

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON
BIOLOGICAL BASED OF BEHAVIOR

ปิยะชนก เชิงฉลาด
PIYACHANOK CHEONGCHALARD

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2545

ISBN 974-648-800-7

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON
BIOLOGICAL BASED OF BEHAVIOR



ปิยะชนก เชิงฉลาด

PIYACHANOK CHEONGCHALARD

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
บัณฑิตศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2545

ISBN 974-648-800-7

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON
BIOLOGICAL BASED OF BEHAVIOR

PIYACHANOK CHEONGCHALARD

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 LADKRABANG
2002

ISBN 974-648-800-7

COPYRIGHT 2002

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG]

หัวข้อวิทยานิพนธ์	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์
นักศึกษา	นางสาวปิยะชนก เริงฉลาด
รหัสประจำตัว	42064524
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคโนโลยีศึกษา
พ.ศ.	2545
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ดร.สุรสิทธิ์ รัตรี
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ผศ.ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์นะ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและพัฒนา พร้อมทั้งหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์ โดยตั้งสมมุติฐานไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาจิตวิทยาทั่วไป เรื่องพื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าการเรียนด้วยการสอนปกติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาการพิมพ์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ จำนวน 60 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มละ 20 คน กลุ่มควบคุมเป็นกลุ่มที่เรียนตามปกติแต่เพียงอย่างเดียว กลุ่มที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 และการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของของนักศึกษาในกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม โดยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยวิธี Independent Samples t-test

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 84.17/81.50 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าการเรียนด้วยการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Thesis Title	Computer Assisted Instruction on Biological Based of Behavior
Student	Miss Piyachanok chengchalard
Student ID.	42064524
Degree	Master of Industrial Education
Programme	Educational Technology in Vocational and Technical Education
Year	2002
Thesis Advisor	Dr. Sursit Ratee
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr. Punnee Leekitchwatana

ABSTRACT

This research objectives were to construct and fine out the efficiencies of the Computer Assisted Instruction on Biological Based of Behavior, The hypothesis of this study were the subject of the "General Psychology" will be efficient according to the criteria of high standard quality toward students' learning and to compare students' learning achievement between studying from computer assisted instruction higher than studying from traditional teaching.

The sample group were randomly selected from the first year Diploma in The printing major, 60 students from Bangkok Technical College Campus. The samples divided into 3 groups namely, Experimental Group 1 , Experimental Group 2 and Controlled Group consisted of 20 students on each group, the Controlled Group represented the regular learning students, for the Experimental Group 1 and Experimental Group 2, and the students who study from a regular class combined with the special course of Computer Assisted Instruction on Biological Based of Behavior.

Consequently, the high effective quality of using Computer Assisted Instruction on Biological Based of Behavior of the experimental Group 1 has shown successfully toward students. The result of the comparison by analyzing the statistic achievement mean between the experimental Group 2 and the Controlled Group were significantly difference, this has been done through the Independent Samples t-test Method.

The results of the study were as follows :From the Computer Assisted Instruction on Biological Based of Behavior, it was found that in value of the defined 80.17/81.83 criteria and the learning achievement between the studying from computer assisted instruction was higher than the studying from traditional teaching method.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลงได้ เพราะความกรุณาช่วยเหลือแนะนำเป็นอย่างดี จาก ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์ อาจารย์ผู้ควบคุม วิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้สนับสนุนช่วยเหลือ ให้แนวคิด คำปรึกษา ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง ด้วยความเอาใจใส่ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธ์ ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด และ ดร.ฉันทนา โหมดมณี ที่กรุณาให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์และผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ตลอดจนข้อคิดต่างๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า และเป็นแนวทางในการทำ วิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ หัวหน้าแผนกวิชาการพิมพ์และอาจารย์ทุกท่านในแผนกวิชาการพิมพ์ ที่อำนวยความสะดวกในการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัย และการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่และน้องที่ให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์สำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ใดๆ อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชา พระคุณบิดา มารดา และครู อาจารย์ทุกท่านด้วยความเคารพยิ่ง

ปิยะชนก เริงฉลาด

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	IV
สารบัญ.....	V
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญภาพ.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	3
1.3 สมมุติฐานการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตการวิจัย.....	4
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	5
1.7 คำนิยามศัพท์.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง.....	7
2.2 การสอนรายบุคคล.....	13
2.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	15
2.4 การออกแบบและการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	25
2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	34
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	36
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	41
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	41
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	41
3.3 การดำเนินการและการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	53
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	54

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	56
4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	56
4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยกับการเรียนด้วยการสอนปกติสอน.....	57
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย ข้อเสนอแนะ และอภิปรายผล.....	59
5.1 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	59
5.2 สมมุติฐานการวิจัย.....	59
5.3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	59
5.4 สรุปผลการวิจัย.....	60
5.5 อภิปรายผลการวิจัย.....	61
5.6 ข้อเสนอแนะ.....	63
 บรรณานุกรม.....	 64
 ภาคผนวก.....	 71
ภาคผนวก ก รายงานผู้ทรงคุณวุฒิ.....	72
ภาคผนวก ข แบบประเมินสื่อการสอน.....	74
ภาคผนวก ค จุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม.....	79
ภาคผนวก ง เนื้อหา.....	82
ภาคผนวก จ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	95
ภาคผนวก ฉ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	108
ภาคผนวก ช หนังสือราชการ.....	117
ภาคผนวก ซ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	127
ประวัติผู้เขียน.....	145

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบใช้สอนเนื้อหา.....	19
2.2 แสดงโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกและปฏิบัติ.....	20
2.3 แสดงโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสร้างสถานการณ์จำลอง.....	20
2.4 แสดงโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน.....	21
2.5 แสดงลำดับขั้นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	33
3.1 แสดงลำดับขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	48
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	51

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	หน่วยการเรียนรู้การสอนวิชาประมาณราคา..... 8
2.2	แสดงการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิด Gagne'..... 26
3.1	ผลการประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหา..... 44
3.2	ผลการประเมินคุณภาพสื่อด้านเทคนิคการผลิตสื่อ..... 45
3.3	ผลจากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง..... 46
3.4	ผลจากการทดลองแบบกลุ่มเล็ก..... 47
4.1	ผลการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการทดลองแบบ ภาคสนาม..... 56
4.2	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนด้วยการสอนปกติ..... 57
6.1	ผลแบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา..... 77
6.2	ผลแบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ..... 78
6.3	ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน..... 109
6.4	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง..... 111
6.5	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการทดลองแบบกลุ่มเล็ก..... 111
6.6	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนช่วยสอน.... 112
6.7	คะแนนเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับ การสอนปกติ..... 113

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ศาสตร์จิตวิทยา เป็นองค์ความรู้ที่มีแนวร่วมระหว่างศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ จึงมีขอบข่ายกว้างขวาง ก้าวล้ำเข้าไปในหลายวิทยาการ ครอบคลุมทุกๆ ด้าน เกี่ยวกับชีวิตมนุษย์ทั้งทางกาย สังคม อารมณ์ จิตใจ ความคิดสติปัญญา ทั้งส่วนที่เป็นเอกัตบุคคลและส่วนสังคม ปัจจุบันนี้ องค์ความรู้ในศาสตร์สาขานี้ได้ทวีความสำคัญมากยิ่งขึ้น ในการศึกษาพฤติกรรมของบุคคลในแง่มุมมองต่างๆ โดยมีความมุ่งหมายหลัก 3 ประการ คือ เพื่ออธิบายหรือเข้าใจพฤติกรรมของบุคคลและสังคม เพื่อทำนายพฤติกรรมของบุคคลและสังคม และเพื่อควบคุมพฤติกรรมของส่วนบุคคลและสังคม (จิราภา เต็งไตรรัตน์และคณะ. 2542) ผู้เรียนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเรียนรู้หลักการและทฤษฎีจิตวิทยา ดังนั้นการศึกษาวิชาจิตวิทยาทั่วไปจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาของบุคคลและสังคมหลายแง่มุม และสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตมนุษย์ทุกวัย ทุกสาขาวิชาชีพ ทั้งในชีวิตส่วนตัวในชีวิตการทำงาน และการพัฒนาสังคมได้หลากหลายในหลายระดับ จึงได้จัดให้มีการเรียนการสอนวิชาจิตวิทยาทั่วไปในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

การจัดการเรียนการสอนของวิชาจิตวิทยาทั่วไป จะพยายามมุ่งเน้นให้นักศึกษาที่จบออกไปแล้วมีคุณภาพ สามารถนำความรู้ด้านจิตวิทยาไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต และการประกอบอาชีพในด้านต่างๆ ดังนั้นในการเรียนการสอน ครู-อาจารย์ ผู้สอนทุกคนจึงต้องทำให้นักศึกษาทุกคนเกิดการเรียนรู้ ในวิชาที่เรียนให้มากที่สุด

แต่ในการเรียนการสอนในวิชาจิตวิทยาทั่วไป ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) นั้น เป็นที่ทราบกันดีว่าจากการจัดการศึกษาที่ผ่านมา นักศึกษาจำนวนมากไม่ชอบวิชาจิตวิทยาทั่วไป อาจเนื่องมาจากเป็นวิชาที่เข้าใจได้ยาก ซึ่งเนื้อหาส่วนใหญ่มักจะประกอบด้วยสิ่งที่มองเห็นได้และสิ่งที่มองไม่เห็น ดังนั้นจึงเป็นปัญหาสำคัญที่จะต้องอธิบายในสิ่งที่มองไม่เห็น ให้ผู้เรียนได้เห็นภาพ หรือทำสิ่งที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาเรื่องนั้นๆ ได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งภายในเนื้อหาวิชาได้กล่าวถึง พื้นฐานทางชีวภาพที่มีผลต่อการเกิดพฤติกรรมมนุษย์ ประกอบด้วยการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกาย ซึ่งเราไม่สามารถมองเห็นระบบและการทำงานดังกล่าวได้ จึงมีการนำสื่อการเรียนการสอนหลายประเภทเข้ามาช่วยในการอธิบาย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมากขึ้น เช่น แผ่นใส สไลด์ แต่ก็ไม่สามารถทำให้ผู้เรียนได้เห็นภาพการสั่งงาน

ของระบบต่างๆ ได้ เนื่องจากสื่อที่กล่าวมาเป็นภาพนิ่ง ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ทำให้นักศึกษายังเห็นภาพไม่ชัดเจนนัก

ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนต้องปูความรู้พื้นฐานให้แก่ผู้เรียนเป็นอย่างดี มีการนำสื่อการเรียนการสอนเข้ามาช่วยให้คุณภาพการเรียนรู้ดีขึ้น และสื่อการเรียนการสอนที่จะนำมาใช้นั้นต้องสามารถแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับผู้เรียน ผู้สอน และเนื้อหาวิชา ได้ดีอีกด้วย

การนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามามีส่วนร่วมกับการเรียนการสอนนั้น เรามักรู้จักกันในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction or Computer-Aided Instruction: CAI) ซึ่งหมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสอนมิได้หมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์สอนแทนครูทั้งหมด อาจมีเนื้อหาบางส่วนที่ครูสอน บางส่วนเรียนจากคอมพิวเตอร์หรือครูเป็นผู้สอนในส่วนของเนื้อหาทั้งหมดส่วนการทบทวน และการทดสอบความรู้ ปล่อยเป็นหน้าที่ของคอมพิวเตอร์ และสำหรับผู้เรียนที่เรียนตามไม่ทันก็ให้เรียนจากคอมพิวเตอร์ในลักษณะการสอนเสริมกิจกรรม หรือวิธีการเหล่านี้ที่อยู่ภายใต้ขอบข่ายของคอมพิวเตอร์ซึ่งสามารถจำแนกได้ดังนี้

1.คอมพิวเตอร์ช่วยจัดการเรียนการสอน (Computer-Managed Instruction :CMI) หมายถึง การนำเอาระบบการจัดเก็บ และการจัดกระทำข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ในขบวนการจัดการเรียนการสอน เพื่อที่จะสามารถติดตามและควบคุมกระบวนการสอน และการพัฒนาสู่ความสำเร็จของผู้เรียนแต่ละคน เป็นการนำมาใช้เพื่อจัดการหรือบริหารการสอนทั้งหมด วิเคราะห์ผู้เรียน การวางแผนการเรียนการสอน เก็บข้อมูลของนักเรียนตลอดจนประเมินผลนักเรียน เป็นแหล่งรวบรวมสื่อการเรียนและรวบรวมข่าวสารเกี่ยวกับห้องสมุดเป็นแหล่งรวบรวมวัสดุการเรียนที่สามารถเก็บไว้ได้ในระบบความจำหรือแผ่นบันทึกข้อมูล (Disk) ส่วนมากเป็นรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงถือได้ว่า CAI เป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งของระบบของ CMI

2.คอมพิวเตอร์ช่วยเสริมการเรียนการสอน (Computer Enriched Instruction :CEI) หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อเป็นเครื่องมือในการแก้โจทย์ปัญหาเป็นแหล่งเผยแพร่ข้อมูลที่จำเป็นต่อผู้เรียนในการเรียนการสอน พร้อมเป็นแหล่งช่วยให้เกิดการพัฒนาโปรแกรมโดยผู้เรียน (สุกรี รอดโพธิ์ทอง .2531)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด โดยเสนอเนื้อหาทีละหน้า สามารถดึงดูดความสนใจและกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการในการเรียนรู้ เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบด้วยคุณลักษณะสำคัญ 4 ประการคือ

1. มีลักษณะสารสนเทศ หมายถึง มีเนื้อหาสาระที่ได้รับการเรียบเรียงเป็นอย่างดี ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

2. สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจและพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกัน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นสื่อที่สามารถตอบสนองผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนสามารถควบคุมเนื้อหาได้ตามความสามารถของแต่ละบุคคล ในเรื่องที่ยังไม่เข้าใจ ผู้เรียนสามารถฝึกซ้ำได้จนกว่าจะผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (ไพฑูริย์ นพภาค . 2535)

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถมีปฏิสัมพันธ์ ได้ต่อระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งบทเรียน สามารถคลิกปุ่มต่างๆเลือกเนื้อหาที่ต้องการ

4. การให้ผลป้อนกลับโดยทันที ซึ่งตรงกับแนวคิดของสกินเนอร์ (Skinner) การให้ผลป้อนกลับเป็นการเสริมแรง (Reinforcement) โดยมีแบบฝึกหัดและแบบทดสอบเพื่อประเมินความเข้าใจของผู้เรียน ผู้เรียนต้องตอบคำถามด้วยตนเองไม่สามารถใส่คำตอบล่วงหน้าได้ ทำให้ป้องกันความไม่ซื่อสัตย์ต่อตนเอง (อำพล สงวนศิริธรรม . 2528)

กล่าวโดยสรุปว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่นิยมนำไปใช้กับการเรียนการสอน มีวิธีการสร้างด้วยเจตนาจะช่วยสอน ถ้าผู้สอนมีภาระงานสอนมากๆการเตรียมการสอนที่ซับซ้อนจะไม่สะดวกกับผู้สอนอย่างยิ่ง ความเหนื่อยล้าจะทำให้การสอนแต่ละกลุ่มในเนื้อหาเดียวกัน มีประสิทธิภาพไม่เท่าเทียมกัน คอมพิวเตอร์จะสามารถนำมาช่วยทดแทนผู้สอน ในเนื้อหาและเทคนิควิธีการสอนที่ซ้ำๆกันได้เป็นอย่างดี (กฤษมันต์ วัฒนานรงค์ . 2536)

จากปัญหาและลักษณะเด่นของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ผู้วิจัยจึงมีความมุ่งมั่นที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาจิตวิทยาทั่วไป เรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์ ขึ้นมา โดยผู้วิจัยเชื่อมั่นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนี้ จะสามารถนำไปเป็นสื่อการสอนและลดปัญหาในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี โดยจะช่วยทำให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ในด้านเนื้อหาดียิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาจิตวิทยาทั่วไป เรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์

1.3 สมมุติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์สูงกว่าการเรียนด้วยการสอนปกติ

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้ทำวิจัยได้นำแนวความคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งยึดเทคนิคการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอนของ Gagne' (Gagne', Wager and Rojas. 1981) ดังนี้

