

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พันธุ์ปลาทอง

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON GOLDFISH BREED



สรารุธ สวัสดิ์
SARAWUTH SAWASDEE

เลขหม.....
เลขทะเบียน... 43239
วัน, เดือน, ปี 26 ก.ค. 2545

.b..... .i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2545

ISBN 974 - 648 - 729 - 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON GOLD FISH BREED



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION IN EDUCATIONAL
TECHNOLOGY IN VOCATIONAL AND TECHNICAL EDUCATION
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LARDKRABANG

2002

ISBN 974 – 648 – 729 - 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2002

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LARDKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง พันธุ์ปลาทอง
นักศึกษา	นายสรารุช สวัสดิ์
รหัสประจำตัว	40064413
ปริญญา	ครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา
พ.ศ.	2545
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม ดร.สุรสิทธิ์ รัตรี

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพันธุ์ปลาทอง ที่มีประสิทธิภาพ โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพันธุ์ปลาทอง มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

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

ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพันธุ์ปลาทอง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพ 86.33/84.83 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และจากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

Thesis Title	Computer Assisted Instruction on Goldfish Breed
Student	Mr.Sarawuth Sawasdee
Student ID.	40064413
Degree	Master of Industrial Education
Programme	Educational Technology in Vocational and Technical Education
Year	2002
Thesis Advisor	Associate Professor Dr. Supit Karnjanapun
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr. Lertlak Klinhom Dr. Surasit Ratee

ABSTRACT

The purposes of this research were to construct and find out efficiencies of computer assisted instruction on Goldfish Breed. The hypotheses of the research were set on 80/80 efficiencies criteria and the Computer Assisted Instruction learning achievement at the posttest was significantly higher than that of pretest.

The sample group in this research were the Agricultural Programme of Undergraduates at Rajabhat Yala Institutes, Faculty of Science and Technology. The samples group consist of thirty students in the second semester of the academic year 2001.

The results of this research were found that Computer Assisted Instruction on Goldfish Breed has efficiencies at 86.33/84.83 that were higher than standard criterion 80/80 Furthermore, the result of research showed that the test score differences between pre and post test. Learning achievement at the posttest was significantly higher than that of pretest at the.05 level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างดี ด้วยคำแนะนำและคำปรึกษาเกี่ยวกับขั้นตอนการทำวิจัย รวมทั้งหลักการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากรองศาสตราจารย์ ดร.สุทิพย์ กาญจนพันธุ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่าน และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมที่ให้คำปรึกษาแนะนำขั้นตอนการทำวิจัย โดยเฉพาะในหลักการวัดผลและประเมินผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมที่ให้คำปรึกษาแนะนำในส่วนเนื้อหาโดยเฉพาะเทคนิคต่างๆ ด้านการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้กรุณาตรวจประเมินคุณภาพด้านสื่อ และด้านเนื้อหา พร้อมทั้งให้คำแนะนำในส่วนที่เป็นประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อรรถพร ฤทธิเกิด และ ดร.ฉันทนา โหมดมณี อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคนิคศึกษา ที่แนะนำและให้คำปรึกษาเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์ศราวุธ อินทรเทศ ที่คอยให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลือในการวิจัยครั้งนี้ทุกๆ เรื่องอย่างดียิ่ง

ขอขอบพระคุณ พี่ราตรี เขียวมณี คุณวิไลวัลย์ แก้วดาทิพย์ และพี่อมรรัตน์ สุภา รวมถึงเพื่อนๆ ทุกคนที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวถึงไว้ ณ ที่นี้ที่คอยให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลือในการวิจัยครั้งนี้เสร็จสมบูรณ์ลงได้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ผู้เป็นที่เคารพรักยิ่ง รวมทั้งพี่ทุกคน ที่ได้ให้ความรักให้กำลังใจ และให้การสนับสนุนความช่วยเหลือทุกด้านตลอดมา

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านอีกครั้ง

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ศราวุธ สวัสดิ์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.5 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิตพุทธศักราช 2542 สถาบันราชภัฏ.....	5
2.2 แผนการสอนวิชาการเลี้ยงและเพาะพันธุ์ปลาสวยงาม.....	6
2.3 ความสัมพันธ์ของสื่อการสอนกับสภาพการเรียนรู้.....	7
2.4 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน.....	9
2.5 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	16
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	19
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	19
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	19
3.3 การรวบรวมข้อมูล.....	25
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	26
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	29
4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	29
4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	30
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	31
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	31
5.2 สมมติฐานการวิจัย.....	31
5.3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	31
5.4 สรุปผลการวิจัย.....	32
5.5 การอภิปรายผล.....	32
5.6 ข้อเสนอแนะ.....	33
บรรณานุกรม.....	35
ภาคผนวก.....	38
ก. หนังสือราชการ.....	39
ข. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	44
ค. จุดประสงค์และเนื้อหา.....	46
ง. แบบประเมินสื่อการสอน.....	56
จ. แบบทดสอบ.....	59
ฉ. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	65
ประวัติผู้เขียน.....	72

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แผนการสอนวิชาการเลี้ยงและเพาะพันธุ์ปลาสวยงาม แสดงลำดับขั้นความสำคัญ ของเนื้อหาและเวลา.....	6
3.1 แสดงมาตราส่วนประมาณค่าของแบบประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน.....	23
3.2 แสดงเกณฑ์การจัดระดับค่าเฉลี่ยของแบบประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน.....	23
3.3 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพันธุ์ปลาทอง ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเนื้อหา).....	23
3.4 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพันธุ์ปลาทอง ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านการผลิตสื่อ).....	24
4.1 แสดงผลการทดลองหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	30
4.2 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน....	30
ฉ1 แสดงระดับค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ.....	66
ฉ2 แสดงค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการทดลองชั้นปฏิบัติการ.....	68
ฉ3 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพันธุ์ปลาทอง.....	70

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 แผนภูมิขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	21
ค1 แสดงขั้นตอนการวิวัฒนาการของไข่ปลาทองจนกระทั่งเป็นตัว.....	50
ค2 แสดงอวัยวะส่วนต่างๆ ของปลาทอง.....	51



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นกระบวนการสำคัญในการพัฒนาประเทศ เนื่องจากการศึกษาเป็นการสร้างคนให้เข้าไปในทิศทางที่ต้องการ จะเห็นได้ว่ารัฐบาลเริ่มให้ความสำคัญของการศึกษา โดยการขยายโอกาสทางการศึกษา กำหนดให้มีการขยายการศึกษาภาคบังคับจาก 6 ปี เป็น 9 ปี จัดให้มีการศึกษาทั้งในและนอกระบบและได้พยายามทุกวิถีทางที่จะขยายโอกาสทางการศึกษาไปให้กว้างขวางให้ทั่วถึงมากที่สุด ไม่ว่าจะเป็นการเปิดโอกาสให้เอกชนมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา การจัดการศึกษาให้กับผู้ด้อยโอกาส การจัดการศึกษาพิเศษรวมถึงการจัดฝึกอบรมต่างๆ สิ่งเหล่านี้จะเป็นบันไดขั้นสำคัญนำไปสู่การพัฒนาประเทศ หากประชาชนมีความรู้และเกิดการพัฒนาทุกด้านเป็นไปในทางที่ดี ผลก็คือคุณภาพของสังคมและประเทศชาติจะสูงขึ้น

เนื่องจากสภาวะต่างๆ ในยุคโลกาภิวัตน์ หรือยุคข้อมูลข่าวสาร (Information Technology) ได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว การจัดรูปแบบการศึกษาต้องพัฒนารูปแบบให้สอดคล้องทันต่อการเปลี่ยนแปลงกับสภาวะปัจจุบัน ต้องนำวิธีการและเทคโนโลยีตลอดจนสื่อมาใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนรู้และให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากที่สุดและมีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปในทางที่เหมาะสม

นิพนธ์ สุขปรึดี (2521 : 7) กล่าวว่า “สื่อการเรียนการสอนเป็นตัวกลางทำให้เกิดประสิทธิภาพการเรียนรู้ทั้งด้านพัฒนาการความรู้ ความคิด ทักษะ เจตคติ” บุญเหลือ ทองเอี่ยมและสุวรรณ นาฏ (2520 : 27-28) กล่าวว่า “สื่อเป็นศูนย์กลางความสนใจของผู้เรียน ทำให้บทเรียนเป็นที่น่าสนใจ ช่วยให้ผู้เรียนประสบการณ์กว้างขวางยิ่งขึ้น ทำให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ร่วมกัน สามารถอธิบายสิ่งที่เข้าใจยากให้เข้าใจง่ายขึ้น” Dale (อ้างใน วัฒนา แก้วขำนาฏ. 2539 : 2) กล่าวว่า “สื่อสามารถทำให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่ประสงค์ได้ ให้ประสบการณ์ในการเรียนรู้แปลก ๆ ใหม่ ๆ หลายด้านแก่ผู้เรียน เกิดความคิดได้กระฉับกระเฉงและเป็นระเบียบ”

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) หรือที่เรียกกันทั่วไปว่าบทเรียน CAI นั้น เป็นสื่อที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (2538 : 11) กล่าวว่า เนื่องจากได้มีการขยายตัวในเรื่องการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนมากขึ้น ประกอบกับราคาเครื่องคอมพิวเตอร์ลดลงทำให้ผู้เรียนมีไว้ใช้เองที่บ้านได้ และสถาบันการศึกษานานกลางและเล็กก็มีกำลังซื้อพอที่จะหาเครื่องคอมพิวเตอร์มาไว้ใช้ในสถานศึกษาได้

โดยทั่วไปการจัดการเรียนการสอนนั้นหากทำให้ผู้เรียนมองเห็นภาพ และยังเป็นภาพที่เคลื่อนไหวอย่างภาพที่ได้จากการถ่ายวิดีโอมาประกอบการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ ผู้เรียนจะได้เห็นภาพเป็นลักษณะเหมือนของจริงมากที่สุด และพร้อมกับการได้ยินเสียงในเรื่องเดียวกันก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะประสบการณ์มีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น ยืน ภู่วรรณ (2531 : 3) กล่าวว่า “การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือช่วยสอน เป็นวิทยาการที่ได้รับความสนใจกันมาก ทั้งในวงการศึกษานักคอมพิวเตอร์ ให้ข้อดีตรงที่สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ สามารถให้ภาพเคลื่อนไหวและตัดสลับทางเลือกเมื่อผู้เรียนตอบถูกหรือผิด” นอกจากนี้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่มีความยืดหยุ่นมากกว่าสื่อประเภทอื่น (พิทักษ์ ศีลรัตน์. 2531 : 120) สามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้อย่างดี มีเสียง สี รูปภาพ ถ้านำเอาคุณสมบัติเหล่านี้มาใช้เป็นแรงเสริมจะช่วยให้ผู้เรียนมีความตั้งใจ และมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนมากยิ่งขึ้น (สมชัย ชินะตระกูล. 2528 : 79)

ปลาทองเป็นปลาสวยงามเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่งที่เป็นที่รู้จักกันดี ความนิยมในตลาดยังคงมีสม่ำเสมอ (กรมประมง. 2540 : 40) ปลาทองนับว่าเป็นปลาสวยงามที่คนไทยเลี้ยงกันมาตั้งแต่โบราณ สूरศักดิ์ วงศ์กิตติเวชกุล (2532 : 35) กล่าวว่า “ปลาทองเป็นปลาที่มีความสวยงาม อ่อนช้อย น่ารัก มีเสน่ห์ชวนหลงใหล แฉมยังแฝงด้วยความงามแห่งศิลปะที่อยากจะหาปลาอื่นมาเปรียบปาน อีกทั้งยังเป็นปลาที่เลี้ยงง่าย เพราะปลาทองเป็นปลาที่มีความอดทน อยู่ง่าย และกินง่าย และที่สำคัญคือหาซื้อง่าย ดังสังเกตได้ว่าร้านขายปลาแทบทุกร้านจะต้องมีปลาทองไว้ขายจำนวนไม่มากก็น้อย สาเหตุเป็นเพราะปลาทองเป็นปลาที่ซื้อง่ายขายคล่อง” ปัจจุบันปลาชนิดนี้ได้มีการเลี้ยงแพร่กระจายไปทั่ว และปลาทองที่มีเลี้ยงกันแพร่กระจาย บางครั้งจะปรับตัวทำให้รูปร่างแตกต่างกันออกไป ประกอบกับนักเพาะพันธุ์ได้ทำการผสมปลาทอง ทำให้ได้ปลาทองที่มีลักษณะแปลกใหม่ขึ้นมาจำนวนมาก (ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์. 2531 : 315) จากข้อมูลดังกล่าว ลู่ทางตลาดปลาทองปัจจุบันและอนาคตน่าจะได้รับความนิยมเพิ่มมากยิ่งขึ้น

หลักสูตรโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีการเกษตร ระดับปริญญาตรี สถาบันราชภัฏยะลาได้จัดให้มีวิชาการเลี้ยงและเพาะพันธุ์ปลาสวยงาม (Fancy Fish Raising) รหัสวิชา 5064201 เป็นวิชาเลือกเรียน โดยคำอธิบายรายวิชากล่าวถึง “ศึกษาประเภท ลักษณะ ความเป็นอยู่ การเลี้ยงและการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ การเพาะพันธุ์และอนุบาล โรคพยาธิและการป้องกันรักษา ตลอดจนวัสดุอุปกรณ์ในการเลี้ยงปลาสวยงาม เช่น ภาชนะที่ใช้เลี้ยง พรรณไม้น้ำที่ใช้ในการจัดตู้ปลา ระบบการกรองน้ำ คุณสมบัติของน้ำ และอาหารที่ใช้เลี้ยงปลาแต่ละชนิด” เรื่องพันธุ์ปลาทองเป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิชาการเลี้ยงและเพาะพันธุ์ปลาสวยงาม เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนในรายวิชานี้ มีวัตถุประสงค์ให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้มากที่สุด ในการจัดการเรียนการสอนจะต้องนำนักศึกษาไปศึกษาของจริงตามแหล่งต่าง ๆ นอกสถานที่ ซึ่งแต่ละที่ไม่สามารถดูชนิดพันธุ์ได้ครบถ้วนในครั้งเดียวต้องไปดูหลาย ๆ แห่งทำให้เสียค่าใช้จ่ายสูง และในบางครั้งไม่ตรงช่วงฤดูกาลที่จะเพาะพันธุ์ปลาทองได้จึงไม่มีชนิดพันธุ์ให้ได้ศึกษา ทำให้เสียเวลาและนักศึกษาพลาดโอกาสไม่สามารถศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ครบ อีกทั้งการดูงานตามสถานประกอบการบางครั้งไม่ได้รับความร่วมมือเท่าที่ควร จากปัญหาดังกล่าวหากได้นำความรู้ และชนิดพันธุ์ปลาทองมารวบรวมไว้โดยจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะจัดปัญหาเหล่านี้ได้ การนำเนื้อหาเรื่องพันธุ์ปลาทองมาจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นสิ่งที่ช่วยให้นักศึกษาเข้าใจในบทเรียนดีขึ้น ตลอดจนการเรียนรู้และทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเองจะทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน เพราะการนำภาพ เสียงบรรยายประกอบ วิดีโอภาพเคลื่อนไหวมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้บทเรียนน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง พันธุ์ปลาทอง
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พันธุ์ปลาทอง ก่อนเรียนและหลังเรียน

1.3 สมมติฐานในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น สามารถใช้เป็นการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพันธุ์ปลาทองของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตในการวิจัยดังนี้

1. ประชากร คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี โพรแกรมวิชาเทคโนโลยีการเกษตร สาขาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏยะลา จำนวน 80 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี โพรแกรมวิชาเทคโนโลยีการเกษตร สาขาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏยะลาจำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling)
3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา คือ
 - 3.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพันธุ์ปลาทอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เนื้อหาของวิชาที่นำมาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีหัวข้อดังนี้

- 4.1 ประวัติและลักษณะสภาพทั่วไปของปลาทอง
- 4.2 วิวัฒนาการของไข่ปลาทองจนกระทั่งเป็นตัว
- 4.3 อวัยวะส่วนต่างๆของปลาทอง
- 4.4 ชนิดพันธุ์ปลาทอง

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น

1. เนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพันธุ์ปลาทอง ที่สร้างขึ้นเป็นเนื้อหาในวิชาการเลี้ยงและเพาะพันธุ์ปลาสวยงาม ระดับปริญญาตรี
2. นักศึกษาที่ใช้ในการทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พันธุ์ปลาทอง จะต้องผ่านการเรียนรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การใช้คอมพิวเตอร์

1.6 นิตยสารที่ที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนที่เรียนโดยคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม Authorware Version 5 ในหัวข้อเรื่องพันธุ์ปลาทอง เพื่อสร้างกิจกรรมในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน โดยที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง
2. ผู้เรียน หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีการเกษตร สาขาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏยะลา
3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง
 - 3.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งวัดจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80
 - 80 ตัวแรก หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของจำนวนคำตอบที่นักเรียนตอบถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดหลังบทเรียนแต่ละบท โดยคิดเป็นร้อยละ
 - 80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของจำนวนคำตอบที่นักเรียนตอบถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดหลังบทเรียนทั้งหมด โดยคิดเป็นร้อยละ
 - 3.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์ของเนื้อหาของบทเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาทฤษฎีหลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แบ่งตามหัวข้อดังต่อไปนี้

- 2.1 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิตพุทธศักราช 2542 สถาบันราชภัฏ
- 2.2 แผนการสอนวิชาการเลี้ยงและเพาะพันธุ์ปลาสวยงาม
- 2.3 ความสัมพันธ์ของสื่อการสอนกับสภาพการเรียนรู้
- 2.4 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน
- 2.5 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต พุทธศักราช 2542 สถาบันราชภัฏ

โครงสร้างของหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร	79	หน่วยกิต
1. หมวดวิชาการศึกษาทั่วไป	18	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	6	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3/6	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3/6	หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะด้าน	55	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเนื้อหา	41	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาการจัดการ	9	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาปฏิบัติการและฝึกประสบการณ์วิชาชีพ	5	หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

