
11. แบบทดสอบมีรูปแบบที่เหมาะสม			✓		
12. วิธีการเฉลยแบบทดสอบ			✓		
13. เกมมีความน่าสนใจ			✓		
14. ปุ่มการใช้งานออกแบบได้ดี สื่อความหมายใช้งานง่าย		✓			
15. ส่วนนำ (Title) มีความสวยงาม		✓			
16. การออกแบบกิจกรรมในบทเรียนช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้		✓			
17. การแบ่งโครงสร้างของบทเรียน	✓				
18. สื่อมีความน่าสนใจและดึงดูดต่อการเรียน	✓				
19. ส่วนประกอบอื่นๆ ได้แก่ หน้าวัตถุประสงค์, หน้าผู้จัดทำ, หน้าออกจากโปรแกรม		✓			
20. ความสวยงามของกล่องบรรจุภัณฑ์		✓			
21. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพในการเรียนการสอนได้		✓			

### ข้อเสนอแนะ

1.แบบทดสอบ มีการจำข้อมูลเก่าที่มีการทำไปแล้วทำให้การรายงานผลการสอบคลาดเคลื่อน (ยังไม่ได้ทำแบบทดสอบแต่รายงานผลว่าทำไปแล้ว) ควรลบข้อมูลเก่าเมื่อมีการเริ่มทำใหม่เสมอ

2.ควรรายงานผลคะแนนที่ตอบถูกเฉพาะข้อที่ตอบถูกในครั้งแรก

3.ถ้ามีเสียงบรรยาย จะเป็นบทเรียนที่สมบูรณ์มากๆ

4.ภาพรวม การออกแบบหน้าจอทำได้สวยงาม น่าสนใจ และน่าศึกษา

## แบบประเมินสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

### บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า

#### วัตถุประสงค์

1. สามารถทราบชื่อเรียกของปลาอะโรวาน่าและรู้จักส่วนประกอบต่างๆ
2. สามารถแยกประเภทและสายพันธุ์ของปลาอะโรวาน่าได้
3. ได้ทราบถึงหลักพิจารณาความสวยงามของปลาอะโรวาน่า
4. สามารถแยกลักษณะของโรคและวิธีป้องกันรักษาได้
5. ได้ทราบเทคนิคต่างๆในการเลี้ยงปลาอะโรวาน่า

#### กลุ่มเป้าหมาย

นักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร ชั้นปีที่ 4 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### คำชี้แจง

ให้ผู้เชี่ยวชาญชมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า ที่ให้สาระความรู้ และให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินหลังจากการรับชมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยประเมินจากหัวข้อที่กำหนด ให้เรียงตามหัวข้อในการทำเครื่องหมายถูก (✓) ตามระดับความคิดเห็นของท่าน ในแบบประเมินทดสอบแต่ละหัวข้อ การให้คะแนนให้ใช้วิธีการให้คะแนนตามน้ำหนักที่ท่าน เห็นควรว่าเหมาะสม ซึ่งแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง ดีมาก
- 4 หมายถึง ดี
- 3 หมายถึง ปานกลาง
- 2 หมายถึง พอใช้
- 1 หมายถึง ปรับปรุง

**แบบประเมินความเหมาะสมด้านสื่อ**  
**บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า**

ชื่อ..... นาย อดิพงษ์.....นามสกุล..... สมงาม.....  
 อายุ..... 26.....ปี เพศ  ชาย  หญิง  
 วุฒิการศึกษา..... ปริญญาตรี.....  
 อาชีพ..... พนักงานไอที.....ตำแหน่ง..... Programmer.....  
 หน่วยงาน..... Bobiz (Thailand) Co., Ltd.....