1. เพิ่มแรงจูงใจให้กับผู้เรียน โดยใช้รูปภาพ สี เสียง
2. บอกวัตถุประสงค์ในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ให้ผู้เรียนได้รู้ล่วงหน้า
3. ทบทวนความรู้เดิม เพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อม
4. เสนอเนื้อหาในรูปแบบต่างๆ
5. ให้แนวทางการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นและชี้นำผู้เรียนให้เข้าสู่เนื้อหา
6. กระตุ้นการตอบสนอง เพื่อให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรมต่างๆ
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ เป็นการสร้างความสนใจของผู้เรียน
8. ทดสอบความรู้ เป็นการประเมินการเรียน
9. ถ่ายโยงการเรียนรู้โดยการสรุปสาระสำคัญ

ซึ่งผู้วิจัยคิดว่าจากแนวความคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งยึดเทคนิคการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอนของ Gagne' ดังที่กล่าวมาข้างต้น สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ปีที่ 1 คณะวิชาเทคโนโลยีทัศนสื่อสาร สาขาวิชาการพิมพ์ จำนวน 80 คน

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 คณะวิชาเทคโนโลยีทัศนสื่อสาร สาขาวิชาการพิมพ์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ โดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 60 คน

2. เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาจิตวิทยาทั่วไป เรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ฉบับปรับปรุง) พุทธศักราช 2542 คณะวิชาศึกษาทั่วไป สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ กระทรวงศึกษาธิการ

3. ระยะเวลาในการทดลอง

ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โดยใช้เวลาประมาณ 100 นาที

4. ตัวแปรที่ศึกษา

4.1 ตัวแปรต้น คือ วิธีการสอนซึ่งแบ่งได้ 2 วิธีคือ การสอนโดยใช้บทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการสอนปกติ

4.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาจิตวิทยาทั่วไป เรื่องพื้นฐานทาง

ชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ผู้เรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ เป็นผู้มีความสามารถใช้คอมพิวเตอร์ได้
2. การวิจัยนี้ไม่ได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างเพศ วัย พื้นฐานทางเศรษฐกิจ สังคม และอารมณ์ของนักศึกษา

1.7 คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเนื้อหา แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ เรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์ มาจัดไว้ในรูปแบบของบทเรียนและมีการนำเสนอบทเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ เพื่อนำผู้เรียนไปสู่การเรียนรู้ด้วยตนเอง

2. นักศึกษาหรือผู้เรียน หมายถึง นักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาการพิมพ์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียน รายวิชาจิตวิทยาทั่วไป สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์ ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น

4. การสอนปกติ หมายถึง การสอนที่ครูเป็นผู้ดำเนินการสอน โดยยึดแนวการสอนตามคู่มือครูวิชาจิตวิทยาทั่วไป โดยดำเนินการสอนตามวิธีที่เคยเป็นปกติ กล่าวคือ การบรรยาย การอภิปราย และการใช้อุปกรณ์ตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน

5. การสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การสอนที่ให้นักเรียน ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้การสอนด้วยตนเอง ตามขั้นตอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัย ได้สร้างและกำหนดเงื่อนไขไว้ล่วงหน้า

6. แบบทดสอบ หมายถึง เครื่องมือสำหรับประเมินความรู้ของผู้เรียน ภายหลังจาก การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

7. แบบประเมิน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้ ทรงคุณวุฒิ แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

8. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง

8.1 คุณภาพของบทเรียนที่วัดจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน จากบท เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ E_1/E_2

E_1 หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ของจำนวนคำตอบที่ผู้เรียนทั้งหมดตอบถูกจากการ ทำแบบฝึกหัด

E_2 หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ของจำนวนคำตอบที่ผู้เรียนตอบถูกต้องของแต่ละข้อ จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

8.2 ผลของการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการสอนปกติกับการเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

8.3 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และด้านเทคนิค 3 ท่าน

9. พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์ หมายถึง เนื้อเรื่องส่วนหนึ่งในวิชา จิตวิทยาทั่วไป รหัส 01-220-001 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง คณะวิชาศึกษาทั่วไป สถาบัน เทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ กระทรวงศึกษาธิการ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งตามลำดับหัวข้อ ดังต่อไปนี้

- 2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
- 2.2 การสอนรายบุคคล
- 2.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.4 การออกแบบและการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2527 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2537) คณะวิชาศึกษาทั่วไป สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ

สำหรับรายวิชาจิตวิทยาทั่วไป รหัสวิชา 01-220-001 จัดอยู่ในกลุ่มวิชาบังคับเลือก 3 หน่วยกิต เรียนทฤษฎี 3 คาบต่อสัปดาห์ คาบละ 50 นาที นักศึกษาต้องใช้เวลาด้านคว้านอกเวลา 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ใช้เวลาในการเรียนทั้งหมด 18 สัปดาห์ รวม 54 คาบ มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 จุดมุ่งหมายรายวิชา

2.1.1.1 เข้าใจธรรมชาติของมนุษย์ ตลอดจนพัฒนาการทางร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา

2.1.1.2 เข้าใจพฤติกรรมต่างๆ ของตนเองและผู้อื่น

2.1.1.3 นำความรู้ทางจิตวิทยาไปใช้ แก้ปัญหาของตนเอง

2.1.1.4 นำความรู้ทางจิตวิทยาไปใช้ในการปรับตัวเข้ากับสังคม

2.1.1.5 ตระหนักถึงความสำคัญของจิตวิทยาและการนำจิตวิทยาไปประยุกต์ใช้

ในการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพ และการทำงานต่างๆ

2.1.2 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับความหมายและขอบข่ายของวิชาจิตวิทยา อิทธิพลของพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม พัฒนาการของมนุษย์ ระบบอวัยวะต่างๆของมนุษย์โดยสังเขป เขาวินิจฉัย การรับรู้ การเรียนรู้ การจูงใจ บุคลิกภาพและการปรับตัว สุขภาพจิต และพฤติกรรมทางสังคม

2.1.3 แผนการสอนวิชาจิตวิทยาทั่วไป

ตารางที่ 2.1 แผนการเรียนการสอนวิชา จิตวิทยาทั่วไป และจำนวนคาบสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อเรื่อง	จำนวนคาบ	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	<p>ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจิตวิทยา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ความหมายและความสำคัญของจิตวิทยา <ol style="list-style-type: none"> 1.1 ความหมายของจิตวิทยา 1.2 ความสำคัญของจิตวิทยา 2. ความเป็นมา ขอบข่าย และวิธีการศึกษาทางจิตวิทยา <ol style="list-style-type: none"> 2.1 ความเป็นมาของวิชาจิตวิทยา 2.2 ขอบข่ายของวิชาจิตวิทยา 2.3 วิธีการศึกษาทางจิตวิทยา 	3	
2	<p>แนวคิดของนักจิตวิทยากลุ่มต่างๆ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กลุ่มโครงสร้างของจิต 2. กลุ่มหน้าที่ของจิต 3. กลุ่มพฤติกรรมนิยม 4. กลุ่มจิตวิเคราะห์ 5. กลุ่มเกสตัลท์ 6. กลุ่มมนุษยนิยม 	3	
3	<p>อิทธิพลของพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. พันธุกรรม <ol style="list-style-type: none"> 1.1 ความหมายของพันธุกรรม 1.2 จุดเริ่มต้นการกำเนิดชีวิต 2. อิทธิพลของพันธุกรรมที่มีต่อบุคคลในด้านต่างๆ <ol style="list-style-type: none"> 2.1 ด้านร่างกาย 2.2 ด้านสติปัญญา 3. สิ่งแวดล้อม <ol style="list-style-type: none"> 3.1 ความหมายของสิ่งแวดล้อม 3.2 ประเภทของสิ่งแวดล้อม 	3	

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับที่	หัวข้อเรื่อง	จำนวนคาบ	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
4	<ol style="list-style-type: none"> 1. อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อบุคคลในด้านต่างๆ <ol style="list-style-type: none"> 1.1 ด้านร่างกาย 1.2 ด้านอารมณ์ 1.3 ด้านสังคม 1.4 ด้านสติปัญญา 2. ความสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสิ่งแวดล้อมที่มีต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลในด้านต่างๆ 3. ประโยชน์ของการศึกษา เรื่อง ความแตกต่างระหว่างบุคคล 	3	
5	<p>พัฒนาการของมนุษย์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ความหมายและองค์ประกอบของพัฒนาการมนุษย์ <ol style="list-style-type: none"> 1.1 ความหมายของพัฒนาการของมนุษย์ 1.2 องค์ประกอบของพัฒนาการของมนุษย์ 2. หลักและทฤษฎีของพัฒนาการ <ol style="list-style-type: none"> 2.1 หลักของพัฒนาการ 2.2 ทฤษฎีของพัฒนาการ 3. พัฒนาการด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม สติปัญญาของคนในวัยต่างๆ <ol style="list-style-type: none"> 3.1 วัยทารก 3.2 วัยเด็ก (ตอนต้น, ตอนกลาง, ตอนปลาย) 3.3 วัยรุ่น (ตอนต้น, ตอนปลาย) 3.4 วัยผู้ใหญ่ (ตอนต้น, ตอนกลาง, วัยชรา) 	3	
6	<p>พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ระบบต่างๆของร่างกาย <ol style="list-style-type: none"> 1.1 ความหมายของระบบ 1.2 ระบบต่างๆในร่างกาย 2. ระบบต่างๆของร่างกายที่มีผลต่อการเกิดพฤติกรรม <ol style="list-style-type: none"> 2.1 ระบบประสาท 	3	

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับที่	หัวข้อเรื่อง	จำนวนคาบ	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
7	2.2 ระบบต่อมต่างๆ	3	
	2.3 ระบบกล้ามเนื้อ		
7	การรู้สึกและการรับรู้	3	
	1. ความหมายและประเภทของการรู้สึก		
	1.1 ความหมายของการรู้สึก		
	1.2 ประเภทของการรู้สึก		
	2. กระบวนการรับรู้ และหลักของการรับรู้		
	2.1 ความหมายของกระบวนการรับรู้		
	2.2 หลักและทฤษฎีของการรับรู้		
	3. ภาพลวงตาและการรับรู้พิเศษ		
	3.1 ความหมายของภาพลวงตา		
	3.2 การรับรู้พิเศษ		
8	สอบกลางภาค	3	
9	การจูงใจ และแรงจูงใจ	3	
	1. ความหมายของการจูงใจและแรงจูงใจ		
	1.1 ความหมายของการจูงใจและแรงจูงใจ		
	1.2 ประเภทของแรงจูงใจ		
	2. ทฤษฎีแรงจูงใจ		
	2.1 ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม		
	2.2 ทฤษฎีมนุษยนิยม		
	2.3 ทฤษฎีปัญญานิยม		
	2.4 ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม		
	3. การนำความรู้ เกี่ยวกับแรงจูงใจไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน		
3.1 แรงจูงใจกับชีวิตประจำวัน			
3.2 แรงจูงใจกับการเรียนการสอน			
3.3 แรงจูงใจกับการทำงาน			

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับที่	หัวข้อเรื่อง	จำนวนคาบ	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
10	<p>การเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเรียนรู้ <ol style="list-style-type: none"> 1.1 ความหมายและความสำคัญของการเรียนรู้ 1.2 กระบวนการเรียนรู้ 1.3 องค์ประกอบของการเรียนรู้ 2. ทฤษฎีการเรียนรู้ <ol style="list-style-type: none"> 2.1 ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม 2.2 ทฤษฎีปัญญานิยม 2.3 การประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน 3. การจำการลืม <ol style="list-style-type: none"> 3.1 ความหมายของการจำและระบบการจำของมนุษย์ 3.2 ความหมายของการลืม และปัจจัยที่มีผลต่อการลืม 3.3 การจำการลืมที่มีผลเกี่ยวกับการเรียนรู้ 	3	
11	<p>เชาว์ปัญญา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเชาว์ปัญญา <ol style="list-style-type: none"> 1.1 ความหมายและความเป็นมาของเชาว์ปัญญา 1.2 ความสามารถทางเชาว์ปัญญา 1.3 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเชาว์ปัญญา 2. ทฤษฎีเชาว์ปัญญา <ol style="list-style-type: none"> 2.1 ทฤษฎีเชาว์ปัญญาและองค์ประกอบ 2.2 ทฤษฎีเชาว์ปัญญาของเซอร์สโตนและกิลฟอร์ด 3. ความคิดและความคิดสร้างสรรค์ <ol style="list-style-type: none"> 3.1 ความหมายและองค์ประกอบของความคิด 3.2 อุปสรรคของกระบวนการคิด 3.3 ประเภทของความคิดและความคิดสร้างสรรค์ 	3	
12	<p>บุคลิกภาพ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับบุคลิกภาพ <ol style="list-style-type: none"> 1.1 ความหมายและความสำคัญของบุคลิกภาพ 	3	

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับที่	หัวข้อเรื่อง	จำนวนคาบ	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
13	1.2 องค์ประกอบของบุคลิกภาพ 1.3 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อบุคลิกภาพ 2. ทฤษฎีบุคลิกภาพ 2.1 ทฤษฎีบุคลิกภาพจิตวิเคราะห์ 2.2 ทฤษฎีบุคลิกภาพของแนวการเรียนรู้ 2.3 ทฤษฎีบุคลิกภาพของมนุษย์นิยม 3. การพัฒนาบุคลิกภาพ 3.1 หลักเกณฑ์ในการประเมินบุคลิกภาพ 3.2 ใช้การปรับปรุงพัฒนาบุคลิกภาพ	3	
	การปรับตัว 1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการปรับปรุง 1.1 ความหมายและความสำคัญของการปรับตัว 1.2 ประโยชน์ของการปรับตัว 1.3 สถานการณ์ที่ก่อให้เกิดการปรับตัว 2. กลไกการปรับตัว 2.1 ความหมายของกลไกในการปรับตัว 2.2 วิธีการปรับตัว 3. ลักษณะของการปรับตัว 3.1 ลักษณะการปรับตัวที่ดีและไม่ดี 3.2 การเปรียบเทียบ ผลของการปรับตัวที่ดีและไม่ดี		
14	สุขภาพจิต 1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสุขภาพจิต 1.1 ความหมายและขอบเขตของงานสุขภาพจิต 1.2 ลักษณะบุคคลที่มีสุขภาพจิตที่ดี 1.3 เกณฑ์การพิจารณาบุคคลที่มีสุขภาพจิตไม่ดี 2. วิธีการจำแนกความผิดปกติทางจิต 2.1 ประเภทของความผิดปกติทางจิต 2.2 ลักษณะของความผิดปกติทางจิต	3	

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับที่	หัวข้อเรื่อง	จำนวนคาบ	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
15	2.3 ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความผิดปกติทางจิต	3	
	3. วิธีการบำบัด รักษาบุคคลที่มีความผิดปกติทางจิต		
	3.1 วิธีการรักษาโดยวิธีจิตบำบัด		
	3.2 วิธีการรักษาโดยวิธีชีวภาพบำบัด		
	3.3 วิธีการป้องกันและส่งเสริมสุขภาพจิต		
16	พฤติกรรมสังคม	3	
	1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมทางสังคม		
	1.1 ความหมายและความสำคัญของพฤติกรรมทางสังคม		
	1.2 พฤติกรรมการเรียนรู้ทางสังคม		
17	1.4 พฤติกรรมด้านทัศนคติ และการรับรู้ตนเอง	3	
	อิทธิพลของสังคมที่มีต่อพฤติกรรมทางสังคม		
18	1. พฤติกรรมการคล้อยตาม และพฤติกรรมการเชื่อฟัง	3	
	2. ภาวะผู้นำ		
17	ทบทวนบทเรียน	3	
18	สอบปลายภาค	3	
รวม		54 คาบ	

สำหรับเนื้อหาที่จะนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์ นั้นอยู่ในหน่วยการสอนวิชาจิตวิทยาทั่วไป หน่วยที่ 6 หัวข้อเรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์

2.2 การสอนรายบุคคล

ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันแล้วว่าการสอนที่ให้ผลดีที่สุดคือ วิชาการสอนโดยยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียน บทบาทของครูจะเปลี่ยนจาก “ผู้สอน” มาเป็น “ผู้แนะแนวทาง” คอยให้คำปรึกษาช่วยเหลือเมื่อนักเรียนมีปัญหา จัดเตรียมอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ได้รู้จักพัฒนาความคิดเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากความสนใจ

และความต้องการของผู้เรียนเอง (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2521 : 6) การสอนแบบยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง วิธีหนึ่งที่ถูกนำมาใช้คือการสอนตามเอกัตบุคคลหรือที่เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction)