สำหรับรายวิชาการเลี้ยงและเพาะพันธุ์ปลาสวยงาม(Fancy Fish Raising) รหัสวิชา 5064201 จัดอยู่ในหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีการเกษตร เป็นวิชาเลือกเรียน มีจำนวน 3 หน่วยกิต ทฤษฎี 2 คาบ/สัปดาห์ ปฏิบัติ 2 คาบ/สัปดาห์ โดยผู้เรียนต้องมีความรู้และทักษะเดิมคือ ผ่านการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) สาขาวิชาเกษตรกรรมทางด้านสัตวศาสตร์ หรือสัตวบาลหรือเทียบเท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำอธิบายรายวิชาการเลี้ยงและเพาะพันธุ์ปลาสวยงาม

ศึกษาประเภท ลักษณะความเป็นอยู่การเลี้ยง และการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ การเพาะพันธุ์ และอนุบาล โรคพยาธิและการป้องกันรักษา ตลอดจนวัสดุอุปกรณ์ในการเลี้ยงปลาสวยงาม เช่น ภาชนะที่ใช้เลี้ยง พรรณไม้น้ำที่ใช้ในการจัดตู้ปลา ระบบการกรองน้ำ คุณสมบัติของน้ำ และอาหารที่ใช้เลี้ยงปลาแต่ละชนิด

2.2 แผนการสอนวิชาการเลี้ยงและเพาะพันธุ์ปลาสวยงาม

ตารางที่ 2.1 แผนการสอนวิชาการเลี้ยงและเพาะพันธุ์ปลาสวยงาม แสดงลำดับขั้นความสำคัญของเนื้อหาและเวลา

รหัสวิชา	สัปดาห์	หน่วย เรียน	เนื้อหา	จำนวน คาบ	หมายเหตุ
5064201	1-2	1	ชีววิทยาของปลา - ลักษณะรูปร่างของปลา - ระบบสืบพันธุ์ - การแยกเพศปลา - วิทยาการของไข่ที่ได้รับการผสมแล้ว	8	
	3-4	2	ประเภทและชนิดพันธุ์ปลาสวยงามที่สำคัญทาง เศรษฐกิจ - ปลาทอง - ปลาอะโรวาน่า - ปลาพื้นเมืองไทย - ปลาออสก้า - ปลานีออน	8	
	5-8	3	การเพาะพันธุ์ปลาสวยงาม - การฟักไข่ - การดูแลไข่ - ฤดูการวางไข่ - เทคนิคการเพาะพันธุ์ปลาสวยงามบางชนิด	16	
	9		สอบกลางภาค	4	
	10-12	4	การผลิตอาหารปลาสวยงาม - การเพาะไรแดง - การเพาะหนอนแดง	12	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

รหัสวิชา	สัปดาห์	หน่วย เรียน	เนื้อหา	จำนวน คาบ	หมายเหตุ
	13 -14	5	โรคและการป้องกันกำจัด	8	
	15 – 17	6	วัสดุอุปกรณ์การจัดตู้ปลา - พรรณไม้น้ำ - หินประดับตกแต่ง - ระบบกรองน้ำ - คุณสมบัติของน้ำ - ระบบให้ออกซิเจนในน้ำ	12	
	18		สอบปลายภาค	4	

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยนำเนื้อหาวิชาการเลี้ยงและเพาะพันธุ์ปลาสวยงาม บทที่ 2 เรื่อง ประเภทและชนิดพันธุ์ปลาสวยงามที่สำคัญทางเศรษฐกิจ คือ พันธุ์ปลาทอง มาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้น

2.3 ความสัมพันธ์ของสื่อการสอนกับสภาพการเรียนรู้

วงการศึกษาทุกวันนี้มีการใช้สื่อการสอน เพื่อประกอบการเรียนการสอนและการฝึกอบรมต่าง ๆ เช่น แผนภาพ แผนภูมิต่าง ๆ ชุดการสอนรายวิชา สื่อประกอบรูปและเสียงทั้งสไลด์และภาพยนตร์ตลอดจนวิทยาการก้าวหน้า เช่น คอมพิวเตอร์เป็นต้น ในการนำสื่อต่างๆ เข้ามาใช้ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงสภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย

ลัดดา สุขปรีดี (2523 : 20-21) ได้เสนอแนวคิดด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ไว้ 3 ประการคือ

2.3.1 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) คนเรามีความแตกต่างกันในด้านต่างๆ ได้แก่ ร่างกาย ความสนใจ ความต้องการ ความสามารถ อารมณ์และสังคม การจัดการศึกษาควรเน้นที่ความต้องการ ความถนัด ความสนใจและความสามารถของแต่ละบุคคล นิยมใช้อายุ ความสามารถและสติปัญญาเป็นเกณฑ์ในการจัดการเรียนการสอน แต่เมื่อนักเรียนมีจำนวนมาก จึงไม่สามารถส่งเสริมแนวคิดเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลได้อย่างเต็มที่ วิธีการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความแตกต่างระหว่างบุคคลให้เป็นประโยชน์ในการเรียนมากที่สุดคือ การเรียนรู้ด้วยตนเองจาก บทเรียน โปรแกรม ชุดการเรียนการสอน ศูนย์การเรียนรู้เป็นต้น

2.3.2 ทฤษฎีเสริมแรง (Reinforcement Theory) จากทฤษฎีการเรียนรู้ของ B.F. Skinner ที่ว่า “การให้การเสริมแรงสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดพฤติกรรมตอบสนอง การให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รางวัลหรือการชมเชย สามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการตอบสนองได้ และการเรียนรู้จะเกิดผลดี ขึ้นเมื่อใช้แรงเสริมหลายอย่างให้สัมพันธ์กัน” การเสริมแรงจึงมีความสำคัญในรูปของการตอบสนองซึ่งเป็นที่พึงพอใจ ดังนั้นการเรียนการสอนที่ผู้เรียนได้รู้คำตอบหรือผลกระทำของตนเองทันที จึงเป็นการเสริมแรงที่จะทำให้ผู้เรียนอยากเรียนต่อไปหรือเรียนซ้ำ ๆ กัน โดยไม่เกิดความเบื่อหน่าย นักการศึกษาต่างก็เน้นถึงความสำคัญในเรื่องนี้ ทำให้เกิดการคิดแบบเรียนโปรแกรมที่ช่วยให้ผู้เรียนรู้ผลการกระทำของตนเองได้ทันที เช่น ชุดการเรียนด้วยตนเอง เป็นต้น

2.3.3 แนวความคิดเรื่องความพร้อม (Readiness) ผลการวิจัยทางจิตวิทยาการเรียนรู้ชี้ให้เห็นว่า ผู้เรียนจะเรียนได้ดีเมื่อเขาพร้อมที่จะเรียนและการเรียนเมื่อมีความพร้อมย่อมก่อให้เกิดความพอใจด้วย ความพร้อมในการเรียนเป็นสิ่งที่สามารถจัดให้เกิดขึ้นได้ ถ้าผู้สอนจัดให้บทเรียนมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถและพัฒนาการทางร่างกาย ตลอดจนจัดสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆที่จะช่วยก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี จากแนวคิดนี้ทำให้เกิดวิธีการต่าง ๆ เช่น บทเรียนด้วยตนเอง ศูนย์การเรียน เป็นต้น

Comenius (อ้างโดย ดวงใจ ศรีธวัชชัย. 2535 : 13) เน้นว่าการศึกษานำผู้รู้ธรรมชาติจะต้องศึกษาประสบการณ์ธรรมชาติและยึดหลักการสอนที่สำคัญ 3 แนว คือ สอนตามพัฒนาการของผู้เรียน สอนจากสิ่งที่รู้แล้วไปยังสิ่งที่ไม่รู้หรือจากสภาพแวดล้อมใกล้ตัวไปยังสภาพแวดล้อมไกลตัว และสอนผ่านประสาทสัมผัส

Thorndike (อ้างโดย ดวงใจ ศรีธวัชชัย. 2535 : 14-15) เสนอ “ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory)” ว่า การเรียนรู้ของมนุษย์เกิดขึ้นได้โดยการสร้างสิ่งเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองที่เหมาะสม และการเรียนที่มีประสิทธิภาพนั้นจะต้องอยู่บนพื้นฐานของกฎ 3 ประการ คือ กฎแห่งความพร้อม (Law of readiness) กฎแห่งความพอใจ (Law of effect) และกฎแห่งการฝึกฝน (Law of exercise)

ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Thorndike มีอิทธิพลต่อเทคโนโลยีทางการสอนมากจน Skinner ยกย่องว่า Thorndike เป็นผู้เริ่มประวัติศาสตร์เทคโนโลยีทางการศึกษาแบบวิเคราะห์สมัยใหม่

จากแนวคิดในด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ดังกล่าวจึงเป็นที่นิยมนำไปว่า เทคโนโลยีทางการสอน (Education Technology) จะเป็นเครื่องมือช่วยเพิ่มคุณภาพของการศึกษา เครื่องมือช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เป็นไปตามหลักการศึกษา ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างผู้เรียน James S.Kinder (อ้างโดย ลัดดา สุขปรีดี. 2523 : 62-63) มีความเห็นว่าการใช้สื่อการเรียนการสอน มีคุณค่าดังนี้

1) สื่อการเรียนการสอน สามารถจัดเรื่องความแตกต่างของประสบการณ์ดั้งเดิมของผู้เรียนได้คือ เมื่อใช้สื่อการเรียนการสอนแล้วจะช่วยให้ผู้เรียนซึ่งมีประสบการณ์เดิมแตกต่างกัน เข้าใจได้ใกล้เคียงกัน

2) ขจัดปัญหาเกี่ยวกับเรื่องสถานที่ประสบการณ์ตรง หรือการเรียนรู้ที่ผ่านมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3) ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากสิ่งแวดล้อมและสังคม
- 4) สื่อการสอนทำให้ผู้เรียนมีความคิดรวบยอดอย่างเดียวกัน
- 5) ทำให้ผู้เรียนมีมีโนทัศน์แรกเริ่มอย่างถูกต้องและสมบูรณ์
- 6) ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจและต้องการเรียนในเรื่องต่างๆ มากขึ้น เช่น การอ่าน

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทักษะการแก้ปัญหา ความซาบซึ้งในคุณค่าจินตนาการ

- 7) เป็นการสร้างแรงจูงใจและเร้าความสนใจ
- 8) ช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากรูปธรรมสู่นามธรรม

คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วยสอน และสื่อการเรียนการสอนที่ได้รับความนิยมแพร่หลาย ในต่างประเทศ มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาเพราะคอมพิวเตอร์มีความสามารถในการทำงานสูง ถูกต้อง แม่นยำ สามารถเก็บและประมวลผลข้อมูลจำนวนมากได้อย่างรวดเร็ว (กำพล ดำรงวงศ์. 2528 : 2)

2.4 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน

2.4.1 คอมพิวเตอร์และพัฒนาการของคอมพิวเตอร์

กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 10) ได้ให้คำจำกัดความว่า คอมพิวเตอร์ (Computer) เป็นเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้งานแทนมนุษย์ในด้านการคิดคำนวณ และสามารถจำข้อมูลทั้งตัวเลขและตัวอักษรได้เพื่อเรียกใช้งานครั้งต่อไป

นารี วงศ์โรจน์กุล (2531 : 33) ได้ให้คำจำกัดความว่า คอมพิวเตอร์ คือ เครื่องจักรที่ทำงานโดยอัตโนมัติ ทำการรับและจำข้อมูลและคำสั่งต่างๆ ได้ เพื่อการประมวลผลด้วยความรวดเร็วแล้วให้ผลลัพธ์ออกมาอย่างถูกต้องและเที่ยงตรง โดยมีคุณสมบัติสำคัญคือ

1. ทำงานโดยอัตโนมัติคือ ประมวลผลทั้งหมดภายในคำสั่งเดียว
2. สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง
3. สามารถเก็บและจำข้อมูลได้

ประพัฒน์ อุทโยภาส (2526 : 4) ได้ให้คำจำกัดความว่า คอมพิวเตอร์คือ เครื่องมือที่สามารถแก้ปัญหาในการเขียนภาพ พิมพ์ตัวอักษร เก็บรักษาและค้นหาข้อมูลได้

ผดุง อารยะวิญญู (2527 : 23) ได้ให้คำจำกัดความว่า คอมพิวเตอร์คือ เครื่องคำนวณกลชนิดหนึ่งใช้ไฟฟ้าเป็นแหล่งพลังงาน สามารถคำนวณข้อมูลได้รวดเร็วและถูกต้อง เข้าใจคำสั่งเป็นสัญลักษณ์ต่างๆ

จิระพล ฉายชัยฐิต (2521 : 28) ได้ให้คำจำกัดความว่า คอมพิวเตอร์คืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทประสมที่ได้สร้างขึ้นมาเพื่อช่วยผู้คนในการทำงานเกี่ยวกับการวางแผนซึ่งจำเป็นสำหรับการทำงานให้เสร็จสิ้นลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โชคดี สวัสดิ์ (2536 : 52-53) กล่าวถึงพัฒนาการของคอมพิวเตอร์ว่า ชาวจีนได้ประดิษฐ์อุปกรณ์ช่วยในการคำนวณขึ้นเมื่อราว 1,000 ปี ก่อนคริสตกักราช ซึ่งเรียกกันว่าลูกคิดในราวปี ค.ศ. 1641

ปี 1946 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นระบบดิจิทัลเต็มรูปแบบ ได้ถือกำเนิดขึ้นเป็นครั้งแรก เรียกว่า ENIAC (Electronic Numerical Intergrator and Computer) มีน้ำหนัก 40 ตัน กินเนื้อที่ 15,000 ตารางฟุต มีการคำนวณได้ 5,000 ครั้งต่อวินาที เป็นผลงานของมหาวิทยาลัยเพนซิลวาเนีย

ปี 1951 มีเครื่อง Whirlwind Computer มีน้ำหนัก 18 ตัน กินเนื้อที่ 8,600 ลูกบาศก์ฟุต คำนวณได้เร็วคือทำได้ 40,000 ครั้งต่อวินาที เกิดจากฝีมือของมหาลัย MIT ที่แม็ทซาซุเซ็ท

ปี 1951 ในปีมีเครื่องคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่งซึ่งมีชื่อเสียงมาก นั่นคือเครื่องยูนิแวก (UNIVAC : Universal Automatic Computer) น้ำหนัก 10 ตัน กินเนื้อที่ 4,000 ลูกบาศก์ฟุต แต่ทำงานช้ากว่าเครื่องอินิแอ็คคือ เพียง 1,900 ครั้งต่อวินาที

กลางปี 1960 บริษัท IBM เริ่มผลิตคอมพิวเตอร์ออกจำหน่าย เป็นเครื่องที่เรียกว่า System/360 หนัก 1,000 ปอนด์ คำนวณได้เร็ว 500,000 ครั้งต่อวินาที เป็นคอมพิวเตอร์เครื่องแรกที่ทำขึ้นเพื่อการค้าขาย

ปี 1971 ได้มีการนำทรานซิสเตอร์มาใช้ในการผลิตคอมพิวเตอร์ ทำให้มีเครื่อง PDP-8 จากบริษัท Digital Equipment Corp. ซึ่งน้ำหนักเพียง 250 ปอนด์ กินเนื้อที่เพียง 8.5 ลูกบาศก์ฟุตเท่านั้น นับว่าเป็นเครื่องระดับ “มินิ” เครื่องแรกของโลก

ปี 1981 ผ่านมาอีกเพียงแค่สิบปีก็ได้มีการผลิตเครื่อง “ไมโคร” ออกมาเต็มท้องตลาด ไม่ว่าจะเป็น APPLE Radio Shek IBM PC ซึ่งมีน้ำหนักเพียง 28 ปอนด์ กินเนื้อที่เพียง 1 ลูกบาศก์ฟุตเท่านั้น แต่มีความสามารถในการคำนวณสูงกว่าเครื่องอินิแอ็คนับร้อยเท่า

ปี 1982 เพียงสองปีให้หลังก็มีเครื่องแบบวางตักออกจำหน่ายอย่างเช่น เครื่อง EPSON HX-20 ซึ่งมีน้ำหนักน้อยกว่า 3 ปอนด์ กินเนื้อที่ไม่มากไปกว่ากระเป๋าเอกสารเล็ก ๆ ใบหนึ่ง

ปี 1991 ได้มีการพัฒนาเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดมือถือคือ เครื่อง HEWLETT PACKARD 95 PLAMTOP มีน้ำหนักเพียง 11 ออนซ์ ขนาดเล็กพอที่ใส่กระเป๋าเสื้อได้ สามารถคำนวณได้เร็ว 2.7 ล้านครั้งต่อวินาทีซึ่งมีความเร็วสูง

คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่มีบทบาทในการดำรงชีวิตของมนุษย์มากขึ้น ในทางการศึกษาที่เช่นกันมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในลักษณะของเครื่องมือช่วยสอนในวิชาต่างๆหรือที่รู้จักกันดีในรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4.2 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะคล้ายบทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Instruction) คือ มีลักษณะเป็นข้อความในกรอบแล้วมีคำถามท้ายกรอบโดยการกดแป้นตัวอักษร คอมพิวเตอร์มีหน้าที่ตรวจและวิเคราะห์คำตอบ ผู้เรียนจะเรียนรู้เป็นขั้นๆจนมีความเข้าใจในเรื่องดีแล้วจึงเรียนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่องต่อไป และสามารถจัดปัญหาที่ผู้เรียนแอบดูคำตอบที่ถูกต้องก่อนที่จะตอบคำถามในบทเรียนได้ (จิตติมา ทัดเทียมมรณ อ่าง โดย สายทิพย์ ชลธาร. 2531 : 2)

ปัจจุบันมีการใช้คำย่อของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในภาษาอังกฤษหลายคำ (เกรียงศักดิ์ พูนประสิทธิ์. 2538 : 1)

CAE = Computer Administered Education

CAI = Computer Assisted Instruction

CAT = Computer Aided Teaching

CAL = Computer Assisted Learning

คำที่นิยมใช้กันมากเห็นจะได้แก่ CAI = Computer Assisted Instruction และ CAL = Computer Assisted Learning