**คำชี้แจง** โปรดทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ความเหมาะสมของการใช้สีพื้นหลัง	✓				
2. ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร		✓			
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร		✓			
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร		✓			
5. ความเหมาะสมของการจัดวางองค์ประกอบของหน้าจอ			✓		
6. ความเหมาะสมของเสียงประกอบ			✓		
7. ความสะดวกในการใช้งานและการเชื่อมโยงส่วนต่างๆในบทเรียน			✓		
8. การออกแบบกราฟิกหน้าจอมีความสวยงาม		✓			
9. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและมีความสอดคล้องกับเนื้อหา		✓			
10. รูปภาพประกอบสามารถมองเห็นได้ชัด		✓			

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
11. แบบทดสอบมีรูปแบบที่เหมาะสม		✓			
12. วิธีการเฉลยแบบทดสอบ			✓		
13. เกมส์มีความน่าสนใจ			✓		
14. ปุ่มการใช้งานออกแบบได้ดี สื่อความหมายให้ งานง่าย			✓		
15. ส่วนนำ (Title) มีความสวยงาม	✓	<del>✓</del>			
16. การออกแบบกิจกรรมในบทเรียนช่วยให้บรรลุ วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้		✓			
17. การแบ่งโครงสร้างของบทเรียน		✓			
18. สื่อมีความน่าสนใจและดึงดูดต่อการเรียน		✓			
19. ส่วนประกอบอื่นๆ ได้แก่ หน้าวัตถุประสงค์, หน้า ผู้จัดทำ, หน้าออกจากโปรแกรม		✓			
20. ความสวยงามของกล่องบรรจุภัณฑ์		✓			
21. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้เป็นบทเรียน ที่มีประสิทธิภาพในการเรียนการสอนได้		✓			

ข้อเสนอแนะ

- คำอธิบายที่ใส่ในกระดาษเกม ยังไม่สมบูรณ์ เห็นพอที่จะเข้าใจ  
สามารถเล่น เกม ได้เอง
- การจัดวางผังหน้า ยังทำได้ไม่ดีเท่าที่ควร < ยังใช้วงกลมอยู่หน้าด้วย >
- ในแบบทดสอบ บางส่วนยังไม่ออกจอหรือใช้วงกลมครอบ

## แบบประเมินสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

### บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า

#### วัตถุประสงค์

1. สามารถทราบชื่อเรียกของปลาอะโรวาน่าและรู้จักส่วนประกอบต่างๆ
2. สามารถแยกประเภทและสายพันธุ์ของปลาอะโรวาน่าได้
3. ได้ทราบถึงหลักพิจารณาความสวยงามของปลาอะโรวาน่า
4. สามารถแยกลักษณะของโรคและวิธีป้องกันรักษาได้
5. ได้ทราบเทคนิคต่างๆในการเลี้ยงปลาอะโรวาน่า

#### กลุ่มเป้าหมาย

นักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร ชั้นปีที่ 4 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### คำชี้แจง

ให้ผู้เชี่ยวชาญชมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า ที่ให้สาระความรู้ และให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินหลังจากการรับชมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยประเมินจากหัวข้อที่กำหนด ให้เรียงตามหัวข้อในการทำเครื่องหมายถูก ( ✓ ) ตามระดับความคิดเห็นของท่าน ในแบบประเมินทดสอบแต่ละหัวข้อ การให้คะแนนให้ใช้วิธีการให้คะแนนตามน้ำหนักที่ท่านเห็นสมควรว่าเหมาะสม ซึ่งแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง ดีมาก
- 4 หมายถึง ดี
- 3 หมายถึง ปานกลาง
- 2 หมายถึง พอใช้
- 1 หมายถึง ปรับปรุง

**แบบประเมินความเหมาะสมด้านสื่อ**  
**บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า**

ชื่อ..... เลขที่..... นามสกุล..... เดวิด รัตน์  
 อายุ..... 26..... ปี เพศ  ชาย  หญิง  
 วุฒิการศึกษา..... ปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีมีสื่อคอมพิวเตอร์  
 อาชีพ..... ตำแหน่ง.....  
 หน่วยงาน.....