การสอนรายบุคคล หมายถึงการเรียนการสอนที่เน้นถึงความแตกต่างของผู้เรียนโดยเฉพาะในเรื่องของทักษะ ความสามารถ ความเข้าใจ แรงจูงใจ วินัยในตนเอง จุดมุ่งหมาย ความสามารถในการแก้ปัญหา และการคาดการณ์ของผู้เรียน โดยมีครูผู้สอนทำหน้าที่ให้ความสะดวกในการเรียน เป็นผู้แนะนำ ที่ปรึกษา และเป็นผู้กำหนดแหล่งการเรียนรู้ กิจกรรม การประเมินผล และการรายงานผลการเรียนของผู้เรียน (Dunn and Dunn, 1977 อ้างอิงในกิตานันท์ มลิทอง, 2536 : 187-191)

Gange and Brigs (1979) ได้กล่าวถึงการสอนรายบุคคลว่า เป็นการสอนที่จัดขึ้นเพื่อเป็นหนทางให้การเรียนการสอนสนองจุดมุ่งหมายตามความต้องการและบุคลิกลักษณะของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งการสอนแบบนี้มีจุดหมายที่สำคัญ 5 ประการ คือ

1. เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินทักษะที่มีอยู่ก่อนของผู้เรียน
2. เพื่อช่วยในการค้นหาจุดเริ่มต้นของผู้เรียนแต่ละคนในการจัดลำดับการเรียน
3. เพื่อช่วยในการจัดวัสดุและสื่อการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับการเรียน
4. เพื่อช่วยให้ผู้เรียน เรียนได้ตามอัตราความสามารถของตนเอง โดยไม่จำเป็นต้องรอกัน

ระหว่างผู้เรียนในกลุ่ม

5. เพื่อสะดวกต่อการประเมินผลได้บ่อยครั้งเท่าที่ต้องการ และเพื่อเป็นการส่งเสริมความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคน

กล่าวโดยสรุปการจัดการสอนรายบุคคลเป็นการศึกษาที่จัดขึ้นโดยปรับโปรแกรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างของผู้เรียน ผู้เรียนดำเนินการเรียนตามที่โปรแกรมการเรียนการสอนกำหนดให้ โดยเฉพาะครูหรือผู้ผลิตโปรแกรมการสอนรายบุคคลจะต้องมีหน้าที่ต่างๆ ดังนี้ (วชิราพร อัจฉริยโกศล, 2527 : 71-74)

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน
2. ออกแบบการสอนอย่างจงใจให้เป็นการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
3. วินิจฉัยความต้องการและความสามารถของผู้เรียน
4. ออกแบบสิ่งแวดล้อมและประสบการณ์การศึกษาที่เหมาะสม
5. กำหนดวิธีการเรียนและวัสดุอุปกรณ์การเรียนการสอนที่เหมาะสม
6. การควบคุมสภาวะการเรียนรู้อย่างเต็มที่

การจัดเตรียมทรัพยากรและประสบการณ์การเรียนรู้ในสิ่งที่ผู้เรียนต้องการ เพื่อที่จะเรียน

ให้ดีที่สุดตามความสามารถของตนนั้น เป็นจุดมุ่งหมายอย่างหนึ่งในการจัดการสอนรายบุคคล การที่จะสำเร็จตามจุดมุ่งหมายได้นั้นต้องอาศัยการจัดการระบบการจัดการ และการวางแผนการสอนที่ดี วิธีการหนึ่งที่จะตอบสนองในเรื่องความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคลคือการใช้ บทเรียนแบบโปรแกรม บทเรียนโปรแกรมมีพื้นฐานมาจากการนำหลักการเบื้องต้นทางจิตวิทยา การเรียนมาใช้ออกแบบ โดยอาศัยพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ (Learning Behavior) ทฤษฎีการเสริมแรง (Reinforcement Theory) และทฤษฎีการวางเงื่อนไขเชิงปฏิบัติ (Operant Conditioning Theory) (วิเชียร ชิวพิมาย, 2526) ซึ่งถือว่าความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองและ การเสริมแรง เป็นสิ่งสำคัญ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อนำผู้เรียนไปสู่การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาศัย การสอนที่มีการวางโปรแกรมไว้ล่วงหน้า เป็นการให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยได้รับ ผลย้อนกลับโดยทันที และให้ผู้เรียนได้เรียนไปที่ละขั้นตอนอย่างเหมาะสมตามความต้องการและ ความสามารถของตน (กิดานันท์ มลิทอง, 2536 : 187-191)

2.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.1 การใช้คอมพิวเตอร์ในวงการศึกษา

คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้เสริมประสิทธิภาพการทำงานของมนุษย์ที่สามารถ ใช้งานได้อย่างกว้างขวาง (สันทนต์ ภิบาลสุข, 2537) ประเทศไทยแม้จะเป็นประเทศกำลังพัฒนา กับ เขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน จนเป็นที่ยอมรับว่าคอมพิวเตอร์มี ประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอนในหลายสาขาวิชา การใช้คอมพิวเตอร์ซึ่งถือเป็นทรัพยากร การเรียนในลักษณะของการสื่อสารสองทาง เพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอน จึงเป็นสิ่งกระตุ้น และเกื้อหนุนให้ผู้เรียนอยากเรียน ตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนและความต้องการของ ผู้เรียน (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533)

เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่สามารถบันทึกข้อมูลและสารสนเทศทุกรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็น เป็นเสียง ตัวอักษร กราฟฟิก ภาพนิ่ง หรือภาพเคลื่อนไหว ไว้ในหน่วยความจำได้ สามารถจัดเก็บ ค้นหา ประมวลผลในลักษณะต่างๆ และแสดงผลตามระบบคำสั่งที่จัดไว้ได้อย่างกว้างขวางและ รวดเร็ว ในวงการศึกษาจึงนำมาใช้ในการบันทึกสารสนเทศทางการศึกษา ประมวลสาระและให้การ บริการทางการศึกษา

นิคม ทาแดง (2540: 177) ได้กล่าวว่า เราสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการ สอนได้ ดังนี้

2.3.1.1 คอมพิวเตอร์ในฐานะเนื้อหาของการเรียนการสอน เพราะสังคมยุค ปัจจุบันได้ชื่อว่าเป็นยุคสังคมข่าวสาร ซึ่งคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือสื่อสารที่ทุกคนจะต้องรู้ จะต้อง ใช้เป็นเรียกว่าเป็นความรู้พื้นฐานสำหรับการดำรงชีวิตในปัจจุบัน ในหลักสูตรการเรียนการสอนจึงมี

การสอนเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ (Computer Literacy) ในทุกระดับการศึกษาตั้งแต่ระดับปฐมวัยศึกษาเป็นต้นมา

2.3.1.2 คอมพิวเตอร์ช่วยเรียน (Computer Assisted Learning : CAL) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ในการบันทึกบทเรียนแบบโปรแกรมหรือบทเรียนสำเร็จรูปเป็นกรอบๆ ไว้ และได้ทำหน้าที่แสดงกรอบการเรียนตามลำดับหรือตามกิจกรรมในการเรียนของผู้เรียน โดยสรุปคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่ช่วยผู้เรียนในการเปิดหน้าหนังสือหรือกรอบของบทเรียน ตามโปรแกรมที่ผู้สร้างบทเรียนจัดไว้ จึงเรียกว่า คอมพิวเตอร์ช่วยเรียน (CAL)

2.3.1.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) ต่อมาการออกแบบบทเรียนโปรแกรมแบบแตกกิ่งมีความสลับซับซ้อนมากขึ้น และจึงออกแบบเพื่อใช้กับคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะ นอกจากนั้นยังมีการทำงานร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนในการประเมินตัดสินใจและการจัดการเรียนการสอนอยู่มาก จึงนิยมเรียกชื่อใหม่ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

2.3.1.4 คอมพิวเตอร์จัดการเรียนการสอน (Computer Manager Instruction : CMI) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไป เช่น การประเมินทะเบียนประวัตินักเรียน การให้บริการข้อมูลทางการเรียน ฯลฯ

2.3.2 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ทักษิณา สนวนานนท์ (2530 : 206) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล นักเรียนแต่ละคนจะได้นั่งอยู่หน้าไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง และเรียกโปรแกรมสำเร็จรูปที่จัดเตรียมไว้เป็นพิเศษสำหรับการสอนวิชานั้น ๆ ขึ้นมาบนจอภาพ

ยี่น ภู่วรรณ (2531:3) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นโปรแกรมที่ได้นำเนื้อหาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกไว้อย่างเป็นระบบ และเครื่องคอมพิวเตอร์จะนำเอาบทเรียนที่เตรียมไว้แล้วนี้ มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนแต่ละคน

ศักดิ์ดา ไชยกิจวิทยุ และคณะ (2533 : 141 – 142) ได้ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer assisted instruction หรือ CAI) ว่า คือการนำคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อช่วยในการเรียนการสอนในลักษณะต่าง ๆ เช่นฝึกปฏิบัติ ทบทวนบทเรียน การแก้ปัญหา และยังสามารนำมาใช้ร่วมกับสื่อการสอนอื่น ๆ เพื่อให้บทเรียนนั้นสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เช่น ใช้ร่วมกับสไลด์ เป็นต้น

กิดานันท์ มลิทอง (2536 :187) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า เป็นสื่อ การสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูงที่จะทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ

บุญชม ศรีสะอาด (2537:123) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนแบบรายบุคคล โดยใช้โปรแกรมที่ดำเนินการสอนภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ จะช่วยให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าตามอัตราของตนเอง เป็นการสอนที่ตอบสนองความต้องการของแต่ละคน

คณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา (2539 : 34 - 35) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนที่กระทำโดยเนื้อหาในรายวิชา แบบฝึกหัดและการทดสอบ ซึ่งจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยโปรแกรมจะเสนอเนื้อหาในรูปตัวหนังสือ ภาพกราฟฟิก และมีข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียนด้วย

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541 : 3) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า เป็นการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการศึกษา ในลักษณะของการนำเสนอการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ โดยที่คอมพิวเตอร์จะทำการนำเสนอบทเรียนแทนผู้สอน และผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตัวเอง

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2531 : 106 -107) ได้ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีความหมายอยู่ในตัวแล้ว นั่นคือ การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสอนมิได้หมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์สอนแทนครู ทั้งหมดอาจมีเนื้อหาบางส่วนที่ครูสอน บางส่วนให้เรียนจากคอมพิวเตอร์หรือครูผู้สอน เนื้อหา ทั้งหมดส่วนการทบทวนและการทดสอบความรู้ ปลอ่ยให้เป็นหน้าที่ของคอมพิวเตอร์และสำหรับผู้เรียนที่เรียนตามไม่ทันก็ให้เรียนจากคอมพิวเตอร์ในลักษณะการสอนเสริมกิจกรรมหรือ วิธีการเหล่านี้อยู่ภายใต้ขอบข่ายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งสามารถจำแนกได้ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยจัดการเรียนการสอน (Computer Assisted Instruction : CMI) หมายถึงการนำเอาระบบการจัดเก็บและจัดทำข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ในการบวนการจัดการเรียนการสอน เพื่อที่จะสามารถติดตามและควบคุมกระบวนการสอน และการพัฒนาสู่ความสำเร็จของผู้เรียนแต่ละคน เป็นการนำมาใช้เพื่อจัดการหรือบริหารการสอนทั้งหมดวิเคราะห์นักเรียน วางแผนการเรียนการสอน เก็บข้อมูลนักเรียนตลอดจนประเมินผลนักเรียน เป็นแหล่งรวมสื่อการเรียนและรวบรวมข่าวสารเกี่ยวกับห้องสมุด เป็นแหล่งรวบรวมวัสดุการเรียนที่สามารถเก็บไว้ได้ในระบบความจำหรือแผ่นบันทึกข้อมูล (Disk) ส่วนมากเป็นรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงถือได้ว่า CAI เป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งของระบบของ CMI (สุกรี รอดโพธิ์ทอง 2531 : 106)

2. คอมพิวเตอร์ช่วยเสริมการเรียนการสอน (Computer Enriched Instruction :CEI) หมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อเป็นเครื่องมือในการแก้ไข้ปัญหา เป็นแหล่งเผยแพร่ข้อมูลที่จำเป็นต่อผู้เรียน เพื่อเป็นเครื่องมือในการแก้ไข้ปัญหา เป็นแหล่งเผยแพร่ข้อมูลที่จำเป็นต่อผู้เรียนในการเรียนการสอน พร้อมเป็นแหล่งช่วยให้เกิดพัฒนาโปรแกรมโดยผู้เรียน

Spencer (1980 : 33) อ้างใน บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 123) ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assusted Instruction) คือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการสอน

รายบุคคล โดยใช้โปรแกรมที่ดำเนินการสอนภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าและเป็นการตอบสนองความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน

คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันแล้วว่าคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในกิจกรรมด้านต่างๆ ของมนุษย์เป็นอันมากรวมถึงด้านการศึกษา ได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอนอย่างกว้างขวาง จึงมีคำที่เกี่ยวข้องใช้เรียกในภาษาอังกฤษแตกต่างกันดังนี้ (Romiszowski. 1986) เช่น

CAL (Computer Assisted Learning or Computer Aided Learning)

คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียน

CBI (Computer Based Instruction) คอมพิวเตอร์ช่วยในการสอน

CBL (Computer Based Learning) คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียน

CBE (Computer Based Education) คอมพิวเตอร์ในการศึกษา

CBT (Computer Based Training) คอมพิวเตอร์ในการฝึกอบรม

CAT (Computer Assisted Training) คอมพิวเตอร์ช่วยในงานฝึกอบรม

CBT (Computer Aided Training) คอมพิวเตอร์ช่วยในการแปล

(สุรชัย สีخابัณชิต และเสาวณีย์ สีخابัณชิต. 2538 : 18)

CDI (Computer Development Instruction) คอมพิวเตอร์พัฒนาการสอน

(สุพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2541 : 52)

IAC (Instructional Application of Computer) การใช้คอมพิวเตอร์

ทางการศึกษา

แต่ในที่นี้จะใช้คำว่า CAI ในความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผู้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายท่าน จะมีลักษณะคล้ายกัน เช่น

สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ (2541 : 52) ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงกลวิธีที่เน้นให้มีการกระทำระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และความทรงจำ

ทักษิณา สนวนานนท์ (2530:24) กล่าวไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล โดยให้ผู้เรียนแต่ละคนนั่งอยู่หน้าไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง หรือเทอร์มินอลที่ต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ แล้วเรียกโปรแกรมที่จัดเตรียมไว้เป็นพิเศษสำหรับการสอนวิชานั้นขึ้นมาบนจอภาพ โดยปกติจอภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบาย บทเรียนหรือรูปภาพ ซึ่งผู้เรียนจะต้องอ่านดู แต่ละคนจะใช้เวลาทำความเข้าใจให้ทำต่อ หรือทดสอบความรู้ด้วยการป้อนคำถาม ซึ่งอาจเป็นทั้งแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบเลือกตอบหรือ ปรนัย เมื่อทำเสร็จคอมพิวเตอร์จะตรวจและ

ชมเซย์ถ้าทำถูก หรือตำหนิเมื่อทำผิด และสั่งให้กลับไปอ่านใหม่ จากนั้นจะแจ้งผลเพื่อให้ทราบว่ามีทำถูกกี่ข้อ ทำผิดกี่ข้อ จำเป็นหรือไม่ที่จะต้องกลับไปศึกษาในบทเรียนนั้นใหม่ หรือจะให้ศึกษาบทใหม่ต่อไปเลย