ทักษิณา สวานานนท์ (2530 : 206) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด การวัดผล โดยเรียนจากบทเรียนสำเร็จที่ได้จัดทำไว้เป็นพิเศษสำหรับการสอนวิชานั้นๆ มีการทดสอบความรู้ ตรวจสอบคำตอบ แล้วชมเชยถ้าทำถูก หรือตำหนิเมื่อทำผิดหรืออาจสั่งให้กลับไปศึกษาบทเรียนเก่าอีกครั้ง

ยีน กูว์รเวอร์ธ (2531 : 3) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ได้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน

กิดานันท์ มลิทอง (2531 : 168) ได้กล่าวถึง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะทำให้การเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันได้ ในระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน

ขนิษฐา ชานนท์ (2532 : 7-13) กล่าวไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนโดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด และการทดสอบจะถูกพัฒนาในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถเสนอเนื้อหาวิชา ซึ่งอาจจะเป็นทั้งในรูปแบบตัวหนังสือและภาพกราฟฟิก สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบ และแสดงผลการเรียนในรูปแบบของข้อมูลย้อนกลับ (feed back) ให้แก่ผู้เรียน

2.4.3 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะเช่นเดียวกับบทเรียนโปรแกรม หรือโปรแกรมการเรียนการสอนอื่นๆ ซึ่งได้รับการพัฒนามาจากเอกสารมาเป็นสิ่งปรากฏอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์

ไพโรจน์ ตรีธรรณากุล (2530 : 15) กล่าวถึง ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

- 1) เนื้อหาที่สอนแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยๆ ที่เรียกว่า กรอบ (Frame) แต่ละเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรอบจะบรรจุข้อความที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียน เป็นข้อความที่กะทัดรัด แต่สื่อความหมายได้ สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ

2) แต่ละกรอบต้องกำหนดให้ การตอบสนองจากผู้เรียนในรูปแบบใดรูปแบบ หนึ่งอาจเป็นการตอบคำถามหรือเติมคำ หรือตอบสนองด้วยการปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่งก่อนที่จะ ศึกษาในกรอบถัดไป

3) บทเรียนแต่ละบทควรกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ชัดเจน ผู้เรียน สามารถตรวจสอบประเมินผลได้

4) การให้ผลย้อนกลับ(Feed Back) หลังจากได้ทำแบบฝึกหัดหรือตอบคำถามใดๆ แล้วควรมีการย้อนกลับทันทีซึ่งเป็นการเสริมแรงที่สำคัญมาก และเป็นจุดเด่นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5) จัดเรียงกรอบต่าง ๆ ควรเรียงจากง่ายไปยาก จากของเก่าไปสู่ของใหม่โดยยึด วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลัก ปรับการเรียนรู้เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ

6) บทเรียนควรมีการทดสอบปรับปรุงอยู่เสมอ สามารถยืดหยุ่นได้ให้เหมาะสม กับผู้เรียนซึ่งมีความแตกต่างกัน

7) ข้อความในบทเรียนจะต้องเป็นคำสอนที่สมบูรณ์ในตัวเอง

8) บทเรียนต้องไม่ผูกพันกับเวลา จะเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคล

9) การใช้บทเรียนไม่จำเป็นต้องอยู่ในการดูแลของผู้สอน ควรเป็นการเรียนที่มี อิสระไม่อยู่ภายใต้การดูแลของใคร

วชิระ อินทร์อุดม (อ้างใน คมกริช ทองนาค. 2540 : 11) กล่าวถึง องค์ประกอบของ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี 3 ระดับคือ

1) บริบท เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดและกว้างที่สุด ซึ่งถือว่าเป็นองค์ประกอบ ระดับสูงสุดที่มีความเกี่ยวข้องกับตัวแปรต่างๆที่มีอยู่ และเกี่ยวข้องกับกรอบการเรียนการสอนตัวแปรเหล่านั้นได้แก่

- สภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอน
- การจัดกลุ่มเรียน
- การผสมผสานการสอนในรูปแบบต่างๆ
- ข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับการเรียนการสอน

2) ยุทธศาสตร์หมายถึง เทคนิคการสอนที่ใช้สนับสนุนกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น การสร้างความสนใจ การเลือกการรับรู้ การให้ข้อมูลป้อนกลับแบบต่างๆ การสอดแทรกคำถาม การให้ตัวอย่าง การสรุป การจัดลำดับความคิดก่อนเรียน การใช้สิ่งช่วยจัดมโนภาพ การอุปมา การเปรียบเทียบสิ่งเหล่านี้ต่างก็เป็นยุทธศาสตร์ที่จะก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณายุทธศาสตร์เหล่านี้อย่างละเอียด จะช่วยให้ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถกำหนดยุทธศาสตร์ที่เหมาะสมได้

3) ลักษณะที่สามารถเลือกได้ เป็นองค์ประกอบสุดท้ายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่รวมเอาความสามารถทางเทคนิคที่เหมาะสมของคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งลักษณะดังกล่าวจะสามารถใช้เพื่อเพิ่มเติมหรือสนับสนุนยุทธศาสตร์ที่กล่าวมาแล้วได้อย่างดี เช่น การใช้เสียง การกระพริบ

นอกจากองค์ประกอบ 3 ระดับดังกล่าวมาแล้ว ความสามารถในการปรับการสอนให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียนถือว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญอีกอย่างหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรมีลักษณะโดยทั่วไปดังนี้

- 1) การควบคุมโปรแกรมโดยผู้เรียน
- 2) บทเรียนจะต้องสามารถปรับเปลี่ยนและสนองต่อการเรียนรายบุคคลได้สูง
- 3) บทเรียนต้องมีลักษณะเป็นหน่วยย่อยๆที่มีโครงสร้างต่อเนื่องกันไปเป็นเรื่องราว มีรูปแบบที่เป็นระเบียบ
- 4) ทักษะต่างๆที่ต้องการให้ผู้เรียนบรรลุจะต้องตั้งเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ความละเอียดของบทเรียนจะต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานของการกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะ ที่ผู้เรียนสามารถบรรลุและประเมินความก้าวหน้าได้
- 5) ความก้าวหน้าในการเรียน สามารถวัดได้ในรูปของการบรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 6) ยุทธศาสตร์สำหรับการวินิจฉัยการตอบสนองของผู้เรียน การวางเงื่อนไขและการแนะนำในบทเรียนต้องนำมาใช้อย่างเหมาะสม
- 7) การตอบสนองในบทเรียนควรมีรูปแบบที่หลากหลาย
- 8) ข้อมูลที่ป้อนกลับต้องจัดให้อย่างเหมาะสมและหลากหลาย
- 9) บทเรียนต้องออกแบบให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ให้มากที่สุด

2.4.4 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ได้มีผู้แบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเอาไว้แตกต่างกัน ซึ่งประมวลได้ดังต่อไปนี้ (วีระ ไทยพานิช. 2527 : 12-14) , (บุรณะ สมชัย. 2538 : 28-32) , (ถนอมพร ดันติพิพัฒน์. 2539 : 4) และ (คมกริช ทองนาค. 2540 : 10-11)

1) ประเภทติวเตอร์ (Tutorial) เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาสอนเนื้อหาแทนครูในบางตอน เป็นการเรียนรายบุคคล ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและทบทวนบทเรียนด้วยตนเองได้โดยเนื้อหาความรู้เนื้อหาย่อยๆ ผู้เรียนจะได้เรียนเนื้อหาที่มีคำถามแทรกอยู่เป็นระยะๆ โดยนักเรียนจะเรียนและตอบคำถามไปตามโปรแกรมที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ประเภทแบบทดสอบ (Drill and Practice) เป็นบทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดจนสามารถเข้าใจเนื้อหาบทเรียนนั้น ๆ ได้ เสนอเรื่องราวในลักษณะการฝึกซ้ำ ๆ คอมพิวเตอร์จะปรับเรื่องราวระดับการเรียนรู้ ตลอดจนวิธีการเสนอเนื้อหาให้เหมาะสมกับคำตอบของนักเรียน

3) ประเภทแบบทดสอบ (Test) เป็นการทดสอบความรู้ และความสามารถของผู้เรียนโดยคอมพิวเตอร์ จะจัดข้อสอบให้และทำการประมวลผลให้ทราบทันที เช่น การทดสอบพื้นฐานความรู้ การทดสอบ I.Q. โดยคอมพิวเตอร์ประเภทนี้คำนึงถึงหลักการต่าง ๆ ต่อไปนี้

- การจัดสร้างข้อสอบ
- การจัดการสอบ
- การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ
- การสร้างคลังข้อสอบและการจัดให้ผู้สอบสุ่มเลือกข้อสอบเอง

4) ประเภทเกม (Games) เป็นการเรียนรู้จากการเล่น เป็นสิ่งช่วยเสริมสร้างการเรียนรู้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนจึงได้รับความรู้ทักษะและสนุกสนานไปในตัว เกมการเรียนการสอนมี 2 ประเภท

- เกมการแข่งขัน เป็นเกมที่มองแต่ชัยชนะสอนให้เป็นตัวของตัวเองทำให้ยากจะประสบความสำเร็จ
- เกมการร่วมมือ เป็นการแก้ปัญหาของกลุ่ม การสอนการทำงานเป็นกลุ่มเช่น เกมที่ต้องช่วยเหลือพึ่งพากัน ผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถพิเศษแตกต่างกัน แต่มีเป้าหมายร่วมกันคือช่วยให้ทุกคนอยู่รอด

5) ประเภทสถานการณ์จำลอง (Simulation) บทเรียนทางคอมพิวเตอร์เป็นการนำเสนอบทเรียนในรูปของการจำลองแบบ โดยการจำลองสถานการณ์ที่เหมือนจริงขึ้นและบังคับให้ผู้เรียนตัดสินใจแก้ปัญหา ในตัวบทเรียนจะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียนและแสดงผลลัพธ์ในการตัดสินใจนั้น ๆ

6) ประเภทแก้ปัญหา (Problem - Solving) เป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิด รู้จักตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้และให้ผู้เรียนเรียนตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมการแก้ปัญหานี้แบ่งเป็น 12 ชนิด

- โปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง จะกำหนดปัญหา และเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดย คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้
- โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว เพื่อช่วยให้ผู้เรียนแก้ปัญหา คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้น

7) ประเภทสาธิต (Demonstration) การสอนแบบนี้ครูจะเป็นผู้แสดงให้นักเรียนดู เช่น แสดงขั้นตอนเกี่ยวกับทฤษฎีหรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ การสาธิตด้วยคอมพิวเตอร์มีความเอื้ออำนวยเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คล้ายคลึงกับการสาธิตทั่วไป แต่มีความน่าสนใจ เนื่องจากการสาธิตด้วยคอมพิวเตอร์จะให้เส้นกราฟที่สวยงามตลอดจนสามารถมีสีและเสียงประกอบได้อีกด้วย

8) ประเภทเจรจา (Dialogue) เป็นลักษณะพูดคุยได้โต้ตอบได้ ใช้ในการเรียนด้านภาษาหรือกับนักเรียนระดับอนุบาลหรือประถมศึกษาตอนต้น เป็นต้น

9) ประเภทการค้นพบสิ่งใหม่ๆ (Investigation) เป็นการจัดสถานการณ์ขึ้นแล้วให้นักเรียนค้นหาข้อเท็จจริง เช่น ผสมพยานุชนหรือคำศัพท์ โดยคอมพิวเตอร์จะบอกความหมายคำตรงกันข้าม คำใกล้เคียง เป็นต้น

10) ประเภทผู้เรียนควบคุมการเรียน (Learner Control) คอมพิวเตอร์นำเสนอรายการที่จะเรียนต่อผู้เรียนว่ามีอะไรเรียนบ้างและกลวิธีการเรียน ผู้เรียนจะเลือกจุดมุ่งหมายและกลวิธีการเรียนตามที่ต้องการ คอมพิวเตอร์จะเสนอเรื่องเนื้อหาที่เป็นไปตามกลวิธีที่ผู้เรียนเลือก

11) ประเภทสอบสวนสืบสวน (Inquiry) ผู้สอนจะรวบรวมเนื้อหาเขียนโปรแกรม (Software) ขึ้นโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ ผู้เรียนจะตั้งปัญหาหาหนทางหรือวิธีแก้ปัญหา (Problem Solving) ป้อนคำถามเข้าคอมพิวเตอร์ก็จะให้คำตอบ การเรียนจะดำเนินไปเช่นนี้จนกว่าผู้เรียนจะสามารถแก้ปัญหาหรือเข้าใจปัญหา

2.4.5 ประโยชน์และข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถึงแม้ว่าคอมพิวเตอร์จะเข้ามามีบทบาทเพิ่มขึ้นอย่างมากในวงการศึกษา เพราะมีคุณสมบัติและลักษณะพิเศษที่สามารถเอื้ออำนวยในการเรียนการสอนและการบริหารงานให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตามคอมพิวเตอร์ก็เช่นเดียวกับสื่อประเภทอื่น ๆ ที่มีทั้งประโยชน์และข้อจำกัดในการใช้เพื่อการเรียนรู้ (กิดานันท์ มลิทอง. 2536 : 32) , (วารินทร์ รัศมีพรหม. 2531 : 75) , (นิภาพรรณ เกียรติหิรัญนนท์. 2537 : 23) และ (แสงระวี เชาว์ปรีชา. 2528 : 44) ดังนี้

ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1) การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ทำให้นักเรียนกระตือรือร้น นั่นคือคอมพิวเตอร์เป็นตัวจูงใจนักเรียนในการเรียน

2) การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นการเตรียมตัวนักเรียนสำหรับเข้าไปสู่ยุคคอมพิวเตอร์

3) การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ทำให้มีความรู้กว้างขึ้น

4) การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นการเพิ่มโอกาสในการหางานทำในอนาคต

5) ผู้เรียนเรียนได้ตามเอกัตภาพ ตามลำพังด้วยตนเองและเป็นอิสระจากผู้อื่น

6) ช่วยฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผลเพราะต้องคิดแก้ปัญหาอยู่บ่อยๆ โดยเฉพาะการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน (Inquiry)

7) สามารถเลือกเรียนได้ตามความสะดวกของผู้เรียนทั้งเวลาและสถานที่ไม่ว่าจะเป็นที่โรงเรียน ที่ทำงานหรือที่บ้าน

8) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเต็มที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9) ทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนเพราะสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนได้ด้วยตนเอง และเมื่อตอบผิดก็ไม่รู้สึกอับอายเพราะไม่มีผู้อื่นรู้เห็น

10) ทำให้การเรียนการสอนเป็นมาตรฐานมากขึ้น เพราะผู้เรียนได้เรียนเหมือนกันและเท่ากัน โดยไม่ต้องกังวลเรื่องความหงุดหงิด หรือความเบื่อหน่ายของผู้สอนที่ตัวเองสอนวิชาเดียวซ้ำๆ กันหลายหน ซึ่งอาจทำให้คุณภาพของการสอนลดลง

11) สามารถนำข้อมูลจากผลการเรียนมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนหรือหลักสูตร เพื่อให้มีความก้าวหน้า และเกิดผลดีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมากขึ้น

12) แก้ไขหรือปรับปรุงบทเรียนทำได้ง่ายโดยแก้ไขเฉพาะส่วน ไม่ต้องแก้ไขทั้งหมด

13) สามารถสอนหรือฝึกอบรมในลักษณะที่สมจริงให้กับผู้เรียนได้ เนื่องจากเนื้อหาบางอย่างไม่สามารถเรียนรู้จากประสบการณ์จริงได้

ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1) แม้ว่าคอมพิวเตอร์จะมีราคาลดลง แต่ในการที่จะนำมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนจะต้องมีการพิจารณาเพื่อคุ้มกับประโยชน์ที่จะได้รับ ค่าใช้จ่ายตลอดจนการดูแลรักษาด้วย

2) เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นการวางบทเรียนไว้ล่วงหน้า จึงมีลำดับขั้นตอนในการสอนทุกอย่างตามที่วางไว้ ดังนั้นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงไม่สามารถช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้

3) ยังขาดวัสดุการเรียนการสอนที่มีคุณค่าในการใช้คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้คอมพิวเตอร์ยี่ห้อหนึ่งก็อาจใช้กับคอมพิวเตอร์ยี่ห้ออื่นไม่ได้

4) ถึงแม้คอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์ และอุปกรณ์พ่วงอื่น ๆ จะมีการลดราคาต่ำกว่าเดิม แต่ก็ยังนับว่าเป็นเครื่องมือที่มีราคาแพง ต้องใช้การลงทุนสูงเมื่อเทียบกับการเรียนการสอนปกติแล้ว และอาจต้องใช้เวลาานาน (ในการที่สร้างขึ้นมาใช้เอง)

2.5 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้

ชาญชัย ลิ้มเจริญ (2544 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พันธุกรรม ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2543 วิชาวิทยาศาสตร์1 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.20/82.00 และมีค่าสูงกว่าเกณฑ์กำหนดแสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นสามารถที่จะนำไปช่วยในการเรียนรู้ของนักศึกษา

ประภาศิริ ใจผ่อง (2540 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การปลูกกุหลาบ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.73/83.96 แสดงว่าบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นตามหลักสูตรอุตสาหกรรมบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดสามารถที่จะนำไปช่วยในการเรียนรู้ของนักศึกษา

ดวงใจ ศรีธวัชชัย (2535 : 67) ได้วิจัยเพื่อสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายพบว่า บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำให้นักเรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนได้ตามวัตถุประสงค์ที่คาดไว้คือ นักเรียนมีระดับคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 17.7 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้พบว่า นักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และช่วยลดเวลาในการเรียนการสอนจากปกติที่ประมาณว่าใช้เวลา 20-22 คาบ คาบละ 50 นาที เหลือเพียง 2-4 คาบ หรือ 100-200 นาที ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เหมาะที่จะใช้เป็นบทเรียนซ่อมเสริมหรือสื่อการสอนที่มุ่งใจให้นักเรียนสนใจในการเรียนรู้และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองมากขึ้น