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมายถูก ( ✓ ) ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ความเหมาะสมของการใช้สีพื้นหลัง	✓				
2. ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร			✓		
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร		✓			
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร		✓			
5. ความเหมาะสมของการจัดวางองค์ประกอบของหน้าจอ		✓			
6. ความเหมาะสมของเสียงประกอบ		✓			
7. ความสะดวกในการใช้งานและการเชื่อมโยงส่วนต่างๆในบทเรียน	✓				
8. การออกแบบกราฟิกหน้าจომีความสวยงาม	✓				
9. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและมีความสอดคล้องกับเนื้อหา		✓			
10. รูปภาพประกอบสามารถมองเห็นได้ชัด	✓				

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
11. แบบทดสอบมีรูปแบบที่เหมาะสม			✓		
12. วิธีการเฉลยแบบทดสอบ	✓				
13. เกมส์มีความน่าสนใจ			✓		
14. ปุ่มการใช้งานออกแบบได้ดี สื่อความหมายให้ งานง่าย			✓		
15. ส่วนนำ (Title) มีความสวยงาม	✓				
16. การออกแบบกิจกรรมในบทเรียนช่วยให้บรรลุ วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้		✓			
17. การแบ่งโครงสร้างของบทเรียน		✓			
18. สื่อมีความน่าสนใจและดึงดูดต่อการเรียน		✓			
19. ส่วนประกอบอื่นๆ ได้แก่ หน้าวัตถุประสงค์, หน้า ผู้จัดทำ, หน้าออกจากโปรแกรม	✓				
20. ความสวยงามของกล่องบรรจุภัณฑ์	✓				
21. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้เป็นบทเรียน ที่มีประสิทธิภาพในการเรียนการสอนได้		✓			

ข้อเสนอแนะ

1. รูปแบบของ คมส์ ดูแล้วไม่ น่าจะ น่าดูมาก ดูแล้วรวมคาใจไม่ น่าดู
2. ปุ่มการใช้งาน บาง หน้าจอ ล้อตบนหงาย สีมาก อาจ น่าดู จาก ดึง หน้า นี้ ไ้  
ปุ่มการใช้งาน ไม่ น่าดู ไม่ น่าดู
3. เนื้อหา คมส์ ดี น่าจะ น่าดู น่าดู น่าดู น่าดู น่าดู น่าดู #

## แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน

### บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า

#### วัตถุประสงค์

1. สามารถทราบชื่อเรียกของปลาอะโรวาน่าและรู้จักส่วนประกอบต่างๆ
2. สามารถแยกประเภทและสายพันธุ์ของปลาอะโรวาน่าได้
3. ได้ทราบถึงหลักพิจารณาความสวยงามของปลาอะโรวาน่า
4. สามารถแยกลักษณะของโรคและวิธีป้องกันรักษาได้
5. ได้ทราบเทคนิคต่างๆในการเลี้ยงปลาอะโรวาน่า

#### กลุ่มเป้าหมาย

นักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร ชั้นปีที่ 4 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### คำชี้แจง

ให้ท่านศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า ด้วยตนเอง โดยใช้เวลาตามที่ท่านเห็นสมควร หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรียบร้อยแล้ว ประเมินความพึงพอใจจากหัวข้อที่กำหนด โดยประเมินจากหัวข้อที่กำหนดโดยการทำเครื่องหมาย ถูก ( ✓ ) ตามระดับความคิดเห็นของท่าน ในแบบประเมินแต่ละหัวข้อ การให้คะแนนให้ใช้วิธีการให้คะแนนตามน้ำหนักที่ท่านเห็นควรมีความพึงพอใจ ซึ่งแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับดีมาก
- 4 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับดี
- 3 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับพอใช้
- 1 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปรับปรุง

**แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรนา**

เพศ ชาย  หญิง  อายุ... 21 ... ปี  
 ภาควิชา..... เกษษณศาตร์.....  
 คณะ..... เกษษณศาตร์..... ชั้นปีที่ 4