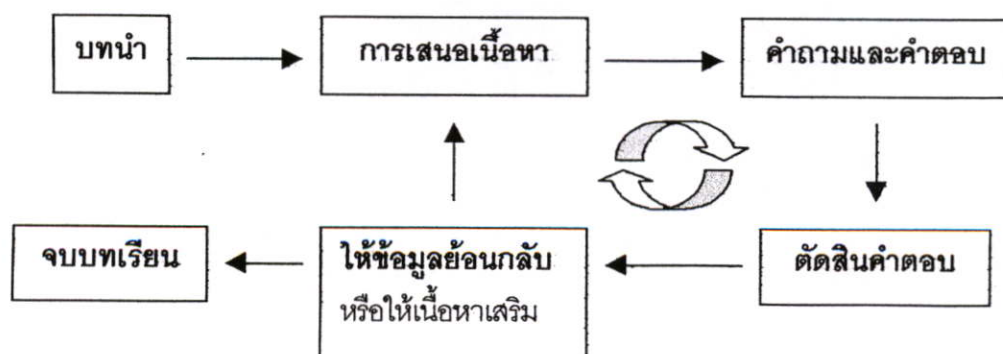
วสันต์ อติศัพท์ (2530:75-90) ได้กล่าวไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการเรียนการสอนซึ่งเกิดจาก ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ก็ได้ โดยผู้เรียนจะศึกษาเนื้อหาบางบทเรียนที่ออกแบบไว้อย่างดี และเก็บไว้ในแผ่นบันทึกข้อมูลที่แสดงผ่านจอของเครื่องคอมพิวเตอร์ เนื้อหานี้อาจแสดงในรูปของตัวอักษร เสียง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหวหรือรวมกับสิ่งอื่นๆ ในลักษณะของสื่อประสม เช่น สไลด์ วีดิทัศน์ ฯลฯ หลังจากแสดงเนื้อหาในหัวข้อหนึ่งๆ จะมีแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนทบทวนความเข้าใจ และสนองตอบต่อสิ่งนั้นผ่านแป้นพิมพ์ จากนั้นคอมพิวเตอร์จะประเมินผลการตอบสนองว่า ผู้เรียนควรก้าวไปสู่หัวข้อใหม่หรือการซ่อมเสริมก่อน

2.3.3 รูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีมากมายหลายรูปแบบ ซึ่งสามารถจำแนกรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ดังนี้ (ธวัชชัย งามสันติวงศ์ 2540 : 17)

2.3.3.1 แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorials) เป็นแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผู้พัฒนามากที่สุดประมาณมากกว่า 80 % ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั่วโลก เนื่องจากมีพื้นฐานการพัฒนาขึ้นมาจากการเรียนในชั้นเรียน การใช้ CAI แบบ Tutorials ในระบบการศึกษาปกติโดยปกติมีพื้นฐานแนวความคิดที่จะใช้สอนแทนครู ทั้งในห้องเรียนและสอนเสริมนอกเวลาเรียน แต่ยังคงมีความเชื่อว่าในวงเล็บของผู้คนจำนวนมากเชื่อว่า ไม่มีสื่อชนิดใดในโลกที่สามารถที่จะถ่ายทอดความรู้ ความคิดทัศนคติ และทักษะได้ดีเท่ากับมนุษย์ด้วยกันเอง

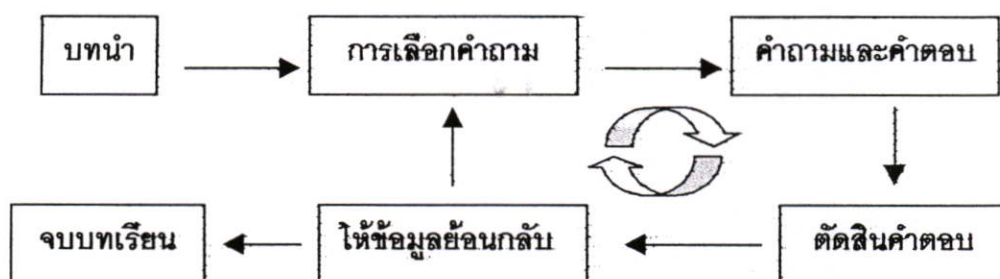
โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบใช้สอนเนื้อหา มีลักษณะดังนี้ (Alessi and Trollip. 1991)



ภาพที่ 2.1 แสดงโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบใช้สอนเนื้อหา

2.3.3.2 แบบฝึกทบทวน (Drill and practice) เป็นอีกแบบหนึ่งที่มีการพัฒนา มาจากรองจากแบบแรก รูปแบบนี้ออกแบบขึ้นโดยการผสมผสาน การทบทวนแนวคิดหลักและ การฝึกฝนในรูปแบบของการทดสอบ บทเรียนที่พบส่วนใหญ่เป็นบทเรียนทางด้านภาษา คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ซึ่งลักษณะของเนื้อหาจะเน้นที่ด้านความรู้เป็นส่วนมาก จึงไม่เน้น ส่วนประกอบหลัก ๆ ของการเรียนรู้ ที่จะต้องมีองค์ประกอบหลาย ๆ ด้าน

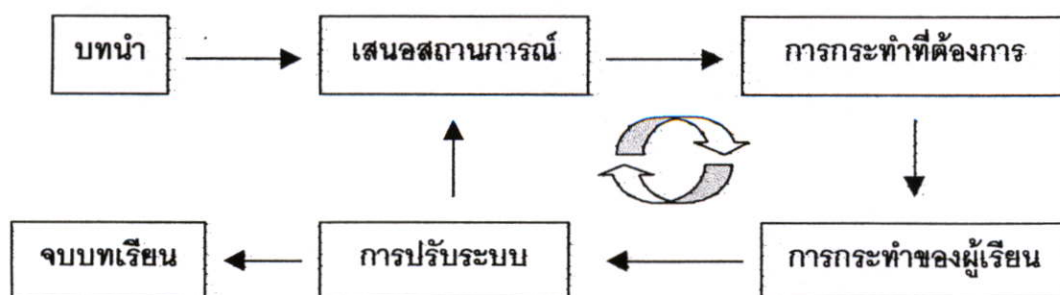
โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกหัดและปฏิบัติ มีลักษณะดังนี้ (Alessi and Trollip. 1991)



ภาพที่ 2.2 แสดงโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกและปฏิบัติ

2.2.3.3 แบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) บทเรียน CAI แบบนี้ ออกแบบมาเพื่อต้องการสอนเนื้อหาใหม่หรือใช้เพื่อทบทวนหรือสอนเสริม ในสิ่งที่นักศึกษาทดลอง ไปแล้วโดยการเน้นรูปแบบการสร้างสถานการณ์ การจำลองเหตุการณ์จริง ลำดับขั้นเหตุการณ์และ เนื้อหาอื่น ๆ ที่มีลำดับการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง โดยเป็นสิ่งที่เข้าใจได้ยากที่ไม่สามารถ มองเห็นได้ สำหรับบทเรียน CAI ประเภทนี้ยังมีจำนวนน้อยมาก เนื่องจากความยากในการ ออกแบบ ทั้งนี้ เนื่องจากผู้ออกแบบจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานในการทำเป็นอย่างดี เพื่อ เปลี่ยนแปลงเนื้อหาแต่ละส่วนให้สามารถนำเสนอในรูปแบบที่ง่ายขึ้น

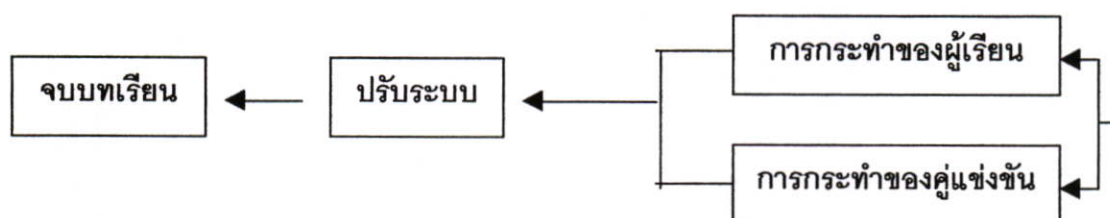
โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสร้างสถานการณ์จำลอง มีลักษณะ ดังนี้ (Alessi and Trollip. 1991)



ภาพที่ 2.3 แสดงโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสร้างสถานการณ์จำลอง

2.3.3.4 แบบเกมการสอน (Instruction Games) บทเรียนในแบบเกมการสอนนี้พัฒนามาจากแนวความคิดและทฤษฎีทางด้านการเสริมแรง บนพื้นฐานจากการค้นพบว่าความต้องการในการเรียนรู้เกิดจากแรงจูงใจภายใน เช่น ความสนุกสนานจะให้ผลต่อการเรียนรู้และความคงทนในการจำดีกว่า การเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจภายนอก วัตถุประสงค์ของบทเรียนรูปแบบนี้ ก็เพื่อต้องการสร้างการฝึกและทบทวนเนื้อหา และแนวคิด ทักษะที่ได้เรียนไปแล้ว จะมีลักษณะคล้ายกับ Drill and Practice แต่รูปแบบนี้จะเปลี่ยนรูปแบบของการนำเสนอให้สนุกสนาน ตื่นเต้นกว่า โดยมีหลักการพัฒนาบทเรียนแบบเกมการสอนที่ดี จะต้องทำทนายและกระตุ้นความสนใจ ตลอดจน กระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นบทเรียนรูปแบบนี้จึงเหมาะสำหรับผู้เรียนในระดับต่ำ ๆ มากกว่า ระดับสูง

โครงสร้างของบทเรียนช่วยสอนแบบเกมการสอน มีลักษณะดังนี้ (Alessi and Trollip, 1991)



ภาพที่ 2.4 แสดงโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน

2.3.3.5 แบบใช้ทดสอบ (Test) บทเรียนรูปแบบสุดท้ายนี้ เป็นรูปแบบที่สร้างง่ายที่สุดเมื่อเทียบกับรูปแบบต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้น ซึ่งจุดประสงค์หลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์รูปแบบนี้ก็คือ เพื่อทดสอบความรู้ความสามารถของผู้เรียน การสอบดังกล่าวอาจเป็นการสอบก่อนการเรียนหรือหลังการเรียนหรือทั้งก่อนหรือหลังการเรียนแล้วแต่ผู้ออกแบบ

2.3.3.6 แบบเอกสารประกอบภาพยนตร์ (Movies and documentaries) วิดีโอถือว่าเป็นแหล่งที่มาของการเสนอสิ่งต่าง ๆ ในลักษณะสำคัญต่าง ๆ ได้อย่างมากมาย และในราคาที่ไม่แพง ภาพยนตร์จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนในสถานศึกษา ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้อย่างง่ายโดยนำมาทดแทนเอกสารต่าง ๆ ในห้องสมุดให้อยู่ในฟิล์มขนาด 16 ม.ม.แทน ที่สำคัญยังมีต้นทุนที่น้อยอีกด้วย

2.3.3.7 แบบสื่อผสมเอกสาร (Multimedia libraries) เป็นสื่ออีกรูปแบบหนึ่ง ที่มีลักษณะที่ทำให้เกิดการเรียนการสอนในตัวโปรแกรม ที่มีลักษณะเดียวกันกับแบบศึกษาเนื้อหาใหม่ โดยนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน อันจะช่วยในการแบ่งเบาภาระในเรื่องของการสอนในห้องเรียนได้ ซึ่งภายในตัวโปรแกรมถือว่าให้ออกสาขยายความต่าง ๆ ในเนื้อหาตามลำดับขั้น ทำ

ให้เกิดประโยชน์ในการเรียนรู้ข้อมูลข่าวสารไม่ว่าจะเป็น วีดิโอตัดปะ ภาพนิ่งจากภาพยนตร์ เสียงประกอบ แผนที่ และภาพกราฟฟิก เป็นต้น

2.3.3.8 แบบทัศนฐานข้อมูล (Visual database) แบบทัศนฐาน ข้อมูลจาก วีดิโอดิस्कจะช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้จากภาพเฉพาะบุคคลที่เป็นแบบดั้งเดิม และได้เพิ่มเติมคำ อื่นๆเข้าไปอีกมากมาย โดยการออกแบบเพื่อแสดงผลตามที่ออกแบบไว้ในลักษณะการเคลื่อนที่ หรือเคลื่อนไหวด้วยเหตุที่มันสามารถที่จะเพิ่มเติมในแต่ละเฟรมได้มากถึง 54,000 เฟรม บนวีดิโอ ดิสก์เพียง 1 แผ่น ทำให้บทเรียนหรือการนำเสนอที่ได้สามารถที่จะควบคุมแต่ละสิ่ง โดยผ่าน การควบคุมจากหน่วยควบคุมโดยใช้แถบรหัส หรือใช้คอมพิวเตอร์

2.3.4 ข้อดีและข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.4.1 ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่ง ฅนอมพร เลหาจรัสแสง (2541 : 3) อธิบายว่า คอมพิวเตอร์เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer base learning) คือการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ จากการศึกษาทางการศึกษาใน 30 ปีที่ผ่านมา สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อยุคใหม่ ที่มีประสิทธิภาพและมีข้อได้เปรียบเหนือสื่ออื่น ๆ หลาย ประการ ซึ่งคุณลักษณะเด่นต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถแสดงรายละเอียดได้ดังนี้

1. นำเสนอเนื้อหาได้รวดเร็วในหลากหลายรูปแบบ เช่น ตัวอักษร ภาพนิ่ง
2. มีเสียงประกอบได้ทุกลักษณะ เช่น เสียงพูด เสียงดนตรี เสียงที่สื่อความหมาย
3. สามารถควบคุมสื่อเสียง สื่อภาพ และกล้องที่ถ่ายภาพที่นำมาพัฒนาเป็นสื่อ ขั้นสูง เช่น Hypermedia Multimedia เป็นต้น
4. มีคำสั่งควบคุมการนำเสนอ
5. สามารถสร้างบรรยากาศที่มีความเป็นจริงเสมือน คือ การใช้คอมพิวเตอร์ ช่วยสอน จำลองภาพ และประสบการณ์ที่ไม่สามารถเผชิญได้ในสภาวะปกติ ด้วยการสร้าง บรรยากาศในรูปแบบสามมิติ คือ มีความกว้าง ความยาวและความลึก โดยกระทบประสาทสัมผัส ทำให้รู้สึกเหมือนว่าอยู่ในเหตุการณ์นั้นจริง

ศักดิ์ดา ไชกิจภิญโญ และคณะ (2533 : 143) ได้กล่าวถึง ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอน ไว้ดังนี้

1. ผู้เรียน เรียนได้ตามความซ้ำเร็วของตนเอง ทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมอัตรา เร่งของการเรียนได้ด้วยตนเอง
2. การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงที่ รวดเร็วด้วย
3. อาจจัดโปรแกรมที่มีบรรยากาศน่าชม ซึ่งเหมาะสำหรับผู้เรียนซ้ำให้ผู้เรียน อยากรู้

4. สามารถเรียนแบบเอกัตบุคคลได้เป็นอย่างดี

5. คอมพิวเตอร์ให้ประสิทธิภาพในแง่ของการบรรลุจุดมุ่งหมาย และประสิทธิภาพที่แน่นอนในเรื่องเนื้อหาและเวลา

ไพโรจน์ คชชา (2540 : 46) กล่าวถึงคุณประโยชน์และข้อดีที่เกิดกับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังนี้

1. ช่วยเสริมและกระตุ้นการเรียนของนักเรียน
2. นักเรียนสามารถเรียนรู้เป็นรายบุคคลได้
3. นักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาจากคอมพิวเตอร์ได้ทุกรายวิชา และใช้เวลาน้อยกว่าการเรียนในห้องเรียน

4. นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน และมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น

5. เพิ่มแรงจูงใจในการเรียนการสอน เนื่องจากมีภาพเคลื่อนไหว มีสี เสียง

6. สร้างสถานการณ์จำลองการทำงาน เรื่องราวที่เป็นนามธรรม

นิสา นพทีปภัทวาล (2541 : 12) กล่าวถึงข้อดี ที่เกิดกับการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังนี้

1. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนอย่างเต็มที่
2. ผู้เรียนเลือกบทเรียนและวิธีการเรียนได้หลายรูปแบบ
3. ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนแปลงบทเรียนได้ตามความต้องการ
4. ผู้เรียนเลือกเวลาเรียน สถานที่เรียนได้ตามความพอใจ
5. ผู้เรียนเรียนซ้ำหลาย ๆ ครั้งได้โดยคงเส้นคงวา
6. ผู้เรียนมีความเป็นอิสระและความเป็นส่วนตัวในการเรียน

2.2.4.2 ข้อจำกัดของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่ง ถนอมพร เลหาจรัสแสง

(2541 : 13) อธิบายว่า สาเหตุที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับความนิยมเรื่อยมาและยังมีแนวโน้มที่จะเป็นสื่อการศึกษาที่สำคัญต่อไปในอนาคต เนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณค่าทางการศึกษา กล่าวคือ สามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามาช่วยในการแก้ปัญหาทางการศึกษาต่าง ๆ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ปัญหาการสอนแบบตัวต่อตัว เนื่องจากปัจจุบันอัตราส่วนครูต่อนักเรียนที่สูงมาก คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเปรียบเสมือนทางเลือกใหม่ที่จะช่วยทดแทนการสอนในลักษณะตัวต่อตัวได้ ซึ่งนับว่าเป็นรูปแบบการสอนที่ดีที่สุด