เกรียงศักดิ์ พูนประสิทธิ์ (2538 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องสัญลักษณ์การเชื่อม วิชาการเชื่อมโลหะ 1 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.50/82.17 และมีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.67 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นสามารถที่จะนำไปช่วยในการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพมีความก้าวหน้าและเกิดการเรียนรู้ได้จริง

ประวิทย์ สิมมาทัน (2539 : 47) ได้วิจัยเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัยจากกระแสไฟฟ้าสำหรับการฝึกอาชีพ หลักสูตรการเตรียมเข้าทำงานพบว่า ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังจากที่ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และได้ผ่านการตรวจสอบจากคณะกรรมการที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญแล้ว ได้นำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพและหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 ขั้นตอนคือ การทดลองแบบ 1:1 ผลการทดลองปรากฏว่า ได้ค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 71.65/77.32 และดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ .48 แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น มีข้อบกพร่องเพราะค่าประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิผลยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้และได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง และได้ดำเนินการทดลอง ผลการทดลองปรากฏว่า ได้ค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.80/84.52 และค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ .71 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) สูงกว่า 80/80

Lee (1975 : 1363-A-1364-A) ศึกษาผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนทักษะออกเสียงและฟังคนตรี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ นักศึกษาวิชาคนตรีจากมหาวิทยาลัยอีสต์ เท็กซัส สเตท (East Texas State University) โดยใช้กลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย แล้วแบ่งนักศึกษาออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มทดลองเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มควบคุมเรียนจากการสอนปกติ ผลการศึกษาเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พบว่า นักเรียนที่เรียนจากกลุ่มคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกิดการรับรู้ศัพท์เฉพาะเกี่ยวกับดนตรีได้ดีกว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติ

Lee (1975 : 1411-A-1412-A) ศึกษาผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดย จัดตั้งโครงการพัฒนาความต่อเนื่องของบทเรียนที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาความรู้เบื้องต้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนวิชาฟิสิกส์พบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้ดีขึ้นด้วยวิธีการปฏิบัติ ช่วยทบทวนบทเรียนที่ได้เรียนในห้องไปแล้ว ทำให้เกิดความแม่นยำในการเรียนหัวข้อที่อ่อนและทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ นอกจากนี้ยังพบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่านักศึกษาที่ไม่ได้เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Casner (1978 : 7106-A) ศึกษาทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับ 8 ที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการเรียนแบบปกติ ทำการทดลองกับโรงเรียน 2 แห่ง โดยให้โรงเรียนแห่งหนึ่งเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อีกโรงเรียนหนึ่งเรียนจากการสอนปกติ ผลปรากฏว่า นักเรียนทั้ง 2 โรงเรียนมีทัศนคติไม่แตกต่างกันระหว่างการใช้หรือไม่ใช้คอมพิวเตอร์ แต่จากแบบสอบถาม 5 ใน 20 ราย พบว่านักเรียนชายที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนมากกว่านักเรียนชายที่เรียนจากการสอนปกติและเมื่อให้ทำหรือแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนชายใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีความอยากทำมากกว่าและเห็นว่าปัญหาคณิตศาสตร์เป็นเรื่องสนุก.

Oden (1982 : 355-A) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวัดทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 ที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการสอนปกติพบว่า นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้กลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์มากกว่ากลุ่มที่เรียนจากวิธีการสอนปกติ

House (1988 : 3032-A) ศึกษาผลทดสอบใบอนุญาตประกอบวิชาชีพพยาบาล (NCLEX-RN) ในสหรัฐอเมริกา โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม เป็นนักเรียนพยาบาลที่จบการศึกษาในปี ค.ศ. 1985 ซึ่งไม่มีโอกาสใช้ CAI และกลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลองเป็นนักเรียนพยาบาล 18 โปรแกรมการเตรียมตัวสอบ NCLEX-RN ผลการวิเคราะห์ด้วย Analysis of Covariance พบว่าการใช้ CAI ไม่ทำให้โอกาสที่คะแนน NCLEX-RN จะสูงมากกว่าการไม่ใช้ CAI อย่างมีนัยสำคัญ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research & Development) วัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง พันธุ์ปลาทอง แล้วหาประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีในการดำเนินการวิจัยเป็นขั้นตอนดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 วิเคราะห์ข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีการเกษตร สาขาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏยะลา ปีการศึกษา 2544 จำนวน 80 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีการเกษตร สาขาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏยะลาจำนวน 30 คน โดยการเลือกจากวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง พันธุ์ปลาทอง
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง พันธุ์ปลาทอง
3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง พันธุ์ปลาทอง

3.2.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.1.1 ศึกษาทฤษฎีและหลักการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คู่มือการใช้งาน Authorware และ ข้อกำหนดแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิ

3.2.1.2 ศึกษาเนื้อหาวิชาการเลี้ยงและเพาะพันธุ์ปลาสวยงาม (Fancy Fish Raising) รหัสวิชา 5064201 ซึ่งเป็นกลุ่ม โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีการเกษตร ประกอบด้วยทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 2 คาบ จำนวน 3 หน่วยกิต

3.2.1.3 กำหนดหัวข้อเรื่องและวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.2.1.4 วางเค้าโครงเรื่องและจัดลำดับเนื้อหา แล้วนำมาเขียนเป็นบทเรียน โปรแกรมแบบผสมระหว่างบทเรียน โปรแกรมเส้นตรง (Linear Program) กับบทเรียน โปรแกรมสาขา (Branching Program) จัดทำ Storyboard ตั้งแต่เฟรมแรกจนถึงเฟรมสุดท้าย ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจแก้ไข

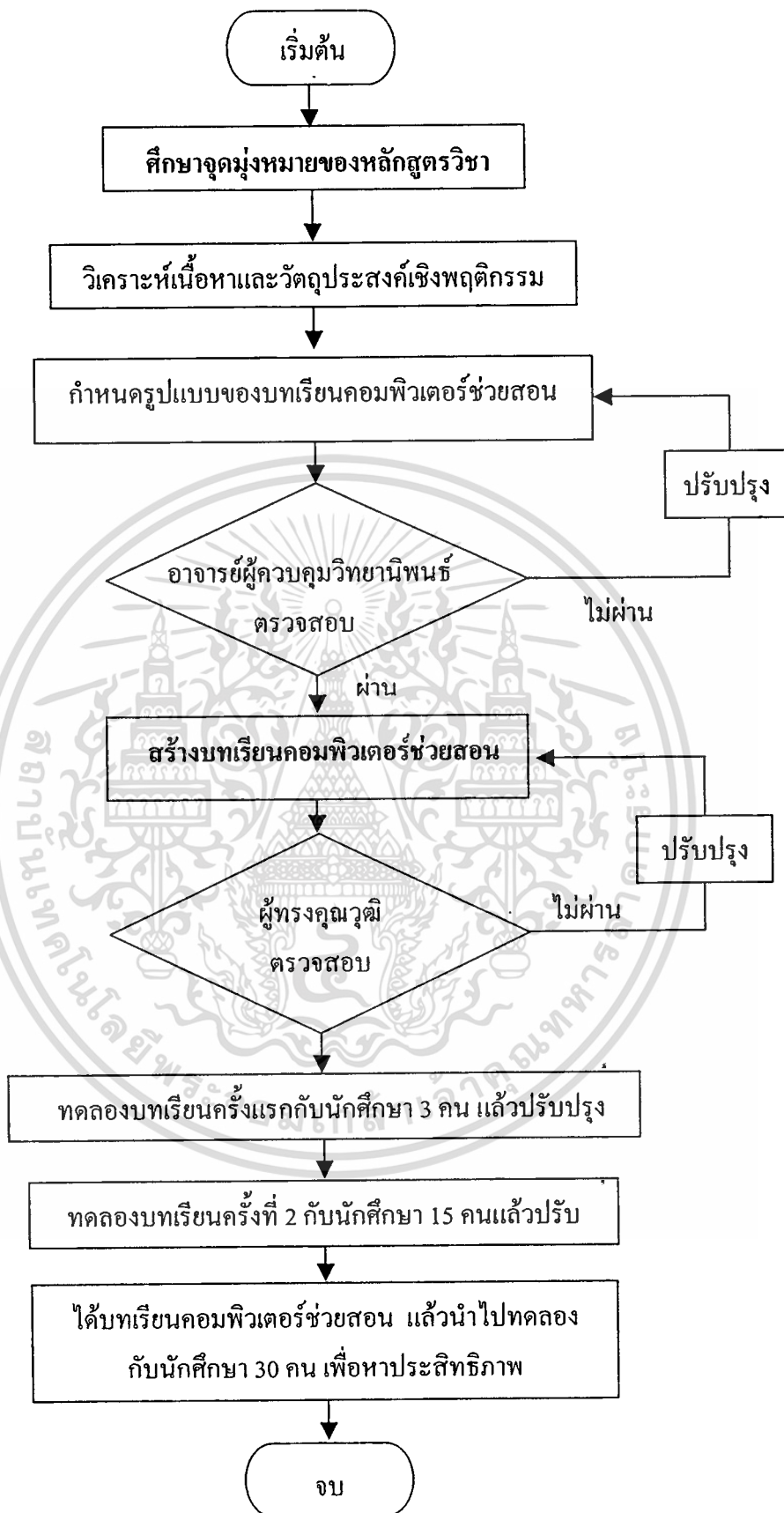
3.2.1.5 เขียนเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรมนิพนธ์ CAI และ Software ทางการศึกษาอื่นๆ เป็นโปรแกรมประเภท Authoring System ที่สามารถสร้าง Application มาใช้งานที่สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้การทำงานทางมัลติมีเดีย เช่น การนำ ภาพ เสียง วิดีทัศน์มาสร้างไว้ใน Application ได้โดยง่าย

3.2.1.6 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแล้วเสนอผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องสอดคล้อง โดยแบ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 3 ท่าน และด้านเนื้อหา 2 ท่าน

3.2.1.7 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการประเมินคุณภาพแล้ว ไป ทดลองใช้กับนักศึกษากลุ่มเล็กจำนวน 3 คน ที่ยังไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาก่อนแต่ไม่ใช่กลุ่ม ตัวอย่าง โดยยึดหลักการวิจัยและพัฒนา นำข้อบกพร่องไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

3.2.1.8 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแล้วจากข้อ 3.2.1.7 ไปทดลอง ใช้อีกครั้งโดยทดลองกับนักศึกษาที่ยังไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาก่อนแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน นำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ที่กำหนด

3.2.1.9 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการหาประสิทธิภาพแล้วไปใช้ ทดสอบจริงต่อไป ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 แผนภูมิขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนเรื่องพันธุ์ปลาทอง

3.2.2.1 ศึกษาเอกสาร และวิธีการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียน

3.2.2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนเรื่อง พันธุ์ปลาทอง เพื่อสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียน

3.2.2.3 สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนเกี่ยวกับพันธุ์ปลาทองเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ กำหนดคะแนนที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนนและข้อที่ตอบผิดหรือตอบมากกว่าหนึ่งข้อในข้อเดียวกันหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน นำไปปรึกษาอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

3.2.2.4 หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ซึ่งเนื้อหาของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ใช้หลักเกณฑ์กำหนดความคิดเห็นดังนี้ คะแนน 1 สำหรับข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละข้อ นำไปหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ เลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 นำไปใช้ จำนวน 35 ข้อ ตัดทิ้ง 5 ข้อ

3.2.2.5 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนที่สร้างขึ้น ไปทดลองกับนักศึกษาที่ผ่านการเรียนวิชาการเลี้ยงและเพาะพันธุ์ปลาสวยงามจำนวน 50 คน นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้เทคนิค 27 % ของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ เลือกข้อมูลที่มีความยากง่ายตามเกณฑ์ได้ 34 ข้อ อยู่ระหว่าง 0.32 – 0.71 และข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ได้ 26 ข้อ โดยมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.21– 0.71 คัดเลือกข้อสอบที่ครอบคลุมจุดประสงค์ไว้ จำนวน 20 ข้อ

3.2.2.6 หาความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.72

3.2.2.7 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนที่สมบูรณ์จัดไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.3.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยศึกษาจากตำรา และเอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.2.3.2 สร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับคะแนนคือ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ ควรปรับปรุง โดยใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายดังตารางที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 แสดงมาตราส่วนประมาณค่าของแบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน

คะแนน	ระดับคุณภาพ
5	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมในระดับดีมาก
4	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมในระดับดี
3	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
2	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมในระดับพอใช้
1	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมในระดับควรปรับปรุง

ตารางที่ 3.2 แสดงเกณฑ์การจัดระดับค่าเฉลี่ยของแบบประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน

ค่าเฉลี่ยคะแนน	เกณฑ์การแปลความหมาย
4.50 – 5.00	คุณภาพดีมาก
3.50 – 4.49	คุณภาพดี
2.50 – 3.49	คุณภาพปานกลาง
1.50 – 2.49	คุณภาพพอใช้
1.00 – 1.49	ควรปรับปรุง

ตารางที่ 3.3 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพันธุ์ปลาทอง ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเนื้อหา)

หัวข้อที่ประเมิน	ระดับความเห็น ผู้ทรงคุณวุฒิ		ความหมาย
	(\bar{X})	S	
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
2. เนื้อหา มีความง่ายต่อความเข้าใจและไม่ซับซ้อน	4.50	0.71	ดีมาก
3. ปริมาณของเนื้อหา มีความเหมาะสมไม่มากหรือน้อยเกินไป	4.50	0.71	ดีมาก
4. เนื้อหา มีความต่อเนื่องและเรียงลำดับจากง่ายไปยาก	4.50	0.71	ดีมาก
5. การนำเสนอเนื้อหา มีความชัดเจนง่ายและได้ใจความ	4.50	0.71	ดีมาก
6. ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
7. ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.50	0.71	ดีมาก
8. ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
รวม	36.50	3.55	อยู่ในระดับ
มีระดับค่าเฉลี่ย (\bar{X})	4.56	0.44	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 3.3 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง พันธุ์ปลาทอง ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 2 ท่านได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 อยู่ในระดับ ดีมาก มีเพียงเรื่องความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหาที่อยู่ในระดับดี

ตารางที่ 3.4 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพันธุ์ปลาทอง ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านการผลิตสื่อ)

หัวข้อที่ประเมิน	ระดับความเห็น ผู้ทรงคุณวุฒิ		ความหมาย
	\bar{X}	S	
1.ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา	4.66	0.57	ดีมาก
2.การเร้าความสนใจของภาพ	4.66	0.57	ดีมาก
3.ความชัดเจนของภาพ	4.33	0.57	ดี
4.ขนาดของภาพและความสมดุลของภาพกับหน้าจอ	4.33	0.57	ดี
5.ภาพเคลื่อนไหว	4.66	0.57	ดีมาก
6.ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสมกับหน้าจอ	4.33	0.57	ดี
7.รูปแบบของตัวอักษรมีความสวยงามอ่านง่ายและชัดเจน	4.66	0.57	ดีมาก
8.สีของตัวอักษรมีความสวยงามและสะดวกในการอ่าน	5.00	0.00	ดีมาก
9.ความหนาแน่นของข้อความในแต่ละข้อ	4.33	0.57	ดี
10.เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีการตอบโต้กับคอมพิวเตอร์	4.00	0.00	ดี
11.การให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างเหมาะสม	4.33	0.57	ดี
12.เวลาในการนำเสนอมีความเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
13.บทเรียนมีคำอธิบายการใช้งานอย่างชัดเจน	4.66	0.57	ดีมาก
14.บทเรียนมีการนำเสนอเป็นลำดับขั้นตอนที่เหมาะสม	4.66	0.57	ดีมาก
15. ใช้งานทั้งการเข้า-ออกและขณะใช้งานของโปรแกรม	4.66	0.57	ดีมาก
รวม	68.27	6.84	อยู่ในระดับ
มีระดับค่าเฉลี่ย (\bar{X})	4.55	0.46	ดีมาก

จากตารางที่ 3.4 ผลการประเมินคุณภาพด้านการผลิตสื่อของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพันธุ์ปลาทอง ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่านได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.46 แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมในระดับดีมาก

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพื้นฐานปลาทอง โดยมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.3.1 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง พื้นฐานปลาทอง ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านการผลิตสื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมและความสอดคล้องของบทเรียน จำนวน 5 ท่าน โดยประเมินตามแบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อ นำผลมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเป็นนักศึกษา ระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีการเกษตร สาขาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏยะลา จำนวน 30 คน โดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย

3.3.2 ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 3 ครั้ง คือทดลองเบื้องต้นกับนักศึกษา 3 คนทดลอง กลุ่มย่อยกับนักศึกษา 15 คน และทดลองจริงกับนักศึกษา 30 คน โดยให้นักศึกษาเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพื้นฐานปลาทอง ตามขั้นตอนด้วยตัวเอง และบทเรียนจะบันทึกคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนแบบฝึกหัดที่ทำขณะเรียน และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนไว้ในโปรแกรม นำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนในการทดลองแต่ละครั้ง เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

3.3.3 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพื้นฐานปลาทอง

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

3.4.1 วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน โดยใช้ การหา ค่าเฉลี่ย (Mean) , และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

3.4.2 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

3.4.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Sample)

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.5.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.5.1.1 การหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์โดยใช้สูตร
(บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ . 2538 : 88-89)

$$\text{สูตร} \quad Ioc = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ Ioc คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
 $\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.5.2 สถิติสำหรับวิเคราะห์แบบทดสอบ

3.5.2.1 การหาความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
(ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2537 : 65)

$$\text{สูตร} \quad P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P คือ ความยากง่าย
 R คือ จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก
 N คือ จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

3.5.2.2 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

$$\text{สูตร} \quad D = \frac{(R_U - R_L)}{N/2}$$

เมื่อ D คือ ค่าอำนาจจำแนก
 R_U คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
 R_L คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
 N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.2.3 การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิธีของ Kuder Richardson

สูตร KR-20 (ลัวน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 199)

$$\text{สูตร} \quad r_{kk} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_r^2} \right\}$$