**คำชี้แจง** โปรดทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5 ดีมาก	4 ดี	3 ปานกลาง	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
1. ความน่าสนใจและดึงดูดใจของบทเรียน	✓				
2. รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาต่อการทำความเข้าใจ		✓			
3. การแบ่งหัวข้อของเนื้อหาชัดเจน ไม่สับสน	✓				
4. ปริมาณเนื้อหามีความเหมาะสม ไม่มาก ไม่น้อยเกินไป		✓			
5. ความสวยงามของไตเติ้ลนำเข้าสู่บทเรียน	✓				
6. ความสวยงามขององค์ประกอบโดยรวมของหน้าจอ	✓				
7. ตัวอักษรอ่านได้ชัดเจน		✓			
8. ภาพประกอบมีความคมชัดสวยงาม		✓			
9. เสียงประกอบมีความน่าสนใจ			✓		
10. สีสีนของบทเรียน	✓				
11. การใช้งานของโปรแกรมบทเรียนง่ายและสะดวก	✓				
12. เกมส์/แบบฝึกหัดน่าสนใจ นำใช้งาน		✓			

13. แบบทดสอบและการเฉลยคำตอบ	✓				
14. ความสวยงามของกล่องบรรจุภัณฑ์		✓			
15. บทเรียนนี้สามารถทำให้ท่านเกิดความรู้เพิ่มขึ้น	✓				

ข้อเสนอแนะ

น่าจะมีส่วนช่วยบรรยาย เฉพาะ ดูแต่ตัวอักษรแล้ว ละลายตัว ทำให้ไม่ชัดง่าย  
แล้วช่วยรวม และ ๑๕๖ จากสี่ตัววางลงในขั้วก็พอ



## แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน

### บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า

#### วัตถุประสงค์

1. สามารถทราบชื่อเรียกของปลาอะโรวาน่าและรู้จักส่วนประกอบต่างๆ
2. สามารถแยกประเภทและสายพันธุ์ของปลาอะโรวาน่าได้
3. ได้ทราบถึงหลักพิจารณาความสวยงามของปลาอะโรวาน่า
4. สามารถแยกลักษณะของโรคและวิธีป้องกันรักษาได้
5. ได้ทราบเทคนิคง่ายๆในการเลี้ยงปลาอะโรวาน่า

#### กลุ่มเป้าหมาย

นักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร ชั้นปีที่ 4 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### คำชี้แจง

ให้ท่านศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า ด้วยตนเอง โดยใช้เวลาตามที่ท่านเห็นสมควร หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรียบร้อยแล้ว ประเมินความพึงพอใจจากหัวข้อที่กำหนด โดยประเมินจากหัวข้อที่กำหนดโดยการทำเครื่องหมาย ถูก ( ✓ ) ตามระดับความคิดเห็นของท่าน ในแบบประเมินแต่ละหัวข้อ การให้คะแนนให้ใช้วิธีการให้คะแนนตามน้ำหนักที่ท่านเห็นควรมีความพึงพอใจ ซึ่งแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับดีมาก
- 4 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับดี
- 3 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับพอใช้
- 1 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปรับปรุง

**แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรนา**

เพศ ชาย  หญิง  อายุ.....22.....ปี  
 ภาควิชา.....เทคนิคเกษตร.....  
 คณะ.....เทคโนโลยีเกษตร.....  
 ชั้นปีที่.....4.....

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมายถูก ( ✓ ) ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5 ดีมาก	4 ดี	3 ปานกลาง	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
1. ความน่าสนใจและดึงดูดใจของบทเรียน		✓			
2. รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาต่อการทำความเข้าใจ			✓		
3. การแบ่งหัวข้อของเนื้อหาชัดเจน ไม่สับสน	✓				
4. ปริมาณเนื้อหาที่มีความเหมาะสม ไม่มาก ไม่น้อยเกินไป		✓			
5. ความสวยงามของไตเติ้ลนำเข้าสู่บทเรียน		✓			
6. ความสวยงามขององค์ประกอบโดยรวมของหน้าจอ	✓				
7. ตัวอักษรอ่านได้ชัดเจน			✓		
8. ภาพประกอบมีความคมชัดสวยงาม	✓				
9. เสียงประกอบมีความน่าสนใจ			✓		
10. สีสีนของบทเรียน	✓				
11. การใช้งานของโปรแกรมบทเรียนง่ายและสะดวก	✓				
12. เกมส์/แบบฝึกหัดน่าสนใจ นำใช้งาน			✓		