2. ปัญหาเรื่องภูมิหลังที่แตกต่างกันของผู้เรียน ผู้เรียนแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้แตกต่างกันตามความรู้ความสามารถของแต่ละบุคคล ซึ่งการทราบภูมิหลังของผู้เรียนจะสามารถเลือกลักษณะและรูปแบบที่เหมาะสมกับตนเองได้

3. ปัญหาการขาดแคลนเวลา ผู้สอนมักประสบปัญหาการมีเวลาที่น้อย หรือไม่เพียงพอในการทำงาน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ เมื่อเปรียบเทียบการสอนการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนด้วยวิธีปกติแล้ว การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะใช้เวลาเพียง 2 ใน 3 เท่า ของการสอนด้วยวิธีปกติ

4. ปัญหาการขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญ สถานศึกษาที่อยู่ไกลจากชุมชน มักจะประสบปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นทางเลือกให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ ยังสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการสอนได้

ศักดิ์ดา ไชกิจภิญโญ และคณะ (2533 : 143) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอนไว้ ดังนี้

1. ใช้เวลามากในการพัฒนาบทเรียนและโปรแกรมคอมพิวเตอร์
2. ยังเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีราคาแพง และยังมีปัญหาเรื่องบำรุงรักษา
3. ใช้ได้น้อยในด้านทักษะพิสัย
4. อาจทำให้บทบาทของผู้เรียนและผู้สอนเปลี่ยนไป ถ้าใช้สื่อแทนครูผู้สอนแทนที่จะใช้เป็นสื่อเสริมการสอน

กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 98 – 99) ได้อธิบายถึงข้อจำกัดในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. แม้ราคาคอมพิวเตอร์และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ จะลดลงมาก แต่การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษาในบางสถานศึกษานั้น จำเป็นจะต้องอธิบายกันอย่างรอบคอบ
2. การออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์นับว่ายังมีน้อย เมื่อเทียบกับการออกแบบโปรแกรมเมื่อใช้ในวงการค้าอื่น ๆ ทำให้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีจำนวนและขอบเขตจำกัด
3. ยังขาดอุปกรณ์และมาตรฐานเดียวกัน เพื่อให้สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างระบบ
4. การจะให้ผู้สอนเป็นผู้ออกแบบโปรแกรมบทเรียนเอง นับว่ายังเป็นงานที่ต้องอาศัยเวลา ทำให้เป็นการเพิ่มภาระของผู้สอนให้เพิ่มมากยิ่งขึ้น
5. เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นการวางโปรแกรมบทเรียนไว้ล่วงหน้า จึงมีลำดับขั้นตอนในการสอนทุกอย่างตามที่วางไว้ ดังนั้นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงไม่สามารถช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้
6. ผู้เรียนบางคนโดยเฉพาะผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่ อาจจะไม่ชอบโปรแกรมที่เรียนตามขั้นตอน ทำให้เป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ได้

2.4 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4.1 แนวคิดการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ จะต้องเป็นบทเรียนที่สามารถปรับกลวิธีการสอนให้เหมาะสมกับประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน ในที่นี้ผู้วิจัยได้สรุปแนวคิดสำคัญของนักการศึกษา นักเทคโนโลยีการศึกษา ที่เป็นพื้นฐานในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3 แนวคิด ได้แก่ (วชิระ อินทร์อุดม. 2540 : 50)

2.4.1.1 แนวคิดของ Mizendo and Evans (Bradley. 1983 – 1984)

Mizendo and Evans ได้เสนอแนะแนวทางในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพไว้ ดังนี้

- 1) วิเคราะห์เนื้อหาและภารกิจการเรียนรู้ การวิเคราะห์จะทำให้กำหนดได้ว่าเนื้อหา ส่วนใดจะต้องสอนก่อนหรือหลัง เนื้อหาส่วนใดเป็นพื้นฐานของการเรียนเนื้อหาต่อไป ซึ่งจะนำไปสู่การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด
- 2) การควบคุมบทเรียนและความเร็วในการเรียน ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมการฝึกปฏิบัติด้วยตัวของผู้เรียนเอง
- 3) ให้ออกาสผู้เรียนในการเลือกวิธีการเรียนที่เหมาะสม กับความถนัด และความต้องการของผู้เรียน
- 4) ให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนให้มากที่สุด จะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน
- 5) วิธีการสอนที่ใช้ในบทเรียน ต้องเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน โดยผู้เรียนเก่งจะเรียนได้เร็ว ส่วนผู้เรียนอ่อนก็สามารถเรียนได้ดี โดยมีการช้อนเสริมและแนะแนวทางที่เหมาะสม
- 6) มีการประเมินผลความก้าวหน้าและการบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของผู้เรียน
- 7) ผู้เรียนต้องได้ทราบผลการตอบสนองที่มีต่อบทเรียน ในรูปแบบของ การให้ข้อมูลป้อนกลับ คำตอบที่ถูกต้องจะได้รับการยืนยัน และคำตอบที่ผิดจะได้รับการแก้ไข
- 8) การเสนอเนื้อหาใหม่ต้องเสนอภายหลังที่ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาเดิมแล้ว โดยการบรรจุการฝึกหัดที่ถูกต้องและเหมาะสมเสียก่อน
- 9) ผู้เรียนสามารถย้อนกลับได้ตลอดเวลาในระหว่างที่เรียนบทเรียนนั้น

2.4.1.2 แนวคิดของ Gagne' (Gagne', Wager and Rojas. 1981)

แนวคิดของ Gagne', Wager and Rojas เกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เน้นที่การใช้ยุทธศาสตร์ที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์สอน (Events of Instruction) ทั้ง 9 ชั้น ดังนี้

ตารางที่ 2.2 แสดงการออกแบบแบบคอมพิวเตอรืช่วยสอนตามแนวคิดของ Gagne'

เหตุการณ์การสอน	ยุทธศาสตร์
1. เพิ่มแรงจูงใจให้กับผู้เรียน	1. ใช้รูปภาพ สี เสียง
2. รักษาความสนใจของผู้เรียนให้คงอยู่	2. แจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ
3. ให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิม	3. ใช้การทบทวนและ/หรือการทดสอบก่อนเรียน
4. แสดงสิ่งเร้า	4. เสนอเนื้อหาในรูปแบบต่างๆ
5. ให้แนวทางการเรียนรู้	5. ใช้ตัวชี้นำ การกระตุ้น การบอกใบ้และการให้คำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียนผ่านมา
6. ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม	6. กระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถาม
7. ให้ผู้เรียนได้ทราบผลการปฏิบัติ	7. ให้ข้อมูลป้อนกลับช่วยเหลือและ/หรือ สอนเสริมเมื่อผู้เรียนตอบผิด ให้คำยืนยันและ/หรือการเสริมแรงเมื่อผู้เรียนตอบถูก
8. ประเมินผล	8. ตรวจสอบการปฏิบัติกิจกรรมหรือการทำแบบฝึกหัด ทำแบบทดสอบ ว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์หรือไม่ แล้วแสดงผลให้ผู้เรียนทราบ
9. ถ่ายโยงการเรียนรู้	9. โดยการสรุปสาระสำคัญ ให้การบ้าน

2.4.1.3 แนวคิดของ Park (Park, Ok-Choon. 1981-1982)

Park ได้เสนอแนวคิด ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ โดยการใช้ยุทธศาสตร์ RSIS (Response Sensitive Instructional Strategies) มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) สร้างความสนใจให้กับผู้เรียน โดยการใชรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว การใช้สี การใช้ข้อความที่น่าสนใจก่อนที่จะมีการสอน การเขียนบทนำที่เน้นความสำคัญของผู้เรียน จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้

2) เพิ่มการรับรู้ของผู้เรียนในเนื้อหา ด้วยการใช้ยุทธศาสตร์เตรียมการก่อนสอน เช่น แจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ว่า ภายหลังเรียนจบบทเรียนแล้วผู้เรียนจะทำอะไรได้บ้าง

3) ให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาใหม่ โดยปกติแล้วจะนำเสนอในรูปแบบบทเรียนแบบการสอน (Tutorial Program) ซึ่งจะมีการเสนอเนื้อหา การถาม/การตอบ การตัดสินผลการตอบ การให้ข้อมูลป้อนกลับหรือเป็นการสอนซ่อมเสริม

4) เพิ่มความเข้าใจของผู้เรียน โดยการให้ทำแบบฝึกหัด ให้ตอบปัญหา ให้ข้อมูล

ป้อนกลับ ให้การเสริมแรง จัดหาแนวทางการเรียนที่เหมาะสมและมีการประเมินผลกิจกรรมของผู้เรียน เป็นต้น

5) เพิ่มความคงทนในการจำ โดยใช้การสรุปสาระสำคัญของบทเรียน หรือ การถามคำถามเพิ่มเติม

จากแนวคิดของนักการศึกษาที่กล่าวมานี้ พอจะสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ จะต้องครอบคลุมการสอนทั้ง 4 ระยะ คือ การให้สารสนเทศ แนะนำแนวทางการเรียน ให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมและประเมินผลการปฏิบัติ ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ครอบคลุมการสอนทั้ง 4 ระยะ และสอดคล้องตามแนวคิดของนักศึกษทั้งสามท่านก็คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการสอนแบบ Tutorial

นอกจากระเบียบวิธี (Methodology) ที่ดีของบทเรียนแล้ว การใช้รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว สี เสียง จะช่วยเพิ่มความสนใจและรักษาความสนใจของผู้เรียนให้คงอยู่ และการสรุปสาระสำคัญของเนื้อหา (Content Summary) ก็เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดการถ่ายโยงการเรียนรู้และความคงทนในการจำทั้งในระยะสั้น (Short Term Memory) และการจำในระยะยาว (Long Term Memory)

2.4.2 จิตวิทยาการเรียนการสอนสำหรับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสิ่งที่ดี จะต้องประยุกต์จากทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อจะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี การออกแบบบทเรียนต้องคำนึงถึงภาษาที่ใช้ ควรเป็นคำที่สั้นและสื่อความหมายได้ดีด้วย ดังนั้น บทเรียนส่วนใหญ่จึงมีการผสมผสานของกราฟฟิก สี ภาพเคลื่อนไหว การเปรียบเทียบ การให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม การให้ข้อมูลย้อนกลับที่เป็นภาพ ช่วยให้ผู้เรียนรู้ได้ดีขึ้นและเพื่อรักษาความสนใจของผู้เรียน

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้หลักการดังต่อไปนี้ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2531:108)

- 1) ใช้กราฟฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหา และกราฟฟิกนั้นควรมีขนาดใหญ่และง่าย ไม่ซับซ้อน และในกราฟฟิกควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วย
- 2) ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือเทคนิคอื่นๆ เข้าช่วยเพื่อแสดงการเคลื่อนไหวแต่ควรสั้นและง่าย
- 3) ควรใช้สีเข้าช่วย
- 4) ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟฟิก
- 5) กราฟฟิกควรจะค้างบนจอภาพจนกว่าผู้เรียนกดแป้นใดๆ

แนวทางการออกแบบเพื่อสร้างความสนใจผู้เรียน

1) ใช้สี ช่วยกระตุ้นให้สนใจให้เตะตาก่อน กฤษมันต์ วัฒนานรงค์ (2539) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความชอบของสีบนจอคอมพิวเตอร์ โดยกำหนดคู่สีให้ทั้งหมด 36 คู่ จากการศึกษาพบว่าจำนวนสีที่ใช้เป็นตัวอักษรบนจอคอมพิวเตอร์ไม่ควรมากกว่า 3 สี เพื่อลดการสับสน จำนวนสีที่พอดี คือ 2 สี บนหนึ่งจอ และถ้าจะใช้สีเป็นเครื่องขึ้นนำบอกหัวข้อต่างๆ (Highlighting) ควรใช้สีที่อ่อนกว่าหรือเข้มกว่า เพื่อสังเกตเห็นได้เมื่อมีการเคลื่อนย้ายแถบสีนั้นๆ จากผลการวิจัย ความชอบของสีบนจอคอมพิวเตอร์ลำดับความชอบของสีระหว่างตัวอักษรและฉากหลัง หรือสีพื้นบนจอคอมพิวเตอร์ 10 อันดับแรก ได้แก่

อันดับ 1	ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีน้ำเงิน
อันดับ 2	ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำ
อันดับ 3	ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีดำ
อันดับ 4	ตัวอักษรสีเขียวบนพื้นสีดำ
อันดับ 5	ตัวอักษรสีดำบนพื้นสีเหลือง
อันดับ 6	ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีเขียว
อันดับ 7	ตัวอักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีเหลือง
อันดับ 8	ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีน้ำเงิน
อันดับ 9	ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีม่วง
อันดับ 10	ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีเขียว

- 2) ใช้ขนาดของตัวอักษรที่ใหญ่กว่าปกติเป็นตัวกระตุ้น
- 3) ใช้รูปภาพเป็นตัวกระตุ้น (ควรเป็นรูปภาพที่สัมพันธ์กับเนื้อหา)
- 4) ใช้ภาพเคลื่อนไหวเป็นตัวกระตุ้น
- 5) ใช้เทคนิคพิเศษต่างๆ เกี่ยวกับการเห็น เช่น การใช้การกระพริบ การกลับภาพพื้น (Reverse) การซูมภาพเข้า-ออก การวาดภาพ (Panning) การซ้อนภาพ การใช้ภาพ 3 มิติ
- 6) ใช้เสียงประกอบในลักษณะต่างๆ
- 7) ใช้สัญลักษณ์ต่างๆ เป็นตัวช่วยชี้แนะ (Prompts) เช่น ใช้หัวลูกศร การใช้เส้นนำสายตา การใช้สัญลักษณ์แทนตัวอักษร เป็นต้น
- 8) การสร้างความสนใจควรเป็นขั้นตอนสั้นๆ เรียบง่าย อย่าให้เยิ่นเย้อ

2.4.2.2 หลักจิตวิทยาเกี่ยวกับการสอนเนื้อหาหรือการสอน

เมื่อสามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้แล้ว ก็จะทำให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับรู้เนื้อหาต่างๆ พร้อมทั้งจะจดจำ ทำความเข้าใจในเนื้อหา ข้อมูลใหม่ที่จะให้

แนวทางการออกแบบเกี่ยวกับการเสนอเนื้อหา

- 1) เสนอเนื้อหาในแต่ละครั้งที่ละน้อยๆ
- 2) ให้ผู้เรียนมีโอกาสเลือกเรียนเนื้อหาเองแทนที่จะบังคับตามความรู้พื้นฐานของแต่ละคนที่มีอยู่ซึ่งไม่เหมือนกัน
- 3) เนื้อหาประเภทข้อความจริง ควรจะให้ได้ผ่านไปที่ประสาทสัมผัสหลายๆ ทาง เช่น ได้เห็น ได้ยิน ได้ทำตาม เพื่อให้เกิดการรับรู้ การเข้าใจและการจดจำในที่สุด
- 4) เนื้อหาที่เป็นความคิดรวบยอดหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “สังกัป” (Concept) นั้นควรจะให้ตัวอย่างหลายๆ ทั้งที่เป็นตัวอย่าง (Example) และตัวเทียบเคียง (Nonexample)
- 5) ควรจะจัดเนื้อหาให้เข้าใจง่าย เช่น เรียงตามลำดับก่อน-หลัง มีเหตุ-มีผล ซึ่งกันและกัน
- 6) เนื้อหาที่จะให้เรียนควรปรับจัดให้สัมพันธ์กับชีวิตจริงของผู้เรียนทำให้มีความหมายแก่ผู้เรียนจะทำให้จำได้นาน
- 7) ใช้การชี้แนะ การบอกนำ (Hint) ในการเสนอเนื้อหาที่มีความซับซ้อน ยากแก่การเข้าใจ ซึ่งอาจทำได้โดย
 - ก. การขีดเส้นใต้ข้อความที่สำคัญ
 - ข. แนะนำให้อ่านข้อความส่วนที่สำคัญ
 - ค. บอกว่าส่วนไหนของเนื้อหาที่มีความสำคัญเป็นพิเศษ
 - ง. ใช้เครื่องหมายคำพูด
- 8) ในการสอนเนื้อหาประเภททัศนคติ อาจจะทำได้ 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือ
 - ก. การเสนอเนื้อหาให้ค่อยๆ ซึมเข้าไปสู่ความรู้สึกนึกคิด โดยการให้รับรู้สิ่งนั้นบ่อยๆ จนชินกลายเป็นการคุ้นเคย แล้วนานๆ ก็จะเป็นค่านิยมไปเอง วิธีนี้เองต้องใช้เวลา ต้องให้ผู้เรียนค่อยๆ รับรู้สิ่งนั้นไปเรื่อยๆ
 - ข. การสร้างทัศนคติ สร้างความรู้สึก โดยการทำให้เกิดการ “ช็อค” ให้เกิดอารมณ์เกิด ความคล้อยตาม การต่อต้านอย่างรวดเร็ว วิธีการนี้ต้องสร้างอารมณ์ร่วมในสิ่งนั้นๆ โดยใช้ภาพ ใช้เสียง และอย่าให้ผู้เรียนถูกรบกวนจากสิ่งเร้าภายนอก ให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ติดตาม ได้นำตัวเองเข้าไปอยู่ในสถานการณ์นั้นๆ ให้ได้มีอารมณ์ร่วมอย่างจริงจัง วิธีนี้จะได้ผลรวดเร็วกว่ามากและจะไม่ลืมน่าง่ายๆ
- 9) การเสนอเนื้อหาประเภททักษะต้องเสนอเนื้อหาเป็นตอนๆ อย่างชัดเจน บอกวิธีการฝึกหัดปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนอย่างถูกต้องชัดเจน แล้วให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง และมีการบอกถึงข้อบกพร่องในการฝึกปฏิบัติจริงนั้นอย่างทันทีทันใด