เมื่อ	r_{kk}	คือ	ความเชื่อมั่น
	n	คือ	จำนวนข้อ
	p	คือ	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	คือ	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ
	S_r^2	คือ	คะแนนความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

3.5.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

การหาค่าสถิติพื้นฐานเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

3.5.3.1 การหาค่าเฉลี่ย (ลัวน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 73)

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ	\bar{X}	=	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	=	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	=	จำนวนข้อมูล

3.5.3.2 การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ลัวน สายยศ และ

อังคณา สายยศ. 2538 : 79)

$$\text{สูตร} \quad S = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ	S	=	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	\sum	=	ผลรวม
	X	=	คะแนน
	N	=	จำนวนผู้ตอบแบบทดสอบทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.4 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

(ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 136)

สูตร
$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_1	= ผลสัมฤทธิ์การเรียนบทเรียนหน่วยย่อยคิดเป็นร้อยละ
	E_2	= ผลสัมฤทธิ์การเรียนบทเรียนทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ
	$\sum X$	= คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	$\sum F$	= คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน
	A	= คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	B	= คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	= จำนวนผู้เรียน

3.6.4 สถิติที่ใช้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนก่อนและหลังการเรียนรู้โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน t-test (Dependent Sample) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 ; 101)

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

เมื่อ	D	= เป็นความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	n	= เป็นจำนวนคู่

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพันธุ์ปลาทอง ตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต วิชาการเลี้ยงและเพาะพันธุ์ปลาสวยงาม ผู้วิจัยได้จัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพันธุ์ปลาทองขึ้นเพื่อไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีการเกษตร สาขาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏยะลา เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อและพัฒนาบทเรียนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ซึ่งได้ผลการทดลองดังนี้

4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพันธุ์ปลาทอง ที่ได้นำไปทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีการเกษตร สาขาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏยะลา เพื่อหาประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 การทดลองเบื้องต้น ได้ทำการทดลองเบื้องต้นกับนักศึกษา จำนวน 3 คน โดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย การทดลองครั้งที่ 2 ได้ทำการทดลองกลุ่มย่อยกับนักศึกษา จำนวน 15 คน โดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย และการทดลองจริง ได้ทำการทดลองจริงกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีการเกษตร สาขาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏยะลา จำนวน 30 คน และได้้นำผลการทดลอง มาหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการทดลองหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการทดลองแต่ละครั้ง

การทดลอง	จำนวนนักศึกษา (คน)	ค่าประสิทธิภาพ	
		หน่วยย่อย(E_1)	ทั้งหมด(E_2)
การทดลองจริง	30	86.33	84.83

จากตารางที่ 4.1 ผลการทดลองหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพันธุ์ปลาทอง นำไปทดลองจริงกับนักศึกษาจำนวน 30 คน ได้ค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนหน่วยย่อย (E_1) เท่ากับ 86.33 ค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนทั้งหมด (E_2) เท่ากับ 84.83 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตารางที่ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระหว่างการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลสอบของผู้เรียน	จำนวน (คน)	\bar{x}	s	t
ก่อนเรียน	30	12.10	2.59	8.81 *
หลังเรียน	30	16.96	1.10	

ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 $df = 29$ $t = 8.81 *$

จากตารางที่ 4.2 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เปรียบเทียบผลการทดสอบจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 12.10 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 16.96 คะแนน นำมาหาค่าสถิติ t -test ได้เท่ากับ 8.81 แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research & Development) โดยมุ่งศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีทางการศึกษา เพื่อนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนรายวิชา การเลี้ยงและเพาะพันธุ์ปลาสวยงาม (Fancy Fish Raising) รหัสวิชา 5064201 ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต พุทธศักราช 2542

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพันธุ์ปลาทองให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด
2. หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พันธุ์ปลาทองก่อนเรียนและหลังเรียน

5.2 สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น สามารถใช้เป็นการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พันธุ์ปลาทองของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5.3 วิธีการดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัยในการทดลองหาประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพันธุ์ปลาทอง ดำเนินการใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาเทคโนโลยี-การเกษตร สาขาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏยะลา จำนวน 30 คน

1. จัดปฐมนิเทศ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจถึงวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง พันธุ์ปลาทอง
2. ให้นักศึกษาได้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพันธุ์ปลาทองด้วยตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบทบทวนเนื้อหาและคะแนนจากการประเมินผลก่อนเรียน และหลังเรียนของทุกหน่วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

5.4 สรุปผลการวิจัย

1. ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้ดำเนินการขั้นตอนทดสอบกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีการเกษตร สาขาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏยะลา เพื่อทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียน ผลการทดลองได้ค่าประสิทธิภาพ 86.33/84.83
2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพันธุ์ปลาทอง พบว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 12.10 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 16.96 คะแนน นำมาหาค่าสถิติ t-test ได้เท่ากับ 8.81 แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.5 การอภิปรายผล

จากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพันธุ์ปลาทอง สามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง มีวัตถุประสงค์ของการเรียนที่แน่นอน มีคำบรรยาย คำแนะนำต่างๆ และมีสื่อประกอบการเรียนอยู่ด้วยอย่างสมบูรณ์นำไปใช้สอนได้จริง จากผลการวิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ด้านการหาประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พันธุ์ปลาทอง มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 จากการทดลองกับนักศึกษาจำนวน 30 คนได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 86.33/84.83 แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พันธุ์ปลาทองมีประสิทธิภาพ สามารถใช้สอนกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีการเกษตรได้จริงและมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชาลัญชัย ลิมเจริญ (2544 : บทคัดย่อ) ซึ่งได้วิจัยเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพันธุ์กรรม ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2543 วิชาวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.20/82.00 และมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้คือ 80/80 และ ประภาศิริ ใจผ่อง (2540 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การปลูกกุหลาบ ในระดับระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช ตามหลักสูตรอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.20/85.60 มีค่าสูงกว่าเกณฑ์กำหนด

2. ด้านการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา การเลี้ยงและเพาะพันธุ์ปลาสวยงาม เรื่อง พันธุ์ปลาทอง ระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีการเกษตร โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแบบทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 12.10 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 16.96 คะแนน นำมาหาค่าสถิติ t-test ได้เท่ากับ 8.81 แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชาญชัย ลิ้มเจริญ (2544 : บทคัดย่อ) ซึ่งได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พันธุ์กรรม ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2543 และจัดเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และประภาศิริ ใจผ่อง (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การปลูกกุหลาบ ในระดับระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช ตามหลักสูตรอุตสาหกรรมบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ในส่วนของผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง พันธุ์ปลาทอง โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ย 4.56 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก และด้านการผลิตสื่อได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์รวมไปถึงเนื้อหามีเหมาะสมกับผู้เรียน

5.6 ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนบางคนยังขาดทักษะในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้การศึกษากับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนล่าช้าผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ควรจัดอบรมการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ก่อนเรียนด้วยตนเอง
2. การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้เรียนจำนวนมากก่อให้เกิดอุปสรรคต่อการเรียน และการควบคุมชั้นเรียน กลุ่มทดลองบางคน ไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำในการเรียน และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขณะเรียนบางคนตื่นเต้นกลัวไม่ทันเวลารีบทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ โดยไม่ได้ศึกษาอย่างเข้าใจ ควรประสานงานกับอาจารย์ประจำรายวิชาเพื่อความสะดวกเรียบร้อย

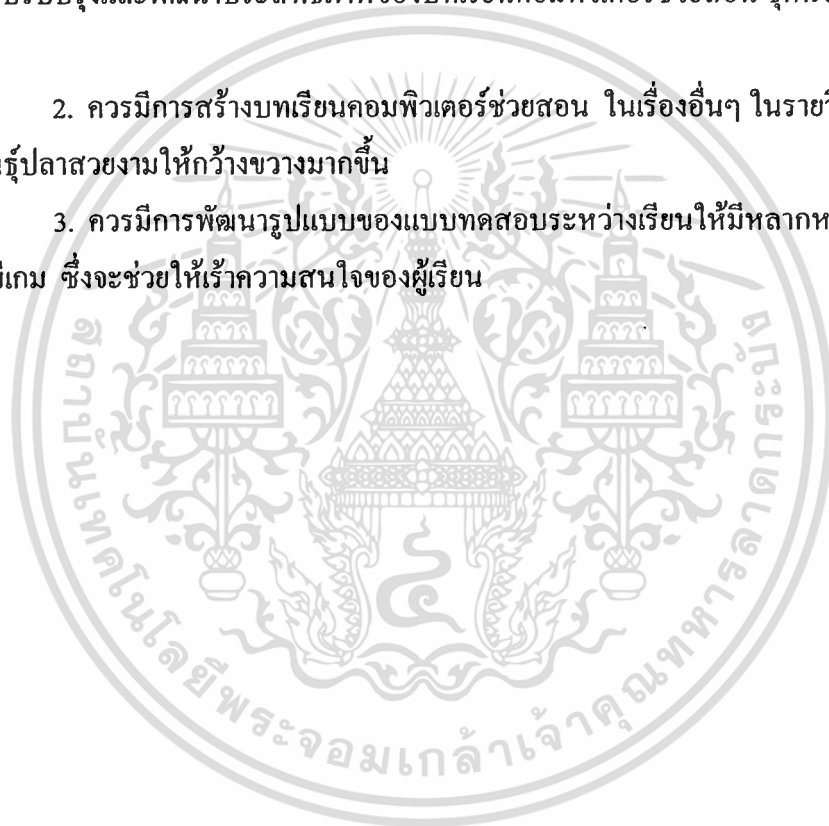
3. การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พันธุ์ปลาทอง ไปใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์บางเครื่องมีขีดความสามารถต่ำมีผลต่อการแสดงผล คือ จะทำให้การแสดงผลช้าลง ใช้เวลาเรียนช้ากว่าปกติจึงควรตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนการทดลองให้มีความพร้อมมากที่สุด

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง พันธุ์ปลาทอง ไปทดลองกับนักศึกษาในสถาบันอื่นๆ หรือการเปรียบเทียบกับการเรียนของกลุ่มที่เรียนตามปกติ ว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าหรือไม่ เพื่อปรับปรุงและพัฒนาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดนี้ให้ได้มาตรฐานยิ่งขึ้น

2. ควรมีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในเรื่องอื่นๆ ในรายวิชาการเลี้ยงและเพาะพันธุ์ปลาสวยงามให้กว้างขวางมากขึ้น

3. ควรมีการพัฒนารูปแบบของแบบทดสอบระหว่างเรียนให้มีหลากหลายมากขึ้น หรืออาจจะมีเกม ซึ่งจะช่วยให้เร้าความสนใจของผู้เรียน



บรรณานุกรม

- กรมประมง. 2540. การทำธุรกิจปลาสวยงาม. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาปลาสวยงามและ
พรรณไม้น้ำ กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. 2538. “แนวคิดหาประสิทธิภาพบทเรียน CAI” วารสารวิชาการพระจอม
เกล้าพระนครเหนือ. 5(3) : 11.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2536. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เกรียงศักดิ์ พูนประสิทธิ์. 2538. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสัญลักษณ์การเชื่อม
โลหะ 1 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหา
บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย , มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ขนิษฐา ชานนท์. 2532. “เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน” วารสารเทคโนโลยีทางการ
ศึกษา. 4(1) : 7-13.
- คมกริช ทองนาค. 2540. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องกลัมนี้อบเคี้ยวสำหรับ
นักศึกษาทันตแพทยศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยขอนแก่น.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์
มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย , มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- คู่มือนักศึกษา. 2540. คู่มือนักศึกษาระดับปริญญาตรี. ปีการศึกษา 2540. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์-
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- จิระพล ฉายชัยจิต. 2521. เริ่มแรกกับคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : เอช-เอ็น กรุ๊ปจำกัด.
- ชาญชัย ลิ้มเจริญ .2544. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพันธุกรรม”
วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการ
อาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย , สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง.
- ชาติ ไชยณรงค์. 2534. ปลาทอง. กรุงเทพฯ : เอ็ม ซัพพลาย จำกัด.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520. ระบบการสอน (CAI). กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- โชคดี สวัสดิ์. 2536. “ขบวนการย่อยส่วนคอมพิวเตอร์” Computer Time. 1(3) : 52-53.
- ดวงใจ ศรีธวัชชัย. 2535. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรม
ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยี
การบริหารสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ถนอมพร ตันติพิพัฒน์. 2539. “คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา” วารสารครุศาสตร์. 24 (3) : 1-11.
- ทักษิณา สวานนท์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ครูสภาลาดพร้าว.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2528. การประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- บุรณะ สมชัย. 2538. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : เม็ดทรายพรินติ้ง.
- ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์. 2531. เทคนิคการเลี้ยงและเพาะพันธุ์ปลาสวยงาม. กรุงเทพฯ : คณะวิชาเกษตรและอุตสาหกรรม สหวิทยาลัยรัตน โกสินทร์จันทร์เกษม.
- ประคอง กรรณสูต. 2528. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เจริญผล.
- ประพัฒน์ อุทโยภาส. 2526. รู้จักกับ IBM PC ด้วยตนเอง. กรุงเทพฯ : เอช-เอ็นการพิมพ์.
- ประภาศิริ ใจผ่อง. 2540. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการปลูกกุหลาบ.”
 ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ผดุง อารยะวิญญู. 2527. ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : เอช-เอ็นการพิมพ์.
- พิทักษ์ ศีลรัตนนา. 2531. “เบื้องหลังการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” คอมพิวเตอร์.
 3 (36) : 120-129.
- ไพโรจน์ ตริธรรณากุล. 2530. ไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางการศึกษา. กรุงเทพฯ :
 สหมิตรออฟเซต.
- นารี วงศ์โรจน์กุล. 2531. “คอมพิวเตอร์ทำงานอย่างไร” วารสาร สสวท. (สถาบันส่งเสริมการสอน
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี). 6(16) : 33-36.
- นิพนธ์ สุขปรีดี. 2521. เครื่องมือเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- นิภาพรรณ เกียรติหิรัญนันท. 2537. “ผลของตำแหน่งของภาพประกอบบนจอคอมพิวเตอร์ที่มีผล
 ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียน
 จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศน
 ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยี่น ภู่วรรณ. 2531. การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น
 จำกัด.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ลัดดา สุขปรีดี. 2523. เทคโนโลยีการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- วัฒนา แก้วชำนาญ. 2539. “การพัฒนาเครื่องอ่านและบันทึกบัตรคำแถบแม่เหล็ก”
 วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย,
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- วารินทร์ รัศมีพรหม. 2531. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” วารสารจันทร์เกษม. 3(159) : 75.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิไลวัลย์ แก้วดาทิพย์.2543. “รายละเอียดการเลี้ยงและเพาะพันธุ์ปลาทอง” เอกสารประกอบการสอน
วิชาการเลี้ยงและเพาะพันธุ์ปลาสวยงาม. สาขาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี สถาบันราชภัฏยะลา (อัครา).

วีระ ไทยพานิช. 2527. “บทบาทและปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” รวมบทความเทคโนโลยี
ทางการศึกษา. ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน.

สมชัย ชินะตระกูล. 2528. “การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์”
Computer Review. 2(4) : 79.

สายทิพย์ ชลธาร. 2531. “ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเทคนิคการชี้แนะในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.”
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชา โสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

สุรศักดิ์ วงศ์กิตติเวชกุล. 2532. ปลาทอง. กรุงเทพฯ : บุรพาศิลป์การพิมพ์.

แสงระวี เชาว์ปรีชา. 2528. “ไมโครคอมพิวเตอร์ (Micro-Computer) สื่อใหม่ในการเรียนการสอน
ทักษะการอ่านภาษาอังกฤษตามเอกัตภาพ ” วารสารภาษาปริทัศน์. 4(1) : 44.

Casner , Jack Leroy. 1978. “A Student of Attitudes Toward Mathematics of Eigh Grade Students
Receiving Computer-Assisted Instruction.” **Dissertation Abstract International. 38(2) :**
4106A.

House , Bar Ann Jones. 1988. “A comparison of the Effects of Computer-Assisted Instruction
and Traditional Instruction on Nursing Licensure Examination Scores” **Dissertation
Abstract International. 48(1) : 3036-A-3037-A.**

Lee , James Lawrence. 1975. “The Effectiveness of Computer-Assisted Program Designed to
Teach Verbal-Descriptive Skill upon an Aural Sensation of Music” **Dissertation
Abstract International. 36(3) : 1363-A-1364-A.**

Liu , His-chia. 1975. “Computer-Assisted Instruction and Teaching College Physics”
Dissertation Abstract International. 42(1) : 1411-A-1412-A.