13. แบบทดสอบและการเฉลยคำตอบ	/				
14. ความสวยงามของกล่องบรรจุภัณฑ์		/			
15. บทเรียนนี้สามารถทำให้ท่านเกิดความรู้เพิ่มขึ้น		/			

ข้อเสนอแนะ

อยากให้มีเสียงประกอบเนื้อหา จะดีต้นๆสนใจมาก จังนั้น

.....

.....

.....

.....

.....



## แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน

### บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า

#### วัตถุประสงค์

1. สามารถทราบชื่อเรียกของปลาอะโรวาน่าและรู้จักส่วนประกอบต่างๆ
2. สามารถแยกประเภทและสายพันธุ์ของปลาอะโรวาน่าได้
3. ได้ทราบถึงหลักพิจารณาความสวยงามของปลาอะโรวาน่า
4. สามารถแยกลักษณะของโรคและวิธีป้องกันรักษาได้
5. ได้ทราบเทคนิคต่างๆในการเลี้ยงปลาอะโรวาน่า

#### กลุ่มเป้าหมาย

นักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร ชั้นปีที่ 4 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### คำชี้แจง

ให้ท่านศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า ด้วยตนเอง โดยใช้เวลาตามที่ท่านเห็นสมควร หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรียบร้อยแล้ว ประเมินความพึงพอใจจากหัวข้อที่กำหนด โดยประเมินจากหัวข้อที่กำหนดโดยการทำเครื่องหมาย ถูก ( ✓ ) ตามระดับความคิดเห็นของท่าน ในแบบประเมินแต่ละหัวข้อ การให้คะแนนให้ใช้วิธีการให้คะแนนตามน้ำหนักที่ท่านเห็นควรมีความพึงพอใจ ซึ่งแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับดีมาก
- 4 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับดี
- 3 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับพอใช้
- 1 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปรับปรุง

แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า

เพศ ชาย  หญิง  อายุ 24 ปี  
 ภาควิชา เทคโนโลยีการเกษตร ต่อ ชั้นปีที่ 4  
 คณะ เทคโนโลยีการเกษตร

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5 ดีมาก	4 ดี	3 ปานกลาง	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
1. ความน่าสนใจและดึงดูดใจของบทเรียน	✓				
2. รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาต่อการทำความเข้าใจ	✓				
3. การแบ่งหัวข้อของเนื้อหาชัดเจน ไม่สับสน	✓				
4. ปริมาณเนื้อหามีความเหมาะสม ไม่มาก ไม่น้อยเกินไป	✓				
5. ความสวยงามของไตเติ้ลนำเข้าสู่บทเรียน		✓			
6. ความสวยงามขององค์ประกอบโดยรวมของหน้าจอ	✓	✓			
7. ตัวอักษรอ่านได้ชัดเจน	✓				
8. ภาพประกอบมีความคมชัดสวยงาม		✓			
9. เสียงประกอบมีความน่าสนใจ		✓			
10. สีสีนของบทเรียน		✓			
11. การใช้งานของโปรแกรมบทเรียนง่ายและสะดวก	✓				
12. เกมส์/แบบฝึกหัดน่าสนใจ น่าใช้งาน		✓			

13. แบบทดสอบและการเฉลยคำตอบ			✓		
14. ความสวยงามของกล่องบรรจุภัณฑ์		✓			
15. บทเรียนนี้สามารถทำให้ท่านเกิดความรู้เพิ่มขึ้น		✓			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....



## แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน

### บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า

#### วัตถุประสงค์

1. สามารถทราบชื่อเรียกของปลาอะโรวาน่าและรู้จักส่วนประกอบต่างๆ
2. สามารถแยกประเภทและสายพันธุ์ของปลาอะโรวาน่าได้
3. ได้ทราบถึงหลักพิจารณาความสวยงามของปลาอะโรวาน่า
4. สามารถแยกลักษณะของโรคและวิธีป้องกันรักษาได้
5. ได้ทราบเทคนิคง่าย ๆ ในการเลี้ยงปลาอะโรวาน่า

#### กลุ่มเป้าหมาย

นักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร ชั้นปีที่ 4 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### คำชี้แจง

ให้ท่านศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า ด้วยตนเอง โดยใช้เวลาตามที่ท่านเห็นสมควร หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรียบร้อยแล้ว ประเมินความพึงพอใจจากหัวข้อที่กำหนด โดยประเมินจากหัวข้อที่กำหนดโดยการทำเครื่องหมาย ถูก ( ✓ ) ตามระดับความคิดเห็นของท่าน ในแบบประเมินแต่ละหัวข้อ การให้คะแนนให้ใช้วิธีการให้คะแนนตามน้ำหนักที่ท่านเห็นควรมีความพึงพอใจ ซึ่งแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับดีมาก
- 4 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับดี
- 3 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับพอใช้
- 1 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปรับปรุง

**แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน**  
**บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า**

เพศ ชาย  หญิง  อายุ 21 ปี

ภาควิชา.....เทคโนโลยีการเกษตร.....ชั้นปีที่ 4

คณะ.....เทคโนโลยีการเกษตร.....

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมายถูก ( ✓ ) ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5 ดีมาก	4 ดี	3 ปานกลาง	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
1. ความน่าสนใจและดึงดูดใจของบทเรียน	✓				
2. รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาต่อการทำความเข้าใจ		✓			
3. การแบ่งหัวข้อของเนื้อหาชัดเจน ไม่สับสน	✓				
4. ปริมาณเนื้อหาเหมาะสม ไม่มาก ไม่น้อยเกินไป		✓			
5. ความสวยงามของไตเติ้ลนำเข้าสู่บทเรียน	✓				
6. ความสวยงามขององค์ประกอบโดยรวมของหน้าจอ	✓				
7. ตัวอักษรอ่านได้ชัดเจน		✓			
8. ภาพประกอบมีความคมชัดสวยงาม		✓			
9. เสียงประกอบมีความน่าสนใจ		✓			
10. สีสีนของบทเรียน	✓				
11. การใช้งานของโปรแกรมบทเรียนง่ายและสะดวก		✓			
12. เกมส์/แบบฝึกหัดน่าสนใจ นำใช้งาน	✓				

13. แบบทดสอบและการเฉลยคำตอบ		✓			
14. ความสวยงามของกล่องบรรจุภัณฑ์	✓				
15. บทเรียนนี้สามารถทำให้ท่านเกิดความรู้เพิ่มขึ้น	✓				

ข้อเสนอแนะ

ตัวหนังสือสวย: เกินไป ตาราง แบบทดสอบยากไปนิดหนึ่ง แต่ความสวยงามดีมาก

เลข ๓:

.....

.....

.....

.....



## แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน

### บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า

#### วัตถุประสงค์

1. สามารถทราบชื่อเรียกของปลาอะโรวาน่าและรู้จักส่วนประกอบต่างๆ
2. สามารถแยกประเภทและสายพันธุ์ของปลาอะโรวาน่าได้
3. ได้ทราบถึงหลักพิจารณาความสวยงามของปลาอะโรวาน่า
4. สามารถแยกลักษณะของโรคและวิธีป้องกันรักษาได้
5. ได้ทราบเทคนิคต่างๆในการเลี้ยงปลาอะโรวาน่า

#### กลุ่มเป้าหมาย

นักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร ชั้นปีที่ 4 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ

#### ทหารลาดกระบัง

#### คำชี้แจง

ให้ท่านศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า ด้วยตนเอง โดยใช้เวลาตามที่ท่านเห็นสมควร หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรียบร้อยแล้ว ประเมินความพึงพอใจจากหัวข้อที่กำหนด โดยประเมินจากหัวข้อที่กำหนดโดยการทำเครื่องหมาย ถูก ( ✓ ) ตามระดับความคิดเห็นของท่าน ในแบบประเมินแต่ละหัวข้อ การให้คะแนนให้ใช้วิธีการให้คะแนนตามน้ำหนักที่ท่านเห็นควรมีความพึงพอใจ ซึ่งแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับดีมาก
- 4 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับดี
- 3 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับพอใช้
- 1 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปรับปรุง

**แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลาอะโรวาน่า**

เพศ ชาย  หญิง  อายุ..... 21 ..... ปี  
 ภาควิชา..... ๒๑๖ วิชา..... ชั้นปีที่..... ๕  
 คณะ..... เทคโนโลยีการเกษตร.....

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5 ดีมาก	4 ดี	3 ปานกลาง	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
1. ความน่าสนใจและดึงดูดใจของบทเรียน			✓		
2. รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาต่อการทำความเข้าใจ		✓			
3. การแบ่งหัวข้อของเนื้อหาชัดเจน ไม่สับสน	✓				
4. ปริมาณเนื้อหา มีความเหมาะสม ไม่มาก ไม่น้อยเกินไป		✓			
5. ความสวยงามของไต่เตล้นำเข้าสู่บทเรียน		✓			
6. ความสวยงามขององค์ประกอบโดยรวมของหน้าจอ		✓			
7. ตัวอักษรอ่านได้ชัดเจน		✓			
8. ภาพประกอบมีความคมชัดสวยงาม			✓		
9. เสียงประกอบมีความน่าสนใจ		✓			
10. สีสีนของบทเรียน			✓		
11. การใช้งานของโปรแกรมบทเรียนง่ายและสะดวก		✓			
12. เกมส์/แบบฝึกหัดน่าสนใจ นำใช้งาน		✓			

13. แบบทดสอบและการเฉลยคำตอบ		✓			
14. ความสวยงามของกล่องบรรจุภัณฑ์		✓			
15. บทเรียนนี้สามารถทำให้ท่านเกิดความรู้เพิ่มขึ้น		✓			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....





**ตารางภาคผนวกที่ 2 ระยะเวลาการดำเนินงานศึกษาปัญหาพิเศษ**

การดำเนินงาน	ม.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	
1. ศึกษารายละเอียด	←→										
2. ค้นคว้าข้อมูลต่างๆ		←→									
3. เขียนโครงร่างปัญหา พิเศษ		←→									
4. ออกแบบและวางแผน					←→						
5. ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปลา อะไวรอน่า					←→						
6. ทดสอบประสิทธิภาพ สื่อ และปรับปรุงแก้ไข									←→		
7. สอบปัญหาพิเศษ										←→	

**งบประมาณที่ใช้ในการศึกษา**

1. ค่ากระดาษ	120 บาท
2. ค่าถ่ายเอกสาร	300 บาท
3. ค่าสื่อซีดี-รอม	100 บาท
4. ค่าพาหนะเดินทาง	200 บาท
5. ค่าชั่วโมงอินเทอร์เน็ต	200 บาท
รวม	920 บาท

## ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ	อัจฉรียา แจ่มใส
ชื่อเล่น	เกด
เกิด	13 พฤศจิกายน 2526
อายุ	22 ปี
ศาสนา	พุทธ
ภูมิลำเนา	สุรินทร์
น้ำหนัก	42 กก.
ส่วนสูง	150 ซม.
ที่อยู่ปัจจุบัน	13/22 หมู่ 3 ซ.เก็กงาม 1 ถนนคุณหญิงเสียม ลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
E-mail	ziggy_gade@yahoo.com
มัธยมศึกษา	โรงเรียนสิรินธร จังหวัดสุรินทร์
ปริญญาตรี	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
จำนวนพี่น้อง	3 คน
งานอดิเรก	อ่านนิยายสาร, ฟังเพลง
คติ	"ความกตัญญูเป็นเครื่องหมายของคนดี"