2.4.2.3 หลักจิตวิทยาเกี่ยวกับการให้ความช่วยเหลือแนะนำ

ในการที่คนเราจะเรียนรู้โดยปกติแล้วจะต้องมีการทำความเข้าใจ มีการนำความรู้ใหม่ไปเชื่อมโยงไปสัมพันธ์กับสิ่งที่เรียนรู้มาแล้วในสมองให้ได้ ถ้าผู้เรียนทำไม่ได้คอมพิวเตอร์ต้องสามารถให้ความช่วยเหลือได้

แนวทางการออกแบบเกี่ยวกับการให้ความช่วยเหลือ

- 1) ควรมีปุ่ม แถบ หรือข้อความหน้าต่าง เพื่อให้ผู้เรียนขอความช่วยเหลือได้

ตลอดเวลา

- 2) ควรจัดตำแหน่งให้ความช่วยเหลือนั้นอยู่ในตำแหน่งที่ใช้งานสะดวก
- 3) ข้อมูลที่ให้ควรเป็นข้อความและอาจมีภาพเสียงอื่นๆ ประกอบตามความจำเป็น
- 4) การช่วยเหลือควรแบ่งเป็นระยะๆ เช่น ให้ข้อมูลเบื้องต้นก่อนและมีข้อความและประเด็นที่เกี่ยวข้องให้เลือกสอบถามลึกลงไป โดยการใช้เมาส์คลิกที่ข้อความ รูปภาพหรือรูปสัญลักษณ์ ในลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext)

- 5) การให้ความช่วยเหลือผู้เรียนให้เข้าใจโครงสร้างของเนื้อหา (Structure of Content) เป็นสิ่งที่น่าจะทำเป็นอย่างยิ่ง

2.4.2.4 หลักจิตวิทยาเกี่ยวกับการให้ได้ฝึกปฏิบัติ

โดยปกติแล้วคนเรามักจะต้องรับรู้สิ่งใหม่ เนื้อหาใหม่ ข้อมูลใหม่ มากกว่าหนึ่งครั้ง เพื่อให้สามารถจำได้ การได้ฝึกปฏิบัติ ทำให้ผู้เรียนได้จดจำได้ดีขึ้น ทำให้สามารถเรียกใช้ข้อมูลได้อย่างทันทีทันใด

แนวทางการออกแบบเกี่ยวกับการให้ได้ฝึกปฏิบัติ

- 1) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติทันทีหลังจากเรียนเนื้อหาต่างๆ ไปแล้ว อย่าเสนอเนื้อหามากเกินไป แล้วจึงให้ฝึกปฏิบัติรวมพร้อมกันในภายหลัง
- 2) บอกผลของการฝึกปฏิบัติทันทีทันใดพร้อมๆ กับการบอกผลการปฏิบัติควรจะบอกว่าผลการปฏิบัตินั้นผิดเพราะอะไร
- 3) หลังจากการบอกผลการปฏิบัติ ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เนื้อหาซ่อมเสริมถ้าจำเป็น
- 4) ควรจะให้มีการฝึกปฏิบัติในเนื้อหาที่เรียนให้มาก และบ่อยครั้งที่สุดเท่าที่จะทำได้
- 5) การฝึกปฏิบัติควรจะกระจายอยู่ในเนื้อหาทุกๆ ส่วน ให้ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ที่มี
- 6) การฝึกปฏิบัติควรเริ่มจากง่ายแล้วค่อยๆ เพิ่มความยากขึ้น

7) เนื้อหาที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติจะต้องมีความหมาย และสัมพันธ์กับประสบการณ์ของผู้เรียน

2.4.2.5 หลักจิตวิทยาเกี่ยวกับการวัดและประเมินผล

1) จุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผลสำหรับการพัฒนา CAI นั้นมีจุดมุ่งหมายหลักอยู่ 2 ลักษณะ คือ

ก. เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ ตรวจสอบความก้าวหน้า ความแม่นยำในเรื่องนั้นๆ ของผู้เรียนกล่าวคือ ถ้าผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนแล้วไม่ผ่าน ไม่จำเป็นที่ผู้ออกแบบบทเรียน CAI ต้องให้เนื้อหาเพิ่มเติมหรือปรับปรุงแก้ไขความเข้าใจผิดต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจถูกต้อง

ข. เพื่อวัดผลครั้งสุดท้ายว่าที่เรียนมา ผู้เรียนเรียนรู้เพิ่มมากขึ้นเท่าใด ควรจะผ่านไปเรียนส่วนอื่นๆ ได้หรือไม่อย่างไร

2) หลักการออกแบบเกี่ยวกับการวัดและประเมินผล

ก. คำถามในตอนแรกๆ ของเนื้อหาควรเป็นคำถามที่ไม่ยากเกินไป เพื่อสอบถามความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน เป็นการหาแนวทางในการแก้ไขให้ความช่วยเหลือผู้เรียนในเนื้อหานั้นๆ

ข. คำถามประเภทเลือกตอบ ผู้เรียนใช้ง่ายกว่าการให้พิมพ์ตอบ โดยใช้แป้นพิมพ์

ค. การบอกผลของการตอบคำถามที่ใช้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหา (Embedded Test) นี้ ปกติจะไม่มีเก็บคะแนน นอกจากจะนำไปใช้ในการหาประสิทธิภาพ

ง. คำถามประเภทที่ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหา (Embedded Test) จะถามบ่อยและกระจายอยู่ในเนื้อหาอย่างทั่วถึง

จ. ในการใช้คำถามต้องคำนึงอย่างยิ่งเกี่ยวกับระดับความสามารถในการอ่านของผู้เขียน กล่าวคือคำถามต้องสั้นและเข้าใจง่ายที่สุด

ฉ. คำถามบางคำถามใช้เพื่อชี้แนะหรือบอกแนวคำตอบในข้ออื่นๆ

ช. ในการถามอาจใช้รูปภาพประกอบ

ซ. อย่าถามละเอียดเกินไป จะทำให้น่าเบื่อ

ฅ. ตำแหน่งของคำถามอาจจะมาก่อนหรือหลังเนื้อหาที่น่าเสนอก็ได้

คำถามที่ดีคือ คำถามที่ใช้วิธีการตอบง่าย

2.4.3 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องพิถีพิถันละเอียดรอบคอบ และให้ความยืดหยุ่นมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพราะผู้เรียนจะต้องเผชิญกับผู้สอน ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่

ชีวิตและจิตใจตลอดเวลา ดังนั้นการออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงต้องเกี่ยวข้องกับบุคคลหลายฝ่าย เพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหาวิชา ด้านสื่อการสอน ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์และครูผู้สอน (ช่วงโชติ พันธุเวช. 2535: 50-56)

การออกแบบการเรียนการสอนในการนำเอาวิธีการจัดระบบ (System Approach) มาใช้เป็นวิธีการหนึ่งในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะเป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์และสังเคราะห์กระบวนการอย่างลึกซึ้ง ทำให้ผู้พัฒนาบทเรียนเข้าใจและตระหนักถึงสภาพของผู้เรียน เนื้อหาของบทเรียนและการวัดประเมินผลการเรียน โดยมีขั้นตอนดังนี้ (วสันต์ อดิศักดิ์. 2530: 75-90)

2.4.3.1 ขั้นวิเคราะห์ผู้เรียน เป็นการศึกษาผู้เรียนเพื่อให้เข้าใจและรู้จักกลุ่มเป้าหมายอย่างถ่องแท้ ก่อนที่จะพัฒนาบทเรียนให้เหมาะสม รวมทั้งพิจารณาถึงวัยและความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ของผู้เรียนด้วย

2.4.3.2 ขั้นวิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียน พิจารณาบทเรียนที่นำมา มีความเหมาะสมกับสื่อประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือไม่ นอกจากนี้ควรพิจารณานิสัยการเรียนรู้ด้วยว่าควรจะเน้นในด้านใด ด้านความรู้ความจำ ด้านวิธีการคิด ด้านเจตคติ และด้านทักษะการปฏิบัติ เป็นต้น

2.4.3.3 ขั้นพัฒนาเนื้อหาบทเรียน เป็นการนำบทเรียนที่วิเคราะห์มาจัดเป็นหน่วย ซึ่งจะใช้เวลาเรียนมากน้อยตามความเหมาะสมของเนื้อหา สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิชาศิลปะประดิษฐ์ เวลาเรียนทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ ต่อสัปดาห์ (คาบละ 50 นาที) จากนั้นนำมาแยกเป็นหัวเรื่องย่อยๆ ที่ครอบคลุมเนื้อหาให้มีปริมาณเท่าๆ กัน ควรจะตัดความซ้ำซ้อนกันให้มากที่สุด และกำหนดแนวความคิดขอบเขตของเรื่องที่จะสอน ในหัวข้อหนึ่งควรมีหนึ่งความคิดรวบยอด

2.4.3.4 ขั้นกำหนดวัตถุประสงค์ ควรเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ครอบคลุมการเรียนรู้ในด้านต่างๆ ให้มากที่สุดตามชนิดเนื้อหาของบทเรียน

2.4.3.5 ขั้นพัฒนาแบบทดสอบ เมื่อจัดแบบทดสอบเรียบร้อยแล้วจึงคิดกิจกรรมในการเรียนการสอน ที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบนี้ได้

แบบทดสอบที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีด้วยกัน 4 ชนิด ดังนี้

1) ทดสอบความรู้เดิม (Entry-Behaviors Test) เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่ใช้วัดความพร้อมของผู้เรียน หากผู้เรียนยังไม่มีความพร้อมจะต้องมีการซ่อมเสริมให้ผู้เรียนก่อนจนเกิดความพร้อม

2) แบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์เพื่อวัดความ

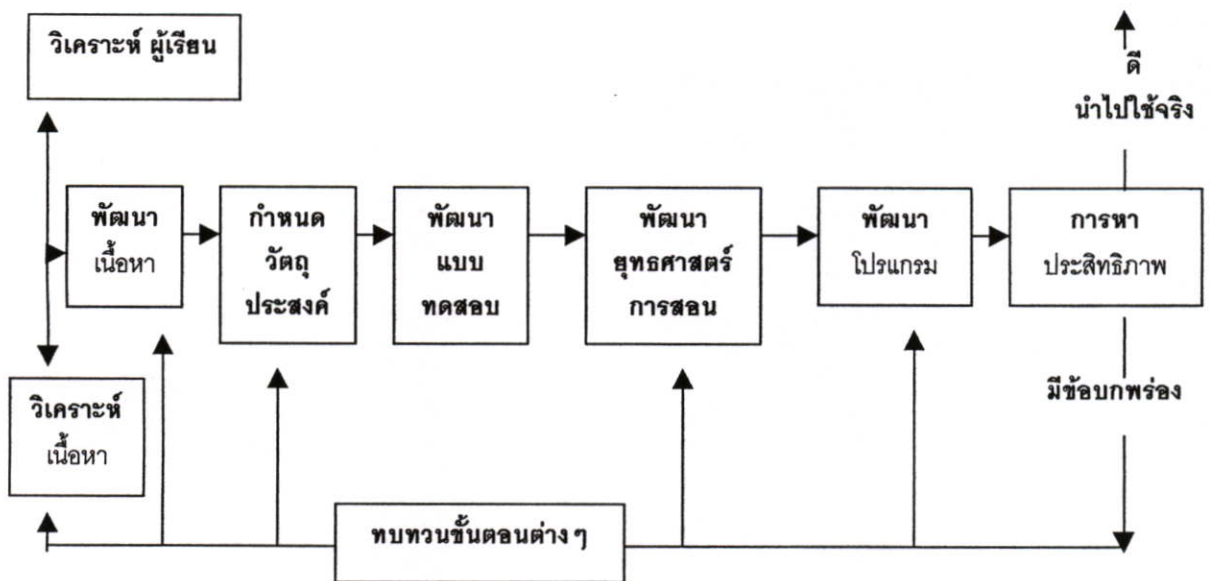
พร้อมในการที่จะเข้าศึกษาในหน่วยหนึ่งๆ

3) แบบทดสอบด้วยตนเอง (Self-Test) เป็นแบบทดสอบขณะที่เรียนแต่ละหัวข้อหรือแต่ละจุดประสงค์ ก่อนที่จะก้าวไปเรียนในหัวข้อต่อไป

4) แบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่เป็นแบบคู่ขนานกับแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดดูว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่

2.4.3.6 ขั้นพัฒนายุทธศาสตร์การสอน จึงควรเลือกรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสม ซึ่งแต่ละประเภทมีวิธีการสอนของตนเอง

2.4.3.7 ขั้นการหาประสิทธิภาพของบทเรียน เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างไปทดลองใช้กับผู้เรียนเพื่อตรวจสอบ ที่กล่าวมาแล้วนั้นสามารถเขียนเป็นแผนภาพดังนี้ (วสันต์ อดิศักดิ์. 2530 : 75 -90)



ภาพที่ 2.5 แสดงลำดับขั้นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์

2.4.4 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบพื้นฐาน คือ การมองโครงร่างของบทเรียนที่นำเสนอต่อผู้เรียนเท่าที่นิยมสร้างกันในปัจจุบัน โดยมองรูปแบบการสร้างแบบเฉพาะบทเรียน เช่น บทเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน บทเรียนวิชาภาษาไทย และภาษาอังกฤษก็ตาม รูปแบบของบทเรียนจะแยกเป็น 2 แบบ คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชนิดเส้นตรง ซึ่งประกอบด้วยกรอบที่แบ่งเป็นหน่วยเล็กๆ จากง่ายไปหายาก ผู้เรียนจะต้องเรียนจากกรอบแรกไปตามลำดับจนถึงกรอบสุดท้าย ข้ามกรอบใดกรอบหนึ่งไม่ได้ เนื่องจากกรอบแรกๆ เป็นพื้นฐานของการเรียนกรอบต่อไป และอีกชนิดคือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบไม่เป็นเส้นตรง ที่ต้องคำนึงถึงความแตกต่างและ

ความคิดของแต่ละคน โดยการทดสอบผู้เรียนก่อนเรียน เพื่อหาระดับความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อจะได้เลือกบทเรียนให้เหมาะสม การจัดกรอบของบทเรียนและต้องมีการเชื่อมโยงกันระหว่างกรอบอย่างพอเหมาะ ตามความสามารถของการเรียนรู้ของผู้เรียน (เย็น ภู่วรรณ. 2531 : 120-129)

การทำงานร่วมกันระหว่างนักคอมพิวเตอร์ นักการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาของสาขาวิชาที่จะทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เริ่มจากผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาจะเป็นผู้ที่กำหนดขอบเขตเนื้อหาให้ จากนั้นการศึกษาจะช่วยแบ่งเนื้อหาที่ออกเป็นส่วนๆ โดยจัดทำเป็นรูปของบทเรียนแบบโปรแกรม คือแบ่งออกเป็นกรอบๆ กำหนดให้มีการเสนอกรอบที่ละกรอบ ตามด้วยแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีการอธิบายคำตอบที่ตอบผิดและวิเคราะห์คำตอบที่ผิดเพื่อดูว่าทำไมถึงตอบผิด