Oden , Robin Ear. 1982. “An Assessment of the Effectiveness of Computer Assisted Instruction
Altering Teacher Behavior and the Achievement and Attitudes of Ninth Grade PreAlgebra
Mathematics Students” **Dissertation Abstract international. 43(2) : 355-A.**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก หนังสือราชการ
- ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ
- ภาคผนวก ค เนื้อหาที่ใช้สำหรับการวิจัย
- ภาคผนวก ง แบบประเมินสื่อการสอน
- ภาคผนวก จ แบบทดสอบ
- ภาคผนวก ฉ การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ภาคผนวก ก

หนังสือราชการ

1. หนังสือแต่งตั้งคณะกรรมการควบคุมและพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
2. หนังสือผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
3. หนังสือขอความร่วมมือให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย
4. หนังสือขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเครื่องมือเพื่อการวิจัย



คำสั่งคณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ที่ ๒๖๙ /2541

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อ
และเค้าโครงวิทยานิพนธ์ของ นายสรารุช สวัสดิ์

เพื่อให้การเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ของ นายสรารุช สวัสดิ์ เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมี
ประสิทธิภาพจึงแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อควบคุมและพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ดังต่อไปนี้

1. คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.สุพิทย์	กาญจนพันธุ์	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์	กลินหอม	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม
ดร.สุรสิทธิ์	ราตรี	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

2. คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

อาจารย์ไฉวาท	พุลศิริ	ประธานกรรมการ
รศ.ดร.สุพิทย์	กาญจนพันธุ์	กรรมการประจำสาขาวิชา
ดร.สุรสิทธิ์	ราตรี	กรรมการประจำสาขาวิชา
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์	กลินหอม	กรรมการ
อาจารย์อรรณพ	ฤทธิเกิด	กรรมการ

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 5 พฤศจิกายน พ.ศ. 2541

Prasert

(รศ.ดร.ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการดำเนินงานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคโนโลยีศึกษา ที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการ ดังนี้

ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 11 มกราคม 2542

1. นายสรารุช สวัสดิ์ ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพันธุ์ปลาทอง” โดยมี รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธ์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม และ ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 15 มกราคม พ.ศ.2542

(รศ.ดร.มนัส สังวรศิลป์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 0420

คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

Z-9 มกราคม 2545

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน อธิการบดีสถาบันราชภัฏยะลา

ด้วย นายสรารุช สวัสดิ์ดี นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพันธุปลาทอง ” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอความอนุเคราะห์ท่าน ได้โปรดอนุญาตให้นักศึกษาได้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการวิจัยในสถาบันของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน
มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199-7373000 ต่อ 3692

เอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504

0420

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

29 มกราคม 2545

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน อธิการบดีสถาบันราชภัฏยะลา

สิ่งที่ส่งมาด้วย

1. คำโครงวิทยานิพนธ์จำนวน 1 เล่ม
2. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและคำโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นายสรวิศ สวัสดิ์ดี นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพันธุ์ปลาทอง ” และได้รับอนุมัติหัวข้อและคำโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 11 มกราคม 2542 ในการทำวิจัยเรื่องนี้นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนภายในสถาบันของท่าน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยภายในสถาบันของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดี ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

โทร. 327-1199, 737-3000 ต่อ 3692

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โทรสาร. 3269140



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิประเมินเครื่องมือวิจัย
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง พันธุ์ปลาทอง วิชาการเลี้ยงและเพาะพันธุ์ปลาสวยงาม

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

คุณสมศักดิ์ กิรติบัญญัติ (ราชาปลาทอง)
บ้านเลขที่ 1033/39 แขวงบางนา เขตบางนา
กรุงเทพมหานคร 10260

อาจารย์ราตรี ไชยคำภา
อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์เกษตร
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิสุทธิ์ อธิพรธรรม
อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์
อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นายโสพล จันทรโชติ
ฝ่ายโสตทัศนศึกษา สำนักหอสมุดกลาง
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพันธุ์ปลาทอง

เนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพันธุ์ปลาทอง ประกอบด้วย 4 หน่วยการเรียนรู้ (วิดีโอวัลย์ แก้วตาทิพย์ 2543: เอกสารประกอบการสอน) คือ

หน่วยที่ 1 ประวัติและลักษณะสภาพทั่วไปของปลาทอง

หน่วยที่ 2 วิวัฒนาการของไข่ปลาทองจนกระทั่งเป็นตัว

หน่วยที่ 3 อวัยวะส่วนต่างๆของปลาทอง

หน่วยที่ 4 ชนิดพันธุ์ปลาทอง

เนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแยกออกไป คือ

หน่วยที่ 1 ประวัติและลักษณะสภาพทั่วไปของปลาทอง

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกชื่อปลาทองที่เรียกแตกต่างกันออกไปได้
2. บอกถึงประวัติความเป็นมาของปลาทองอย่างคร่าว ๆ ได้
3. บอกถึงสถานะที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปลาทองได้
4. อธิบายถึงการผสมพันธุ์และการวางไข่ของปลาทองได้

เนื้อหา

“ปลาทอง” จัดเป็นปลาสวยงามที่ประชาชนทั่วไปนิยมเลี้ยงกันมาก เพราะเป็นปลาที่มีสีสันลักษณะสวยงาม นอกจากนี้ปลาทองยังมีชื่อที่เรียกแตกต่างกันออกไป เช่น คนไทยนิยมเรียกติดปากว่า “ปลาเงินปลาทอง” ชาวจีนนิยมเรียกว่า “หลีฮื้อ หรือ กิมฮื้อ” ประเทศญี่ปุ่นเรียกปลาทองว่า “กิน ก โย หรือ คินกอย (kin gyo)”

รายละเอียดปลาทองทางชีววิทยา

ชื่อสามัญ : ปลาทอง หรือ Gold fish

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Garassius aurtius*

Class : Osteichthyes

Order : Cypriniformes

Suborder : Cypiniiformes

Suborder : Cyprinoidei

Family : Cyprinidae

Genus : Carassius

Species : Auratus

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติความเป็นมา

จากการศึกษาค้นคว้าทางชีวประวัติความเป็นมาของปลาทองพบว่า ปลาทองเป็นปลาที่เกิดผ่าเหล่ามาจากปลาไน (Crucian Carp) พบว่าชาวจีนเป็นชาติแรกที่สามารถเพาะพันธุ์ปลาทองได้สำเร็จ จากการสันนิษฐานของนักวิทยาศาสตร์หลายๆท่านต่างให้ความเห็นใกล้เคียงกันว่า ปลาทองน่าจะถือกำเนิดครั้งแรกในราวปี พ.ศ. 808-859 แต่กลับมาได้รับความสนใจและได้รับความนิยมในราวปี พ.ศ. 1243-1343 สำหรับการแพร่กระจายไปยังประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก พบว่าญี่ปุ่นเป็นประเทศแรกที่นำปลาทองไปเลี้ยง เมื่อปี พ.ศ. 2043

สำหรับการแพร่หลายเข้าสู่ประเทศไทยครั้งแรกเมื่อใดนั้นไม่พบหลักฐานที่แน่ชัด แต่สันนิษฐานกันว่านำเข้าสู่ประเทศไทยในสมัยกรุงศรีอยุธยา โดยนำเข้ามาจากประเทศจีน สันนิษฐานว่าคงอยู่ในราวช่วงปี พ.ศ. 1911-2031 ซึ่งช่วงนี้ไทยมีสัมพันธภาพทางการทูตกับประเทศจีนแน่นแฟ้นเป็นพิเศษ โดยในยุคนั้นปลาทองเป็นปลาที่มีการเลี้ยงกันเฉพาะในวังในวังและผู้มีโอกาสได้เลี้ยงปลาชนิดนี้โดยมากจะเป็นผู้ที่อยู่ในเชื้อพระวงศ์เท่านั้น

ลักษณะสภาพทั่วไปของปลาทอง

ปลาทองจัดเป็นปลาที่มีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิค่อนข้างกว้าง ปลาทองสามารถมีชีวิตอยู่ได้ในช่วงอุณหภูมิ 0-35° C แต่อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปลาทองควรอยู่ระหว่าง 20-25° C ในสภาพธรรมชาติปลาทองจะวางไข่ในช่วงต้นฤดูฝนประมาณเดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการวางไข่ของปลาทองควรอยู่ประมาณ 20° C เมื่อใกล้ช่วงของการผสมพันธุ์บริเวณส่วนท้องของปลาเพศเมียจะมีลักษณะพองขยายออก ทำให้สามารถสังเกตและแยกเพศได้ง่าย

พฤติกรรมการจับคู่ของปลาทองในช่วงก่อนการวางไข่ ปลาพ่อพันธุ์จะเริ่มว่ายน้ำจับคู่กับปลาแม่พันธุ์และใช้จมูกคนส่วนท้องของปลาแม่พันธุ์ ปลาแม่พันธุ์จะว่ายน้ำบริเวณเหนือรังที่ทำสำหรับให้ปลาวางไข่ จากนั้นปลาแม่พันธุ์ก็จะปล่อยไข่ออกมาในขณะที่เดียวกันปลาพ่อพันธุ์ก็จะปล่อยน้ำเชื้อตัวผู้เข้าผสมกับไข่ ไข่ของปลาทองจัดเป็นไข่ประเภทจมติดวัตถุ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.7 มิลลิเมตร ในระยะนี้ลูกปลาทองจะไม่กินอาหาร แต่จะดูดซึมอาหารจากไข่แดงในท้องมาใช้จนหมด จากนั้นประมาณ 2 วัน หลังจากออกจากไข่ลูกปลาจะเริ่มเคลื่อนไหวและหาอาหารพวกสิ่งมีชีวิตเล็กๆกิน และหลังจากลูกปลามีอายุได้ 40-60 วัน หลังจากฟักเป็นตัวลูกปลาจะเริ่มมีเม็ดสีต่างๆเกิดขึ้นตามลำตัว เมื่อปลาอายุได้ 6-8 เดือน ก็สามารถนำมาทำเป็นพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ได้ ปลาทองมีอายุยืนยาวมาก อายุเฉลี่ยมากกว่า 10 ปี

หน่วยที่ 2 วิวัฒนาการของไข่ปลาทองจนกระทั่งเป็นตัว

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายพัฒนาการของไข่ปลาทองจนกระทั่งเป็นตัวได้ถูกต้อง
2. เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของตัวอ่อนแต่ละระยะได้
3. แบ่งส่วนประกอบหลักของปลาทองได้ถูกต้อง
4. บอกหน้าที่อวัยวะส่วนต่างๆของปลาทองได้
5. อธิบายลักษณะรูปร่างของปลาทองพันธุ์ดีได้
6. บอกลักษณะหางของปลาทองและความนิยมของผู้เลี้ยงได้

เนื้อหา

วิวัฒนาการของไข่ปลาทองจนกระทั่งเป็นตัว

การวิวัฒนาการของไข่ปลาทอง ตามปกติไข่ของปลาทองที่ได้รับการผสมจะฟักออกเป็นตัวภายใน 2-3 วัน การวิวัฒนาการของไข่ปลาเกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายอย่าง เช่น แสงแดด อุณหภูมิ อาหารที่ใช้เลี้ยงปลาทอง ตลอดจนความชำนาญและประสบการณ์ของผู้เพาะพันธุ์ ภาที่ ๑ ปลาทองมีวิวัฒนาการแบ่งเป็นระยะได้ดังนี้

ระยะที่ 1 ไข่ของปลาทองที่ได้รับการผสม จะมีสีวาวสดใสและสีของไข่จะออกสีเหลือง (ภาพที่ 1)

ระยะที่ 2 ตัวอ่อนของปลาทองมีลักษณะเป็นท่อนยาวๆ โค้งงอ ภายในถุงไข่หรือเปลือกไข่ (ภาพที่ 2)

ระยะที่ 3 ตัวอ่อนที่อยู่ในถุงไข่ส่วนหัวของลูกปลาจะมีขนาดโต ระยะนี้ลูกปลาของตัวอ่อนยังไม่เกิดสี (ภาพที่ 3)

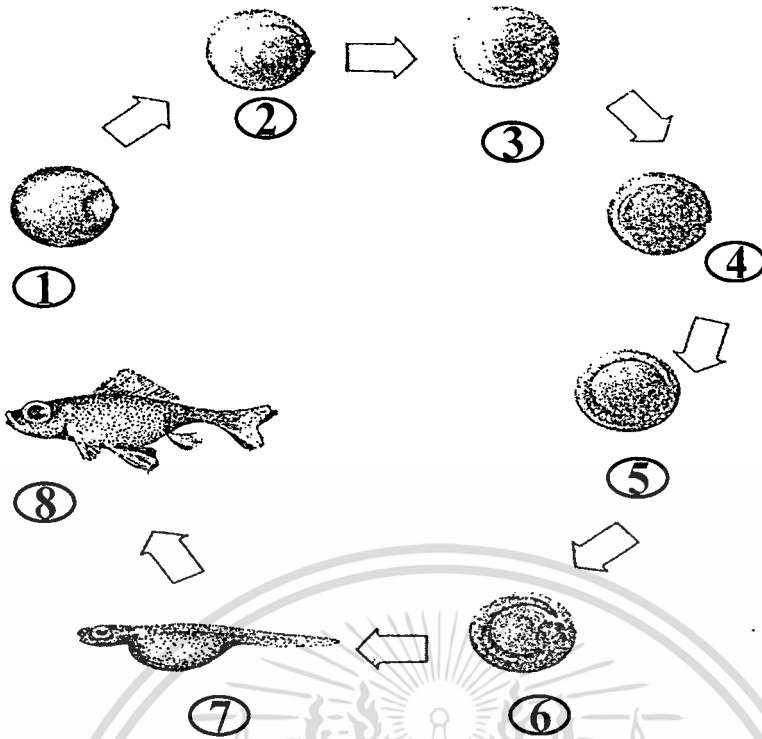
ระยะที่ 4 ลูกตาของปลาตัวอ่อนจะเกิดเม็ดสีเป็นจุดสีดำ ระยะนี้หัวใจของปลาเริ่มเต้นและเริ่มมีการไหลเวียนของโลหิต อายุประมาณ 1-2 วัน (ภาพที่ 4)

ระยะที่ 5 ลูกตาของปลาทองเริ่มมีสีเข้มมากขึ้น และจะปรากฏจุดสีดำทั้งทางด้านหลังศรีษะและลำตัว ลำตัวค่อนข้างยาว ตัวอ่อนของปลาเจริญอย่างรวดเร็ว และเริ่มมีการเคลื่อนไหว หลังจากนั้นจะเจาะไข่ออกมาสู่ภายนอก อายุประมาณ 2-3 วัน (ภาพที่ 5 , 6)

ระยะที่ 6 ลูกปลาจะมีลักษณะคล้ายลูกออกด (ลูกกบ) ไม่เคลื่อนไหวที่ ในระยะนี้ลูกปลาทองไม่กินอาหารแต่จะดูดซึมอาหารจากไข่แดงในท้องมาใช้จนหมด (ภาพที่ 7)

ระยะที่ 7 ลูกปลาจะเริ่มเคลื่อนไหวและหาอาหารพวกสิ่งมีชีวิตเล็กๆกิน (ภาพที่ 8)

เมื่อลูกปลาทองมีอายุได้ 18 วัน ระบบการย่อยอาหารมีการพัฒนาเต็มที่และสมบูรณ์ จนถึงอายุ 6 สัปดาห์ ลูกปลาทองจะมีรูปร่างลักษณะคล้ายกับปลาทองพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์



ภาพที่ ๑ แสดงขั้นตอนการวิวัฒนาการของไข่ปลาทองจนกระทั่งเป็นตัว

หน่วยที่ 3 อวัยวะส่วนต่างๆของปลาทอง

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. แบ่งส่วนประกอบหลักของปลาทองได้ถูกต้อง
2. บอกหน้าที่อวัยวะส่วนต่างๆของปลาทองได้
3. อธิบายลักษณะรูปร่างของปลาทองพันธุ์ดีได้
4. บอกลักษณะหางของปลาทองและความนิยมของผู้เลี้ยงได้

เนื้อหา

อวัยวะส่วนต่าง ๆ ของปลาทอง

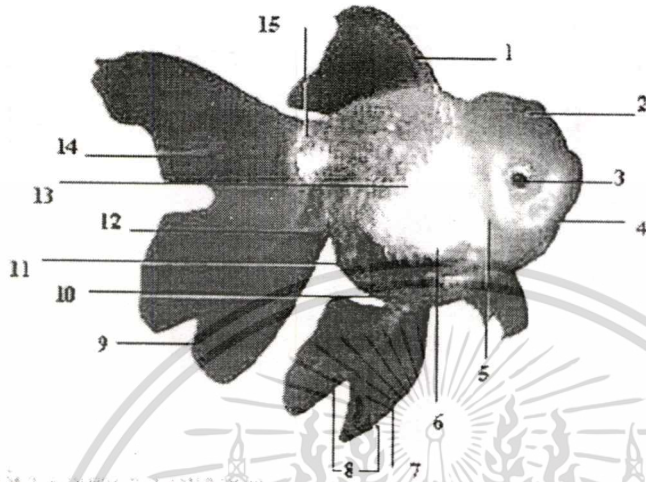
ปลาทองตามปกติจะมีสรีระรูปร่างและส่วนประกอบคล้ายกับปลาทั่วไปแต่อาจมีความแตกต่างกันบ้างในด้านรูปร่างลักษณะสีสัน เกี่ยวกับอวัยวะส่วนต่าง ๆ ของปลาทองพอจะสรุปได้ดังนี้

ส่วนหัว (Head) เริ่มจากบริเวณปากของปลาและไปสุดที่ส่วนเหงือก จะประกอบด้วย

- ปาก (Mouth) ช่วยในการกินอาหารและส่งผ่านอาหารไปสู่ระบบย่อยอาหาร
- ตา (Eye) ช่วยในการมองเห็น
- จมูก (Nostril) อยู่เหนือบริเวณมุมปากช่วยในการดมกลิ่น
- เหงือก (Gill) ทำหน้าที่ฟอกอากาศในน้ำเพื่อใช้ในการหายใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลาทองที่ดีควรมีส่วนหัวกว้างและสั้น ปากควรจะเล็ก ดวงตาสดใส เหงือกของปลาจะต้องสมบูรณ์ ไม่มีปรสิตรบกวน ปลาทองจะมีลักษณะส่วนหัวแตกต่างกันขึ้นกับชนิดปลาทอง



ภาพที่ ค2 แสดงอวัยวะส่วนต่างๆของปลาทอง

ลำตัว (Body) อวัยวะที่สำคัญที่อยู่ในตำแหน่งส่วนของลำตัว ได้แก่

- เกล็ดปลา (Scale) ช่วยป้องกันอวัยวะภายในของปลาให้ปลอดภัยจากอันตราย
- เส้นข้างลำตัว (Lateral Line) เป็นเส้นประสาททำหน้าที่รับความรู้สึก
- ครีบอก (Pectoral Fin) ช่วยในการว่ายน้ำ
- ครีบหลัง (Dorsal Fin) ช่วยให้ปลาเคลื่อนที่ไปข้างหน้าได้เร็วยิ่งขึ้น
- ครีบท้อง (Ventral Fin) ช่วยในการแหวกว่ายและทรงตัวของปลา
- ครีบทวาร (Anal Fin) ช่วยในการบังคับทิศทางในการว่ายน้ำของปลา
- รูทวาร (Anus) ทำหน้าที่ขับถ่ายและวางไข่ผสมพันธุ์

ลักษณะลำตัวของปลาทองพันธุ์ดีโดยทั่ว ๆ ไป ส่วนหลังและส่วนท้องควรจะโค้งสวยงาม ได้

สัดส่วน

ส่วนหาง (Tail) อวัยวะส่วนนี้ช่วยให้ปลาสามารถว่ายน้ำได้เร็วยิ่งขึ้น ลักษณะของหางแบ่งได้ 4

ลักษณะใหญ่ ๆ

- หางชีว หางปลาจะแยกเป็น 2 แฉก
- หางสาม หางปลาจะแยกเป็น 3 แฉก โดยครีบหางด้านบนจะมีเพียงอันเดียว
- หางสี่หรือหางผีเสื้อ หางจะแยกเป็น 4 แฉก (ลักษณะหางซึ่งเป็นต้นแบบได้รับความนิยมแพร่

หลายที่สุด)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หางเวบเทล คล้ายกับหางสีเพียงแต่ครีบทองอ่อนบนจะติดต่อเป็นครีบดีียวทำให้ดูมีหางเป็น 3

แฉก

หน่วยที่ 4 ชนิดพันธุ์ปลาทอง

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เรียกชื่อพันธุ์ปลาทองที่น่าสนใจได้ถูกต้อง
2. บอกลักษณะประจำพันธุ์ปลาทองได้ถูกต้อง
3. บอกชื่อพันธุ์ปลาทองที่ได้รับความนิยมได้
4. เปรียบเทียบความแตกต่างของพันธุ์ปลาทองได้

เนื้อหา

ปลาทองหัวสิงห์จีน (Chinese Lionhead) ปลาทองหัวสิงห์สายพันธุ์นี้เป็นต้นตำรับของปลาทองหัวสิงห์ทั้งหมดที่มีอยู่ในขณะนี้ มีถิ่นกำเนิดดั้งเดิมอยู่ประเทศจีน หัวมีวุ้นหนาและคดกว่าปลาทองหัวสิงห์สายพันธุ์อื่น หน้าสั้น โคงมน สีซีดจาง ไม่เข้มสดมากนัก หางไม่บาน

ปลาทองหัวสิงห์ญี่ปุ่น (Runchu หรือ Lionhead) ปลาทองชนิดนี้มีสายพันธุ์มาจากประเทศญี่ปุ่น ผู้เลี้ยงสมัครเล่นเรียกว่า เจ้าพ่อของปลาทอง (King of the Gold fish) เป็นปลาทองหัวสิงห์ที่ค่อนข้างได้รับความนิยมแพร่หลายที่สุดเนื่องจากปลามีทรวดทรงสวยงามมีสีส้มเข้มสด ดูเด่นสะดุดตา ลำตัวสั้น โคงมน ปลาทองหัวสิงห์ญี่ปุ่นที่สวยหางต้องตั้งฉากกับลำตัว ข้อต่อหางคดคดลงเล็กน้อย แขนหลังใหญ่ วนคกหนามีขนาดเล็กละเอียดใกล้เคียงกันมีครีบทวาร 2 ครีบ

ปลาทองหัวสิงห์จีนผสมญี่ปุ่น (Runchu Chinese) เป็นปลาที่น่าเอาจุดเด่นของพันธุ์หัวสิงห์จีนและหัวสิงห์ญี่ปุ่นมารวมไว้ในปลาตัวเดียวกัน ซึ่งมีลักษณะวุ้นบนหัวขนาดปานกลางไม่ค่อยคดและหนามากนัก หลังโคงมนและได้สัดส่วนกว่าหัวสิงห์จีน หางตั้งฉากกับลำตัว สำหรับนักเลี้ยงปลามือใหม่จะแยกออกได้ยาก

ปลาทองหัวสิงห์ดำตามิด (Black Lionhead) เป็นปลาทองที่มีสีดำตลอดทั้งตัวส่วนหัวมีวุ้นขึ้นคดกว่าปลาทองหัวสิงห์สายพันธุ์อื่นๆ โดยเฉพาะปลาที่จัดว่าสวยจะมีวุ้นปกคลุมส่วนหัวมากจนแทบมองไม่เห็นลูกตาของปลา วุ้นยังหนามากเท่าใดยิ่งทำให้ปลามีราคาแพงมากขึ้น ปลาสายพันธุ์นี้หาได้ยาก ลูกปลาที่เพาะได้ครอกหนึ่ง ๆ จะมีปลาที่ดำสนิทและมีรูปทรงสวยงามเพียงไม่กี่ตัว จึงทำให้ปลาทองหัวสิงห์ดำตามิดมีราคาแพงกว่าปลาทองพันธุ์หงส์สิงห์อื่น ๆ

ปลาทองหัวสิงห์จำปา (Light Lionhead) เป็นปลาทองหัวสิงห์ที่มีลำตัวเป็นสีเหลืองทองคล้ายสีของดอกจำปา ซึ่งปลาสายพันธุ์นี้ เข้าใจว่าเป็นปลาที่ได้จากการผสมพันธุ์ระหว่างปลาทองหัวสิงห์ที่มีสีดำกับปลาทองหัวสิงห์ที่มีสีทอง ซึ่งลูกปลาที่เพาะได้ส่วนมากจะมีสีเหลืองทอง

ปลาทองหัวสิงห์หน้ายักษ์ (Hooded Goldfish) ปลาทองหัวสิงห์สายพันธุ์นี้ที่จัดว่าสวยควรมีลักษณะวุ้นคกหนาบริเวณหัวและปกคลุมไปถึงส่วนเหงือก โดยเฉพาะวุ้นบริเวณเหงือกต้องดูนูนออกมาจนคล้ายหน้ายักษ์ หน้าควรจะสั้นทื่อ ลำตัวควรจะสั้นและ โคงได้รูป

อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลาทองหัวสิงห์ห้าสี (Five Colour Lionhead) ปลาทองหัวสิงห์ชนิดนี้มีสีสันบนลำตัว 5 สีคือ สีดำ สีแดง สีขาว สีน้ำเงินและสีเหลือง เกิดปลาที่มีลักษณะโปร่งใสมองดูผิวเผินคล้ายปลาไม่มีเกล็ดบนลำตัว ปลาทองสายพันธุ์นี้ที่จัดว่าสวยควรมีลักษณะมีสีครบทั้ง 5 สี สีสันคมชัดดูแล้วมีความสมดุลกันทั้งลำตัว ปลาที่มีราคาควรมีสีดำกระจายอยู่ทั่วทั้งตัว

ปลาทองหัวสิงห์เกล็ดใหญ่ (Bigscale Lionhead) เป็นปลาทองที่เกล็ดบนลำตัวมีขนาดใหญ่กว่าปลาทองสายพันธุ์อื่น ๆ ปลาทองชนิดนี้มีลำตัวเป็นสีเขียวยาวออกทอง หรือเรียกว่า “สีทองลงยา” ปลาทองสายพันธุ์นี้เลี้ยงค่อนข้างยาก ความสวยงามด้านรูทรงจะแพ้ปลาทองหัวสิงห์สายพันธุ์อื่น ๆ

ปลาทองหัวสิงห์ตันโจ หรือ ปลาทองหัวสิงห์แดง (Tonjo) ปลาสายพันธุ์นี้มีลำตัวเป็นสีขาว และมีวุ้นบนหัวเป็นสีแดงซึ่งดูคล้ายสัญลักษณ์ของธงชาติญี่ปุ่น นักเลี้ยงปลาบ้านเรานิยมมาก เพราะได้รับอิทธิพลมาจากการดูลักษณะปลาการ์ตูนที่มีราคา มีชื่อว่า “ตันโจ” จุดเด่นของพันธุ์นี้คือ สีแดงบนหัวของปลา ปลาสายพันธุ์นี้ที่จัดว่าสวยควรมีลำตัวเป็นสีขาวบริสุทธิ์ตลอดทั้งตัวและมีสีแดงแต้มเฉพาะที่หัว ยิ่งหากสีแดงมีลักษณะกลมและสีเข้มสดมากเท่าใด ก็ยิ่งจะช่วยให้ปลานั้นมีราคาแพงมากยิ่งขึ้น

ปลาทองหัวสิงห์ปอมปอน (Hana Fusa หรือ Pompon) ปลาทองหัวสิงห์สายพันธุ์นี้มีลักษณะแตกต่างจากปลาทองหัวสิงห์อื่น ๆ สีเงิน นั้นคือปลาสายพันธุ์นี้ไม่มีวุ้นคกหนาเหมือนปลาหัวสิงห์สายพันธุ์อื่น ๆ มีเขี้ยวมุมขึ้นยาวและดูแปลกตาออกไปโดยทั่วไปจะมีลำตัวยาวและเรียกว่าปลาทองหัวสิงห์สายพันธุ์อื่น ๆ ลักษณะปลาทองพันธุ์นี้ที่จัดว่าสวย ดูจากความสวยงามของเขี้ยวมุมหากปลาตัวใดมีมุมขนาดใหญ่เป็นหยักคล้ายหงอนใก้มากเท่าใดยิ่งช่วยให้ปลานั้นดูเด่นมากเท่านั้น

ปลาทองออแรนดาหัววุ้น (Dutch Lionhead) ประเทศญี่ปุ่นเรียกว่า (Oranda Shishigashira = ออแรนดา ชิซิงาชิระ) ปลาทองชนิดนี้มีลักษณะลำตัวค่อนข้างยาว ครีบหางมีลักษณะยาวส่วนหัวมีขนาดใหญ่บริเวณหัวด้านบนมีวุ้นขึ้นหนาคล้ายปลาสามหมวกไว้บนหัว คล้ายคลึงกับปลาทองพันธุ์หัวสิงห์โตแต่ความหนาของวุ้นไม่มากเท่า วุ้นเป็นตุ่มเล็ก ๆ กลมและละเอียดกว่าวุ้นปลาทองหัวสิงห์ ปกติปลาชนิดนี้จะมีสีแดง ขาว ส้ม เหลือง นาก เงิน ดำและฟ้า ในปลาบางตัวอาจมีสีสลับกันบนตัวหลายสีด้วยกันก็มี ปลาทองชนิดนี้ค่อนข้างเลี้ยงง่ายเพราะอดทน

ปลาทองริวกิน (Veiltail) ญี่ปุ่นเรียกว่า (Ryukin = ริวกิน) หรือ (Onaga = โอนากา) และมีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไปดังนี้ Frinetail ribbontail , Japanness fantail , Gauze tail , Lacetail และ Muslintail ปลาทองชนิดนี้มีหางยาวเป็นพวงสวยงามเป็นพิเศษ (ดูคล้ายริบบิ้นแพรลูกไม้) ปลาทองชนิดนี้มีลักษณะลำตัวค่อนข้างกลมและสั้น หางจะบานและยาวมากเป็นพิเศษ เมื่อเวลาแหวกว่ายครีบแต่ละครีบจะแบ่งบานแลดูเป็นสง่า ปลาที่ดีลักษณะส่วนหัวจะต้องเล็กเกล็ดหนาขึ้นเรียงเป็นระเบียบ ปลาชนิดนี้มีทั้งแบบหางซิว (Single tail) และหางสี่ (Double tail) นักเลี้ยงปลานิยมแบบหางสี่มากกว่า ปลาทองชนิดนี้โดยมากจะมีสีแดงและขาว หรือสามสีคือ แดง , ดำ , ขาว ในบ้านเรานิยมเรียกว่าริวกิน 5 สี

ปลาทองตาโปน (Telescope – Eyed Goldfish) และมีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไปดังนี้ Pop-eyed goldfish ชาวจีนนิยมเรียกว่า Dragon Eyed หมายถึง ตาเหมือนมังกร ชาวญี่ปุ่นเรียกว่า Demekin หมายถึง

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลาตาโปน ลักษณะเด่นของปลาทองพันธุ์นี้คือ ตาของปลาจะยื่นออกไปข้างหน้าจนดูคล้ายกับกล้องส่องทางไกล ลักษณะตาปลาทองชนิดนี้ที่ดีจะต้องโตและตาสองข้างมีขนาดเท่า ๆ กัน แก้วตาควรจะมีกลมไม่แบน ปลาชนิดนี้เมื่ออายุยังน้อยลูกตาจะไม่โปนออกมา เมื่อลูกปลาอายุประมาณ 3-6 เดือน ลูกตาจะค่อย ๆ ยื่นโปนออกมาให้เห็น หากตาโปนเพียงข้างเดียวทำให้ปลาคือยราเวลางทันที ปลาพันธุ์นี้หายากเลี้ยงไม่ดีตามักจะบอด เนื่องจากตาปลามักชนลูกขอบตู้หรือขอบอ่างอยู่เสมอ

ปลาทองตาลูกโป่ง (Bubble Eye Goldfish หรือ Wate Bubble Eye) ลักษณะเด่นของปลาชนิดนี้คือ มีตาใหญ่ดูคล้ายลูกโป่งห้อยติดอยู่ที่ดวงตาทั้ง 2 ข้าง จะกวัดแกว่งไปมาอย่างน่าหวาดเสียวว่ามันจะแตกทะลักออกมา ความยาวโตเต็มที่ของปลาชนิดนี้จะอยู่ในช่วงประมาณ 6 นิ้ว โดยทั่วไปปลาชนิดนี้จะมีสีขาว สีส้ม สีส้มสลับขาว และส้มเหลือง เป็นปลาทองที่มีสายตาไม่ค่อยดีและค่อนข้างเปราะบาง เนื่องจากหากลูกปลาโป่งถูกกระทบกระแทกเพียงเล็กน้อยก็อาจแตกได้ ดังนั้นการเลี้ยงปลาชนิดนี้ต้องอาศัยความละเอียดอ่อน

ปลาทองตากลับ (Celestial Goldfish) เป็นปลาทองที่มีต้นกำเนิดอยู่ในประเทศจีน ชาวจีนจึงเรียกว่า Chotengan = โชเตงัน แปลว่า ปลาตาคว่ำหรือตามองสวรรค์ ลักษณะปลาทองชนิดนี้ลำตัวคล้ายคลึงกับปลาทองหัวสิงห์ ปลาทองชนิดนี้ค่อนข้างเปราะบาง สายตาไม่ค่อยดี แต่ประสาทสัมผัสในการดมกลิ่นดี ตาของปลาทองชนิดนี้หงายกลับขึ้นข้างบนผิดจากปลาทองชนิดอื่นๆ

ปลาทองเกล็ดแก้ว (Pearl Scale Goldfish) เป็นปลาทองที่ชาวไทยเป็นผู้เพาะพันธุ์ขึ้นสำเร็จเป็นชาติแรกของโลก ปลาทองสายพันธุ์นี้มีลักษณะตัวกลมมากจนดูแลคล้ายลูกโป่ง โดยเฉพาะเกล็ดบนลำตัวจะมีลักษณะนูนขึ้นเป็นคุ่มผิดกับเกล็ดปลาทองโดยทั่ว ๆ ไป ส่วนหัวมีขนาดเล็ก จัดได้ว่าเป็นปลาทองที่มีส่วนหัวเล็กสุด ปลาทองชนิดนี้ไม่ค่อยได้รับความนิยมมากนัก

ปลาทองชุนงกิง (Shubunkin) และมีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไปดังนี้ Speckled Goldfish , Harlequin Goldfish , Vermilion Goldfish และ Red Brocade เป็นปลาทองพันธุ์ดั้งเดิมมีลักษณะเกล็ดบางใสไม่เงาแวววาว มีลักษณะรูปร่างเพรียวคล้ายปลาต้นตระกูล ปลาหางกลมมน ปลาทองชนิดนี้มีความแข็งแรง อุดทน และเลี้ยงง่าย ปลาทองชนิดนี้หางยาวมากเท่าไรก็จะเป็นที่นิยมมากเท่านั้น

ปลาทองโคเมท (Comet) มีถิ่นกำเนิดดั้งเดิมอยู่ในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งหาได้ยากในปลาทองสายพันธุ์เอเชีย เป็นปลาทองที่มีความอดทน เลี้ยงง่าย สามารถเลี้ยงไว้กลางแจ้งได้ตลอดปี ลักษณะลำตัวเพรียวยาวและแบนข้างคล้ายกับปลาทองชุนงกิง แต่ลำตัวยาวกว่า ปลาหางมีลักษณะคอคดลึกมากกว่า ปลาครีบหางจะชี้แหลมมากกว่าหรือหางส้อม (Fork tail)

ปลาทองยิกิง (Yikin) มีถิ่นกำเนิดดั้งเดิมจากประเทศญี่ปุ่นสืบทอดเผ่าพันธุ์กันมากกว่า 100 ปี เป็นปลาทองที่มีหางสวยงามแปลกตา แผ่นบนดูคล้ายขนงูร่าแพน ลักษณะของปลาทองสายพันธุ์นี้ที่นิยมควรมีลำตัวสีขาว ครีบหางควรมีสีแดงสดใส หางปลาที่สวยงามต้องแผ่ตั้งฉากกับลำตัว

ปลาทองโทสะกิง (Tosakin) ชาวญี่ปุ่นเรียกสั้น ๆ ว่า Tosa เป็นปลาทองที่มีลักษณะผ่าเหล่ามาจากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างปลาหัวสิงห์สายพันธุ์โอซาก้า กับ ปลาทองริวกิน ทำให้มีลักษณะส่วนไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หางแตกต่างจากปลาทองทั่ว ๆ ไป คือปลายหางทั้งสองรวมอยู่ด้วยกัน ครีบหางทั้งสองข้างจะตั้งชันและขึ้นชี้ไปข้างหน้าลำตัว ส่วนหางตรงกลางจะหักมุมลงด้านล่าง ช่วยให้หางปลาเกิดเป็นลอนคล้ายลูกคลื่น

ปลาทองสีเหล็ก (Iron-RON - Colour Fingetial) ชาวญี่ปุ่นเรียกว่า Tetsu Onaga ปลาทองชนิดนี้มีลักษณะลำตัวเป็นสีเทาดำคล้ายสีเหล็กหรือสีควันไฟ ลำตัวเพรียวยาวส่วนหัวมีวุ้นขึ้นแหลมเล็กน้อย ลำตัวและครีบบมีสีคล้ายสีของเนื้อเหล็ก ปลาชนิดนี้เพาะพันธุ์ได้ค่อนข้างยาก การเลี้ยงปลาชนิดนี้ให้สวยและคงเอกลักษณ์ของสีเหล็กเป็นเรื่องยากเช่นกัน

ปลาทองแฟนซี (Fancies) สันนิฐานว่าขณะนี้มืออยู่ไม่ต่ำกว่า 1,000 สายพันธุ์ เกิดจากการเพาะผสมพันธุ์ปลาของนักเพาะพันธุ์ ทำให้ได้พันธุ์ปลาทองที่แปลกใหม่มากขึ้น ตัวอย่าง เช่น ปลาทองริวกิน ผสมออแรนดาหัววุ้น ปลาทองหัวสิงห์ทองมีครีบกระโดงหลัง ปลาทองออแรนดาหัวสิงห์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอนด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเนื้อหา)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพันธุ์ปลาทอง รายวิชา: การเลี้ยงและเพาะพันธุ์ปลาสวยงาม

ผู้ออกแบบบทเรียน: นายสรราช สวัสดิ์

โปรแกรมที่ใช้สร้าง : Authorware

ผู้ประเมิน (นาย,นาง, นางสาว).....