ข้อควรคำนึงในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้สร้างจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ประกอบการสร้าง ดังต่อไปนี้ (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. 2529 : 77-80)

2.4.4.1 เนื้อหาวิชาที่จะสร้างต้องมีความเหมาะสม ทันสมัยและเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในปัจจุบัน

2.4.4.2 ไม่ควรสร้างบทเรียนซ้ำกับผู้อื่น หรือที่มีขายสำเร็จรูปตามท้องตลาด

2.4.4.3 บทเรียนที่สร้างขึ้นคุ้มค่ากับเวลาและการลงทุน

2.4.4.4 ควรมีผู้เรียนหรือผู้ใช้จำนวนมากพอ

2.4.4.5 การสร้างบทเรียนจะต้องสามารถสร้างให้เสร็จในเวลาที่กำหนด

2.4.4.6 การวัดผลจะเกิดปัญหาต่อเนื่องอย่างไรหรือไม่

2.4.4.7 ควรเลือกรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีความเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย

2.4.4.8 ผู้สร้างควรมีความรู้ความเข้าใจทักษะในการออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างแท้จริง

2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนที่จะนำไปใช้ในการสอน ควรนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้ (Try Out) ตามขั้นตอนที่กำหนด หลังจากนั้นปรับปรุงแก้ไขให้ได้มาตรฐานเสียก่อน เพื่อจะได้ทราบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีคุณภาพเพียงใด มีสิ่งใดที่ยังบกพร่องอยู่ โดยการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจากประชากรที่จะใช้จริง (อิทธิพร ศรียมก . 2532 : 245-253)

2.5.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียน เรียนรู้ในระดับที่ผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะพึงพอใจว่า หากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ ถึงกระนั้นแล้วแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน

การที่จะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น กระทำโดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และ E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พอใจ โดยกำหนดเป็นค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้ จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ของผู้เรียนทั้งหมดนั้น คือ E_1 / E_2 หรือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1 / E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณา โดยปกติเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับความรู้ ความจำ มักตั้งไว้ที่ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ หรือเจตคติ อาจตั้งไว้ 70/70, 75/75 (อริพร ศรียมก . 2532 : 245-253)

การกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมนิยมกำหนดเป็น 80/80 สำหรับเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ความจำ โดยมีค่าความคลาดเคลื่อน ± 2.5

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์ในการยอมรับ 80/80 และมีระดับความผิดพลาดไว้ร้อยละ ± 2.5 โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ

2.5.1.1 สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพ ตั้งแต่ 82.5/82.5

2.5.1.2 เท่าเกณฑ์ เมื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพ 80/80

2.5.1.3 ต่ำกว่าเกณฑ์เมื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า

77.5/77.5

เกณฑ์ประสิทธิภาพคิดจาก

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ของจำนวนคำตอบที่ผู้เรียนทั้งหมดตอบถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัด

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ของจำนวนคำตอบที่ผู้เรียนตอบถูกต้องของแต่ละข้อ จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

2.5.2 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร E_1 / E_2 ซึ่ง E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (อิทธิพร ศรียมก. 2532 : 245-253)

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 \quad (\text{หรือ } \frac{\bar{X}}{A} \times 100)$$

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100 \quad (\text{หรือ } \frac{\bar{F}}{B} \times 100)$$

เมื่อ

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในบทเรียน คิดเป็นร้อยละจากการตอบคำถามในทุกกรอบ (แบบฝึกหัด) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ถูกต้อง

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้อง

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.6.1 งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้อง

เกรียงศักดิ์ พูนประสิทธิ์ (2538 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสัญลักษณ์การเชื่อม วิชาการเชื่อมโลหะ 1 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.50/82.17 และมีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.67 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น สามารถที่จะนำไปช่วยให้การเรียนรู้ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีความก้าวหน้าและเกิดการเรียนรู้ได้จริง

ชัยวุฒิ สารสินธุ์ (2540 : บทคัดย่อ) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาศัลยศาสตร์ช่องปาก 2 เรื่อง การถอนฟัน นำไปทดลองกับนักศึกษา คณะทันตแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น แล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้าง พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 81.31/80.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้ และมีความเข้าใจในเนื้อหาได้

ณรงค์ คำใหม่ (2538 : บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้าง พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการร้อยละ 85.33 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ร้อยละ 81.83 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดวงใจ ศรีวัชชัย (2535 : 67) ทำการวิจัยเพื่อสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่าบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำให้นักเรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนได้ตามวัตถุประสงค์ที่คาดไว้ คือ นักเรียนมีระดับคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 17.7 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้พบว่า นักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และช่วยลดเวลาในการเรียนการสอนจากปกติที่ประมาณว่าใช้เวลา 20-22 คาบ คาบละ 50 นาที เหลือเพียง 3-4 คาบ หรือ 100-200 นาที ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เหมาะที่จะใช้เป็นบทเรียนซ่อมเสริมหรือสื่อการสอนที่จูงใจให้นักเรียนสนใจในการเรียนรู้และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองมากขึ้น

นิภาพรรณ คงแก้ว (2540 : บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกพาณิชยการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.83/82.40 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

นริฎ สุภาผล (2540 : บทคัดย่อ) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเคมี เรื่องโปรตีนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุดรธานีพิทยาคม แล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

สอนนี้ประสิทธิภาพเท่ากับ 86.77/85.27 และมีค่าดัชนีประสิทธิผล .69 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ บรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

ประวิทย์ สิมมาทัน (2539 : 47) ได้วิจัยเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยจากกระแสไฟฟ้าสำหรับการฝึกอาชีพ หลักสูตรการเตรียมเข้าทำงาน พบว่าผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ การทดลองแบบ 1:1 ผลการทดลองปรากฏว่าได้ค่าประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) เท่ากับ 71.65/77.32 และค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I) เท่ากับ .48 แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น มีข้อบกพร่องเพราะค่าประสิทธิภาพ และค่าดัชนีประสิทธิผลไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง จากนั้นได้ดำเนินการกับกลุ่มเล็ก ผลการทดลองปรากฏว่าได้ค่าประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) เท่ากับ 71.65/77.32 และค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I) เท่ากับ .48 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีข้อบกพร่องและได้ดำเนินการทดลองผลการทดลองปรากฏว่าค่าประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) เท่ากับ 82.80/84.52 และค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I) เท่ากับ 0.71 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) สูงกว่า 80/80

พรทิพย์ สุทรนันท์ (2534 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่อง เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนปกติ เรื่องอาหารและโภชนาการ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “อาหารและโภชนาการ” หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอาหารและโภชนาการ ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีสอนปกติ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนปกติ นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2533 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่เรียนวิชาการดูแลรักษาบ้าน ผลการวิจัยปรากฏว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่า 81.5/82.31 คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เท่ากับ 12.37 ซึ่งสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ ซึ่งได้เท่ากับ 10.52

ไพฑูรย์ นพภาค (2535 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับสอนซ่อมเสริม วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การแยกตัวประกอบของพหุนาม” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2534 โรงเรียนสารวิทยา กรุงเทพฯ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 75/70 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม

อมร สุขจำรัส (2533 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่องการย่อยอาหาร นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนโดยนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.000$) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองของนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.000$ และ $p = 0.001$) ตามลำดับ นั่นคือ ภายหลังจากเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและครูเป็นผู้สอน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนปกติ

อาทิตย์ จิรวัดณผล (2538 : บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ นำไปทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย แล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้าง พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ $93.91/81.46$ และมีค่าดัชนีประสิทธิผล $.73$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ $80/80$ ที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์และสามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีความก้าวหน้าบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

2.6.2 งานวิจัยจากต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง

Cordell (1989 : 1223-A) ได้ศึกษาผลของรูปแบบการเรียนรู้และรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ โดยให้กลุ่มทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชนิด Tutorial แบบเส้นตรงและแบบสาขา ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับรูปแบบการเรียนรู้ในทางสถิติ

Mc Cuiston (1990 : 144-A) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบภาพคงที่และภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย Texas A & M ผลการวิจัยพบว่าความชอบภาพสามมิติแบบภาพเคลื่อนไหวสูงกว่าแบบภาพคงที่ และ 25 % ของกลุ่มตัวอย่างชอบภาพเคลื่อนไหวเป็นอย่างมาก

Whattananarong (1991 : 1300-A) ได้ศึกษาความชอบสีบนจอคอมพิวเตอร์ของนักศึกษาไทยและนักศึกษาอเมริกัน จำนวนกลุ่มตัวอย่างละ 100 คน ผลปรากฏว่า ความชอบของนักศึกษาไทย และนักศึกษอเมริกันไม่แตกต่างกัน แต่นักศึกษอเมริกันช่วงอายุ 18-27 ปี ความชอบแตกต่างกับนักศึกษอเมริกันช่วงอายุ 25-35 ปี นักศึกษอเมริกันช่วงอายุ 35 ปี ความชอบสีไม่แตกต่างจากกลุ่มอื่นเช่นเดียวกันกับนักศึกษาไทยทุกช่วงอายุมีความชอบสีไม่แตกต่างกัน และความชอบสีที่เหมือนกัน คือตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีน้ำเงิน สีเหลือง และสีเขียว

บนพื้นสีดำ และตัวอักษรสีดำ บนพื้นสีเหลือง การนำเสนอข้อความบนจอคอมพิวเตอร์ ควรใช้ตัวอักษรสีขาวบนพื้นหลังสีน้ำเงิน

Wherner (1980 : 1455-A) ได้ทำการศึกษาการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการวินิจฉัยและปรับปรุงข้อบกพร่องของนักเรียน ในการเรียนเรื่องเศษส่วน การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาการใช้เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ช่วยในการวินิจฉัยและซ่อมเสริมข้อบกพร่องในการเรียนเรื่อง เศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา นอกจากนั้นยังมุ่งศึกษาถึงการพัฒนากระบวนการวินิจฉัยโดยคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการวินิจฉัยและกำหนดวิธีการสอนซ่อมเสริมข้อบกพร่องของนักเรียน เรียนได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม และมีผลทำให้นักเรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ยิ่งขึ้น

จากการศึกษาเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องส่วนใหญ่ พบว่าการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเองที่ละชั้น มีแรงจูงใจเกิดทัศนคติที่ดี ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจเนื้อหา และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าหรือเท่ากับการสอนปกติ

จากความสำคัญและประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าวถือว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพเหมาะที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในวิชาจิตวิทยาทั่วไป เรื่องพื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรม เพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้สื่อการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 คณะวิชาเทคโนโลยีทัศนสื่อสาร สาขาวิชาการพิมพ์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 80 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 คณะวิชาเทคโนโลยีทัศนสื่อสาร สาขาวิชาการพิมพ์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา จิตวิทยาทั่วไป (ซึ่งเป็นวิชาบังคับเลือกนักศึกษาต้องเรียนทุกคน) ได้จากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 60 คน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน

1. กลุ่มทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (กลุ่มทดลองที่ 1)
2. กลุ่มทดลองเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (กลุ่มทดลองที่ 2)
3. กลุ่มควบคุมเรียนจากการสอนปกติ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้แยกการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

- 3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์
- 3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์

3.2.3 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามขั้นตอน ดังนี้

3.2.1.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการ และวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากเอกสารและงานวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาจิตวิทยาทั่วไป เรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์

3.2.1.2 ศึกษาเนื้อหาในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2536) คณะวิชาศึกษาทั่วไป วิชาจิตวิทยาทั่วไป วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้วิจัยเลือกศึกษาเรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์ ซึ่งแบ่งเนื้อหาเป็น 4 ตอน ดังนี้

- (1) ตอนที่ 1 ระบบต่างๆของร่างกาย
- (2) ตอนที่ 2 ระบบประสาท
- (3) ตอนที่ 3 ระบบต่อมต่างๆ
- (4) ตอนที่ 4 ระบบกล้ามเนื้อ

3.2.1.3 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้สอดคล้องกับแผนการสอนเนื้อหาวิชาจิตวิทยาทั่วไป ดังนี้

- (1) สามารถบอกความหมายของระบบได้
- (2) สามารถจำแนกระบบต่างๆ ในร่างกายได้
- (3) สามารถอธิบายระบบประสาทที่มีผลต่อการเกิดพฤติกรรมได้
- (4) สามารถอธิบายระบบต่อมต่างๆ ที่มีผลต่อการเกิดพฤติกรรมได้
- (5) สามารถอธิบายระบบกล้ามเนื้อที่มีผลต่อการเกิดพฤติกรรมได้

3.2.1.4 นำเนื้อหา มาเขียน story board เพื่อกำหนดแนวทางการดำเนินเรื่องของเนื้อหาที่ผู้วิจัยได้กำหนดขึ้น แล้วนำ story board ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ได้ทำการตรวจสอบพิจารณาความถูกต้อง สอดคล้อง เหมาะสม เพื่อนำไปแก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้อง

3.2.1.5 นำ story board ที่เขียนเสร็จแล้วให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ แล้วนำมาแก้ไขปรับปรุง

3.2.1.6 นำ story board ที่ผ่านการแก้ไขแล้ว สร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.1.7 เขียนเอกสารคู่มือสำหรับการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เรียนและสำหรับผู้สอน

3.2.1.8 เมื่อได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว นำมาให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่านและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน (รายชื่อดังภาคผนวก ก) ทำการประเมินคุณภาพคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้แบบประเมินที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) แล้วนำผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิไปคำนวณดังนี้

1) หาค่าเฉลี่ย โดยใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ \bar{X} = ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ = ผลรวมของคะแนน
 n = จำนวนนักศึกษาในกลุ่ม

2) หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คำนวณจากสูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \left\{ \frac{\sum X}{N} \right\}^2}$$

เมื่อ $\sum x$ = ผลรวมของคะแนน
 $\sum x^2$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
 N = จำนวนคะแนนทั้งหมด

ผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ดังแสดงในตารางที่ 3.1 และ ผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.1 ผลการประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ	
	เฉลี่ย 3 คน	ความหมาย
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง		
เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.67	ดีมาก
ความถูกต้องของเนื้อหา	4.33	ดี
ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน	4.33	ดี
ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	4.67	ดีมาก
ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.00	ดี
ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยในด้านเนื้อหาและการนำเสนอ	4.50	ดีมาก
2. รูปภาพและภาษา		
ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา	4.67	ดีมาก
ความถูกต้องของของภาษาที่ใช้	4.00	ดี
ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย	5.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยในด้านรูปภาพและภาษา	4.56	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวมจากทุกด้านที่ประเมิน	4.53	ดีมาก

จากตารางที่ 3.1 แสดงผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่าค่าเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน ได้ค่าประเมินเฉลี่ยแยกในแต่ละด้านดังนี้

 ด้านเนื้อหาและการนำเสนอได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41

 ด้านรูปภาพและภาษาได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56

 และเมื่อรวมทุกด้านได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 แสดงว่าสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาจิตวิทยาทั่วไป เรื่องพื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์ มีการนำเสนอด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

ตารางที่ 3.2 ผลการประเมินคุณภาพสื่อด้านเทคนิคการผลิตสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ	
	เฉลี่ย 3 คน	ความหมาย
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง		
เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.00	ดี
ความเหมาะสมนำเข้าสู่เนื้อหา	4.33	ดี
เนื้อหาเหมาะสมใช้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4.67	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยในด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.33	ดี
2. รูปภาพและภาษา		
ความเหมาะสมของรูปภาพในด้านสื่อความหมาย	4.67	ดีมาก
ความสัมพันธ์ระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย	4.67	ดีมาก
ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.67	ดีมาก
ความถูกต้องของขนาดตัวอักษรที่ใช้	4.00	ดี
ค่าเฉลี่ยในด้านรูปภาพและภาษา	4.50	ดีมาก
3. สีและเทคนิค		
ความเหมาะสมของสีที่ใช้	4.67	ดีมาก
ความเหมาะสมของการเปลี่ยนภาพ	4.67	ดีมาก
แรงจูงใจของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	5.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยในด้านสีและเทคนิค	4.78	ดีมาก
4. เวลาเรียน		
ความเหมาะสมเวลาเรียนกับเนื้อหารูปภาพ	4.67	ดีมาก
ความเหมาะสมเวลาเรียนกับเนื้อหาบรรยาย	4.00	ดี
ความเหมาะสมของเวลาเรียนทั้งเรื่อง	4.33	ดี
ค่าเฉลี่ยในด้านเวลาเรียน	4.33	ดี
ค่าเฉลี่ยรวมจากทุกด้านที่ประเมิน	4.49	ดี