ตำแหน่ง

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเป็นของท่านมากที่สุด

เกณฑ์ระดับความคิดเห็น : ดีมาก = 5 , ดี = 4 , ปานกลาง = 3 , พอใช้ = 2 , ควรปรับปรุง = 1

ลำดับที่	หัวข้อประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และหัวเรื่อง					
2.	เนื้อหามีความง่ายต่อความเข้าใจและไม่ซับซ้อน					
3.	ปริมาณเนื้อหามีความเหมาะสม ไม่มากหรือน้อยเกินไป					
4.	เนื้อหามีความต่อเนื่องและเรียงลำดับจากง่ายไปยาก					
5.	การนำเสนอเนื้อหามีความชัดเจนและได้ใจความ					
6.	ความถูกต้องของเนื้อหา					
7.	ความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
8.	ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา					

ความคิดเห็นอื่นๆ (โปรดระบุ).....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านการผลิตสื่อ)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพันธุ์ปลาทอง รายวิชา : การเลี้ยงและเพาะพันธุ์ปลาสวยงาม

ผู้ออกแบบบทเรียน : นายสรารุช สวัสดิ์

โปรแกรมที่ใช้สร้าง : Authorware

ผู้ประเมิน (นาย,นาง,นางสาว)

ตำแหน่ง

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

เกณฑ์ระดับความคิดเห็น: ดีมาก = 5 , ดี = 4 , ปานกลาง = 3 , พอใช้ = 2 , ควรปรับปรุง = 1

ลำดับที่	หัวข้อประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา					
2	การเร้าความสนใจของภาพ					
3	ความชัดเจนของภาพ					
4	ขนาดของภาพและความสมดุลของภาพกับหน้าจอ					
5	ภาพเคลื่อนไหว					
6	ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสมกับหน้าจอ					
7	รูปแบบของตัวอักษรมีความสวยงามอ่านง่ายและชัดเจน					
8	สีของตัวอักษรมีความสวยงาม และสะดวกในการอ่าน					
9	ความหนาแน่นของข้อความในแต่ละกรอบ					
10	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีโอกาสโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์					
11	การให้ข้อมูลย้อนกลับและมีการเสริมแรงอย่างเหมาะสม					
12	เวลาในการนำเสนอมีความเหมาะสม					
13	บทเรียนมีคำอธิบายการใช้งานอย่างชัดเจน					
14	บทเรียนมีการนำเสนอเป็นลำดับขั้นตอนที่เหมาะสม					
15	✓ ใช้ง่ายทั้งการ เข้า – ออก และขณะ ใช้งานของ โปรแกรม					

ความคิดเห็นอื่นๆ(โปรดระบุ)

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

..... / /

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



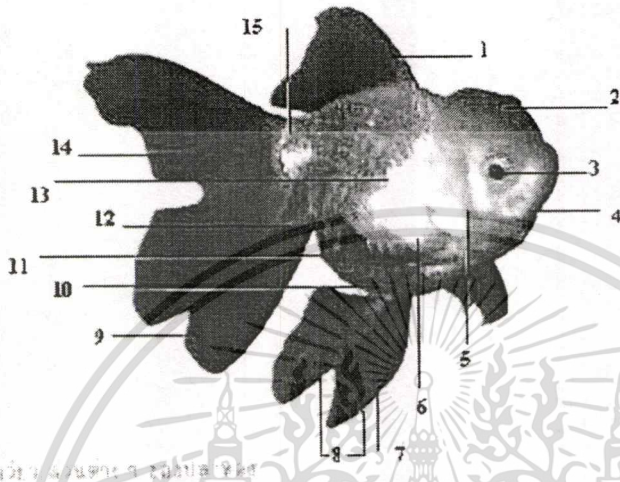
ภาคผนวก จ
แบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวิชา การเลี้ยงและเพาะพันธุ์ปลาสวยงาม

คำแนะนำ ข้อสอบทั้งหมดมี 20 ข้อ เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือกให้ X ข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

จากภาพอวัยวะส่วนต่างๆ ของปลาทอง จงตอบคำถามข้อ 1 – 3



1. อวัยวะส่วนใดต่อไปนี้เป็นอวัยวะที่จัดอยู่ในส่วนหัว
 - ก. ตา (Eye)
 - ข. ครีบอก (Pectoral Fin)
 - ค. จมูก (Nostril)
 - ง. เหงือก (Gill)
2. เส้นข้างลำตัว (Lateral Line) มีหน้าที่ทำอะไร
 - ก. ช่วยในการทรงตัวและว่ายน้ำ
 - ข. ทำหน้าที่บังคับทิศทางในการว่ายน้ำ
 - ค. ทำหน้าที่รับความรู้สึก
 - ง. ล่อปลาเพศตรงข้ามเพื่อผสมพันธุ์วางไข่
3. อวัยวะส่วนใดทำหน้าที่ฟอกอากาศในน้ำเพื่อใช้ในการหายใจ
 - ก. ปาก (Mouth)
 - ข. จมูก (Nostril)
 - ค. เกล็ด (Scale)
 - ง. เหงือก (Gill)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

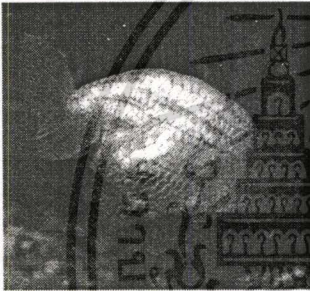
4. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของหางปลาทอง

- ก. หางฉิว
- ข. หางสาม
- ค. หางสี่
- ง. หางห้า

5. ถ้าท่านจะเลี้ยงปลาท่านจะพิจารณาลักษณะลำตัวของปลาทองพันธุ์ดีโดยทั่วไปอย่างไร

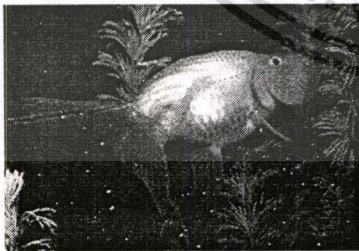
- ก. ส่วนหลังและท้องตรงได้สัดส่วน
- ข. ลักษณะสีสันทสวยงาม
- ค. ส่วนหลังตรงส่วนท้องโค้งมนได้สัดส่วน
- ง. ส่วนหลังและส่วนท้องโค้งมนได้สัดส่วน

6. จากภาพเป็นพันธุ์ปลาทองชนิดใด



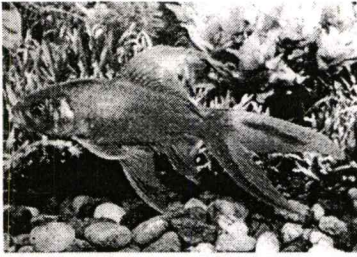
- ก. ปลาทองหัวสิงห์จีน
- ข. ปลาทองหัวสิงห์ญี่ปุ่น
- ค. ปลาทองหัวสิงห์จีนผสมญี่ปุ่น
- ง. ปลาทองหัวสิงห์จำปา

7. จากภาพเป็นพันธุ์ปลาทองชนิดใด



- ก. ปลาทองตาโปน
- ข. ปลาทองตาลูกโป่ง
- ค. ปลาทองตากลับ
- ง. ปลาทองตาลูกปิงปอง

8. จากภาพเป็นพันธุ์ปลาทองชนิดใด



- ก. ปลาทองชุงกิง
- ข. ปลาทองโคเมท
- ค. ปลาทองยิกิง
- ง. ปลาทองเกล็ดแก้ว

9. จากภาพเป็นพันธุ์ปลาทองชนิดใด



- ก. ปลาทองหัวสิงห์ตาดำมิด
- ข. ปลาทองตากลับ
- ค. ปลาทองตาลูกโป่ง
- ง. ปลาทองตาโปน

10. ชื่อใดต่อไปนี้เป็นชื่อสามัญของปลาทอง

- ก. Cat Fish
- ข. Red Fish
- ค. Gold Fish
- ง. Silver Fish

11. “ปลาทอง” มีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไป ชื่อใดต่อไปนี้ ไม่ใช่ ชื่อที่ใช้เรียกปลาทอง

- ก. คินกอย
- ข. คองโก
- ค. ปลาเงินปลาทอง
- ง. กิมฮื้อ

12. ข้อใดเป็นชื่อปลาทองที่ชาวจีนนิยมเรียก (ความรู้-ความจำ)
- ก. กีนกโย / คินกอย
 - ข. คองโก / หลีฮื้อ
 - ค. ปลาเงิน / ปลาทอง
 - ง. หลีฮื้อ / กิมฮื้อ
13. การศึกษาทางชีวประวัติพบว่าปลาทองเกิดผ่าเหล่ามาจากปลาสกุลใด
- ก. ปลาไน
 - ข. ปลานิล
 - ค. ปลาตะเพียน
 - ง. ปลาตะพัด
14. หากต้องการเลี้ยงปลาทอง อุณหภูมิที่เหมาะสมควรอยู่ในระดับใด
- ก. ต่ำกว่า 20°C
 - ข. ระหว่าง $20-25^{\circ}\text{C}$
 - ค. ระหว่าง 25°C
 - ง. ระหว่าง $25-35^{\circ}\text{C}$
15. ลักษณะของปลาทอง ซึ่งเป็นต้นแบบได้รับความนิยมแพร่หลายที่สุด ได้แก่พันธุ์ปลาทองที่มีลักษณะหางแบบใด
- ก. หางผีเสื้อ
 - ข. หางฉิว
 - ค. หางสามห้า
 - ง. หางวบเทล
16. ปลาทองมีอายุยืนยาวมาก อายุเฉลี่ยประมาณเท่าใด
- ก. ต่ำกว่า 5 ปี
 - ข. ระหว่าง 5-10 ปี
 - ค. สูงกว่า 10 ปี
 - ง. สูงกว่า 20 ปี

17. เพราะเหตุใดจึงต้องเตรียมวัสดุ เช่น เส้นเชือกหรือสาหร่ายไว้สำหรับเป็นรังวางไข่ของแม่พันธุ์ปลาทองเมื่อปลาพร้อมที่จะวางไข่

- ก. เพื่อเพิ่มบรรยากาศให้เหมาะสำหรับการวางไข่ของปลา
- ข. เพื่อให้แม่พันธุ์ได้พักผ่อนก่อนการวางไข่
- ค. เพื่อให้ไข่ปลาเกาะติดวัสดุ หลังจากแม่ปลาปล่อยไข่ออกมา
- ง. เพื่อให้เป็นที่หลบซ่อนศัตรูของลูกปลา

18. แม่พันธุ์ปลาทองจะวางไข่ช่วงใด

- ก. ฤดูร้อน
- ข. ต้นฤดูฝน
- ค. ปลายฤดูฝน
- ง. ต้นฤดูหนาว

19. หากต้องการผสมพันธุ์ปลาทอง ควรเลือกพ่อแม่พันธุ์ที่มีอายุเท่าใด

- ก. 1-3 เดือน
- ข. 2-4 เดือน
- ค. 4-5 เดือน
- ง. 6-8 เดือน

20. ไข่ปลาทองจัดเป็นไข่ประเภทใด

- ก. ประเภทลอย
- ข. ประเภทครึ่งจมครึ่งลอย
- ค. ประเภทจม
- ง. ประเภทจมติดวัสดุ

ภาคผนวก ฉ

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. การหาค่าความยากง่าย
2. การหาค่าอำนาจจำแนก
3. การหาค่าความเชื่อมั่น
4. การหาค่าประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๑๑ แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) จากการทำแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ ที่นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีการเกษตร ที่เคยเรียนวิชาการเลี้ยงและเพาะพันธุ์ปลาสวยงาม

ข้อที่	R_U	R_I	R	$R_U - R_I$	p	q	pq	r
1	7	3	10	4	0.36	0.64	0.23	0.29
2	14	7	21	7	0.75	0.25	0.19	0.50
3	10	6	16	4	0.57	0.43	0.25	0.29
4	9	5	16	4	0.57	0.43	0.25	0.29
5	6	3	9	3	0.32	0.68	0.22	0.21
6	7	2	9	5	0.32	0.68	0.22	0.36
7	14	6	20	8	0.71	0.29	0.21	0.57
8	10	7	17	7	0.61	0.39	0.24	0.50
9	7	3	10	10	0.36	0.64	0.23	0.71
10	10	5	15	5	0.54	0.46	0.25	0.36
11	12	8	20	4	0.71	0.29	0.21	0.39
12	7	4	11	3	0.39	0.61	0.24	0.21
13	9	6	15	3	0.54	0.46	0.25	0.21
14	11	7	18	4	0.64	0.36	0.23	0.29
15	10	4	14	6	0.50	0.50	0.25	0.43
16	9	5	14	4	0.50	0.50	0.25	0.29
17	8	3	11	5	0.39	0.61	0.24	0.36
18	12	7	19	5	0.68	0.32	0.22	0.36
19	8	5	13	3	0.46	0.54	0.25	0.21
20	9	3	12	6	0.43	0.57	0.25	0.43
							$\sum pq = 4.68$	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตร
$$r_u = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_1^2} \right]$$

แทนค่า
$$r_u = \frac{20}{20-1} \left[1 - \frac{4.68}{14.79} \right]$$

$$r_u = \frac{20}{19} [1 - 0.32]$$

$$r_u = \frac{20}{19} \times 0.68$$

$$r_u = 0.72$$

จากตารางที่ ๑๑ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบชุดนี้มีค่าเท่ากับ 0.72 แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนี้มีความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับ

ตารางที่ ๑๒ แสดงค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง พันธุ์ปลาทอง ในการ
ทดลองจริงกับนักศึกษาจำนวน 30 คน

นักเรียนคนที่	คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน (20 คะแนน)	คะแนนกิจกรรมหลังเรียน (20 คะแนน)
1	17	16
2	17	16
3	18	17
4	18	17
5	17	16
6	18	18
7	17	17
8	18	18
9	17	16
10	17	17
11	18	17
12	17	17
13	17	18
14	17	18
15	16	16
16	18	17
17	16	16
18	18	18
19	17	17
20	18	18
21	16	16
22	18	17
23	18	16
24	17	17
25	18	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๓2 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน (20 คะแนน)	คะแนนกิจกรรมหลังเรียน (20 คะแนน)
26	16	16
27	17	17
28	18	18
29	18	16
30	18	18
Σ	518	509
\bar{X}	17.27	16.97

สูตร

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\Sigma X}{N}\right)}{A} \times 100 \qquad E_2 = \frac{\left(\frac{\Sigma F}{N}\right)}{B} \times 100$$

$$E_1 = \frac{\left(\frac{518}{30}\right)}{20} \times 100 \qquad E_2 = \frac{\left(\frac{509}{30}\right)}{20} \times 100$$

$$E_1 = 86.33 \qquad E_2 = 84.83$$

จากตารางที่ ๓2 ผลการทดลองพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง พันธุ์ปลาทอง ค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนหน่วยย่อย (E_1) เท่ากับ 86.33 และค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนทั้งหมด(E_2) เท่ากับ 84.83 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพได้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตารางที่ ๑3 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพันธุ์ปลาทอง

คนที่	คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน (20คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (20คะแนน)	D	D ²
1	11	16	5	25
2	9	17	8	64
3	15	17	2	4
4	8	17	9	81
5	14	16	2	4
6	10	19	9	81
7	11	16	5	25
8	9	18	9	81
9	14	19	5	25
10	13	16	3	9
11	12	18	6	36
12	8	20	12	144
13	7	16	9	81
14	9	16	7	49
15	14	18	4	16
16	12	17	5	25
17	13	17	4	16
18	8	17	9	18
19	13	18	5	25
20	13	18	5	25
21	14	16	2	4
22	11	16	5	25
23	13	16	3	9
24	12	17	5	25
25	14	16	2	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๓3 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน (20คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (20คะแนน)	D	D ²
26	14	17	3	9
27	15	16	1	1
28	15	16	1	1
29	16	16	0	0
30	16	17	1	1
Σ	363	509	146	976
\bar{X}	12.10	16.96		

แสดงการหาค่า t -test สูตร $t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$

แทนค่า

$$t = \frac{146}{\sqrt{\frac{30(976) - (146)^2}{30-1}}}$$

$$t = \frac{146}{\sqrt{\frac{29280 - 21316}{29}}}$$

$$t = \frac{146}{16.57}$$

$$t = 8.81$$

จากตารางที่ ๓3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบก่อนเรียน และ หลังเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พันธุ์ปลาทอง พบว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบ ก่อนเรียนเท่ากับ 12.10 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 16.96 คะแนน นำ มาหาค่าสถิติ t-test ได้เท่ากับ 8.81 แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายสรารุช สวัสดิ์
วัน เดือน ปีเกิด	15 กันยายน พ.ศ.2516
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดระนอง
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 99 หมู่ 7 ตำบลราชกรูด อำเภอเมือง จังหวัดระนอง 85000
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2537 สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างประมง จากวิทยาลัยประมงสงขลาติณสูลานนท์ ปีการศึกษา 2539 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2544 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา คณะบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้