จากตารางที่ 3.2 แสดงผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่าค่าเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน ได้ค่าประเมินเฉลี่ยแยกในแต่ละด้านดังนี้

ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่องได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33

ด้านรูปภาพและภาษาได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50

ด้านสีและเทคนิคได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78

ด้านเวลาเรียนได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33

และเมื่อรวมทุกด้านได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 แสดงว่าสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาจิตวิทยาทั่วไป เรื่องพื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์ มีการนำเสนอด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในเกณฑ์ดี

3.2.1.9 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ยังไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาก่อนและไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน สังเกตและสอบถามดูข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากนักศึกษา ดังแสดงในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ผลจากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

รายการ	แบบฝึกหัด	แบบทดสอบหลังเรียน
คะแนนเต็ม	30	30
คะแนนเฉลี่ย	21.33	18.33
คิดเป็นร้อยละ	71.10	61.10
ประสิทธิภาพ	$E_1 = 71.10$	$E_2 = 61.10$

จากตารางที่ 3.3 พบว่าคะแนนที่เกิดจากการทำแบบฝึกหัดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.33 คะแนน คิดเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) มีค่าเท่ากับ 71.10 และคะแนนที่เกิดจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.33 คะแนน คิดเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) มีค่าเท่ากับ 61.10 ผู้วิจัยจึงทำการปรับปรุงข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายละเอียดดังนี้

1. ปรับปรุงรูปแบบของเมนูและขนาดของตัวอักษร
2. เพิ่มคำบรรยายในเนื้อหาที่สำคัญ
3. เพิ่มสิ่งเร้าในระหว่างแสดงผลคะแนนระหว่างเรียนและหลังเรียน

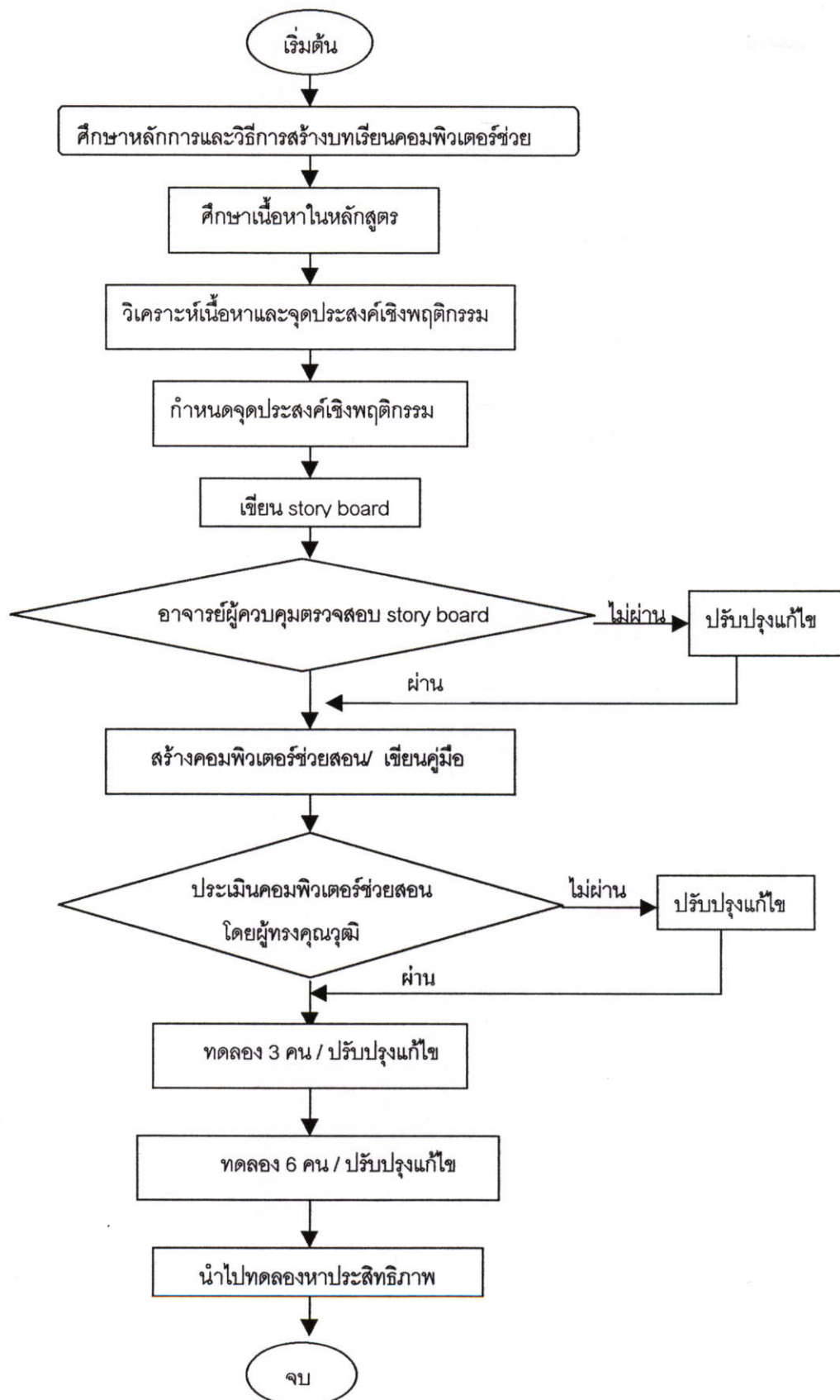
3.2.1.10 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแล้วจากการสังเกตและสอบถาม ดูข้อบกพร่องแล้วนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาก่อน และไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.4 ผลจากการทดลองแบบกลุ่มเล็ก

รายการ	แบบฝึกหัด	แบบทดสอบหลังเรียน
คะแนนเต็ม	30	30
คะแนนเฉลี่ย	24.17	23.33
คิดเป็นร้อยละ	80.56	77.78
ประสิทธิภาพ	$E_1 = 80.56$	$E_2 = 77.78$

จากตารางที่ 3.4 พบว่าคะแนนที่เกิดจากการแบบฝึกหัดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.17 คะแนน คิดเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) มีค่าเท่ากับ 80.56 และคะแนนที่เกิดจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.33 คะแนน คิดเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) มีค่าเท่ากับ 77.78

3.2.1.11 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ ไปทำการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ภาพที่ 3.1 แสดงลำดับขั้นตอนการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้จัดสร้างขึ้นให้ครอบคลุมเนื้อหา เรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

3.2.2.1 ศึกษาเนื้อหาเรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2536) คณะวิชาศึกษาทั่วไป วิชาจิตวิทยาทั่วไป

3.2.2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม นำไปสร้างแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก ให้มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว ให้ตรงกับจุดประสงค์และครอบคลุมเนื้อหาจำนวน 50 ข้อ

3.2.2.3 นำแบบทดสอบให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจลักษณะด้านการเขียนเนื้อหา ประเมินในการเขียนคำถาม ความเที่ยงตรงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ทั้งหมด 50 ข้อ โดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 :117)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC = ใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับลักษณะพฤติกรรม

$\sum R$ = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N = จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ -1.00 ถึง 1.00 โดยเลือกข้อสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งได้คะแนนตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป และตัดข้อสอบที่มีคะแนนไม่ถึง 0.5 ออกจำนวน 5 ข้อ

3.2.2.4 นำแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์การพิจารณาแล้ว นำไปทดลองกับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างซึ่งทดสอบกับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 คณะวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาการพิมพ์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ จำนวน 30 คน ที่เคยเรียนวิชานี้มาแล้ว เพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ โดยการวิเคราะห์ดังนี้

(1) หาค่าความยากง่าย (Difficulty) โดยใช้สูตร

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P = ค่าความยากของคำถามแต่ละข้อ
 R = จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
 N = จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

ผู้วิจัยเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากผ่านเกณฑ์ที่สามารถนำไปใช้ได้ จำนวน 30 ข้อ ซึ่งค่าที่คำนวณได้อยู่ระหว่าง 0.23 - 0.80 (รายละเอียดในภาคผนวก ข)

(2) หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยคำนวณจากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 :130)

$$r = \frac{R_u - R_l}{N / 2}$$

เมื่อ D = ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ
 R_u = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง
 R_l = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน
 N = จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ผู้วิจัยเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก ผ่านเกณฑ์ที่สามารถนำไปใช้ได้ จำนวน 30 ข้อ ซึ่งค่าที่คำนวณได้อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.67 (รายละเอียดในภาคผนวก ข)

(3) ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยวิเคราะห์ด้วยวิธีของ Kuder - Riichardson (KR 20)

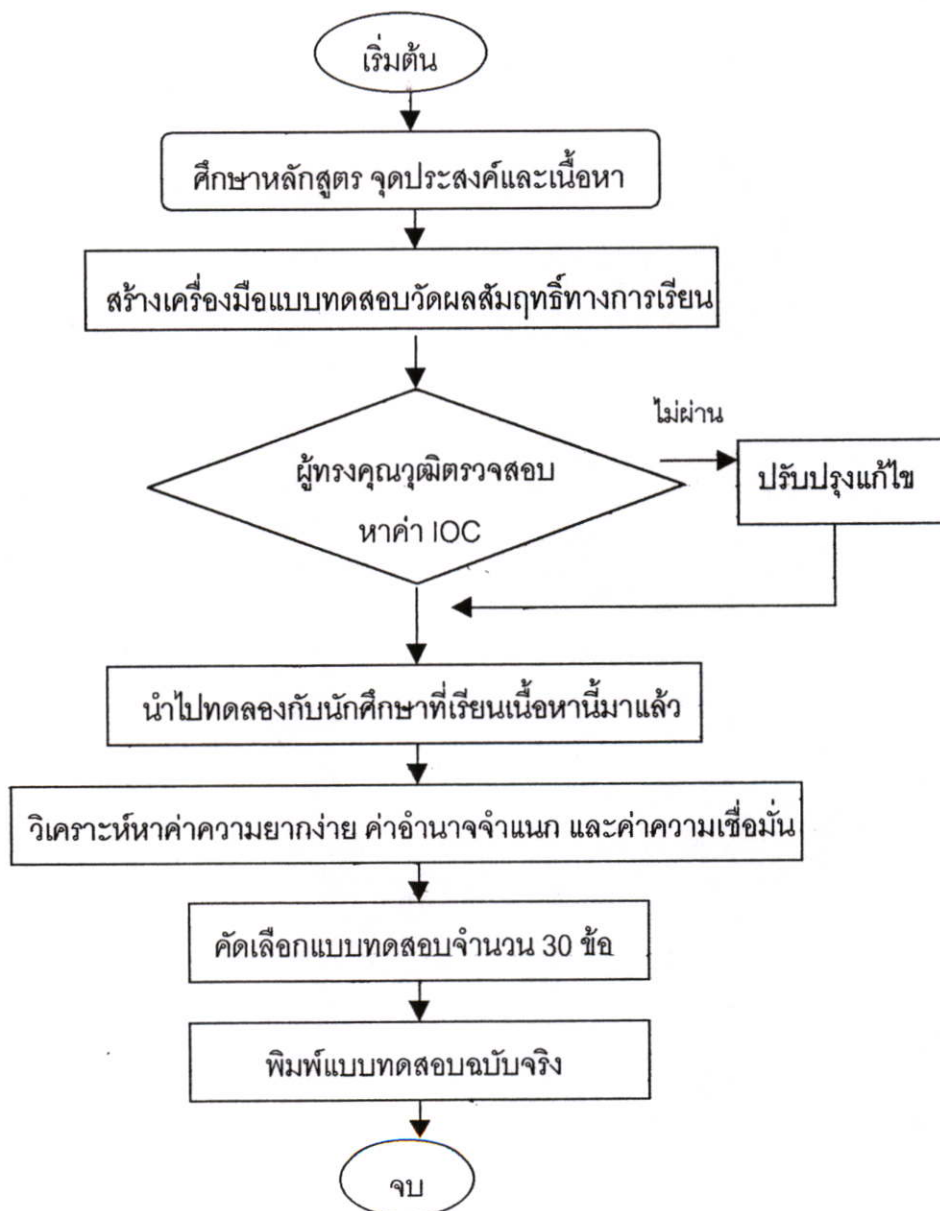
$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt} = ความเชื่อมั่นแบบทดสอบ
 n = จำนวนข้อทั้งหมดของแบบทดสอบ
 p = สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ
 q = สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ = 1 - P
 S_t^2 = คะแนนความแปรปรวนทั้งหมด

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณได้เท่ากับ 0.83 หมายความว่า แบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ แสดงว่า คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบฉบับนี้ค่อนข้างเชื่อถือได้ (รายละเอียดในภาคผนวก ฉ)

3.2.2.5 คัดเลือกแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์แล้ว จำนวน 30 ข้อ

3.2.2.6 นำแบบทดสอบไปใช้ในการทดลองจริง ที่กล่าวมาแล้วนั้นสามารถเขียนเป็นแผนภาพดังนี้



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.3 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งเป็นแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบประเมินด้านเนื้อหาและ แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

การสร้างแบบประเมินทั้ง 2 ประเภทนั้น มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.2.3.1 กำหนดจุดประสงค์และหัวข้อของแบบประเมิน

3.2.3.2 สร้างแบบประเมินที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยกำหนดระดับคะแนน 5 ระดับ ดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ .2540)

- | | |
|---|---|
| 5 | หมายถึง คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดีมาก |
| 4 | หมายถึง คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับมาก |
| 3 | หมายถึง คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับปานกลาง |
| 2 | หมายถึง คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับน้อย |
| 1 | หมายถึง คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับน้อยมาก |

3.2.3.3 สร้างข้อความให้ครอบคลุมคุณลักษณะที่สำคัญ

3.2.3.4 นำแบบประเมินให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความครบถ้วนของคุณลักษณะของสิ่งที่ศึกษา และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้และนำมาแก้ไขข้อบกพร่อง

3.2.3.5 ได้แบบประเมินด้านเนื้อหาและแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์ ตามรายการที่กำหนด โดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ที่ได้ สามารถนำมาแปลผลได้ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดี

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับน้อยมาก

ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในครั้งนี กำหนดเกณฑ์ในการประเมิน ต้องได้รับความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิในระดับดี(ค่าเฉลี่ย ≥ 3.50) ขึ้นไป จึงถือว่ายอมรับได้ว่ามีประสิทธิภาพ

นำแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาวิเคราะห์หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เพื่อให้ทราบถึงลักษณะกลุ่มความคิดเห็นของผู้ประเมิน ดังนี้

ถ้า $S.D. = 0$	หมายถึง	ผู้ประเมินมีความเห็นสอดคล้องกัน
$0 < S.D. < 1$	หมายถึง	ผู้ประเมินมีความเห็นค่อนข้างเหมือนกัน
$S.D. > 1$	หมายถึง	ผู้ประเมินมีความเห็นแตกต่างกัน

ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในครั้งนี้ กำหนดเกณฑ์ในการประเมินค่า S.D. ที่ได้ ไม่ควรเกิน 1

3.3 ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 ทำหนังสือเพื่อขอความอนุเคราะห์จากงานบัณฑิตศึกษา จากคณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ส่งให้สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทำวิจัยใน สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ

3.3.2 แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

3.3.2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้หาค่าประสิทธิภาพ จำนวน 20 คน

3.3.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 20 คน

3.3.2.3 กลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยการสอนปกติ จำนวน 20 คน

3.3.3 การดำเนินการวัดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 โดยทำการทดลองในวันที่ 21 มกราคม พ.ศ 2545 มีขั้นตอนดังนี้

3.3.3.1 ผู้วิจัยอธิบายวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.3.3.2 ให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเองตามลำดับขั้นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อเสร็จจากการเรียนแต่ละหน่วยแล้วผู้เรียนต้องทำแบบฝึกหัดเพื่อหาค่า E_1

3.3.3.3 เมื่อเสร็จจากการเรียน ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาค่า E_2

3.3.4 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด (E_1) และคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียน (E_2)

3.3.5 ดำเนินการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยทำการทดลองในวันที่ 21 มกราคม พ.ศ 2545 มีขั้นตอนดังนี้

3.3.5.1 ผู้วิจัยอธิบายวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.3.5.2 ให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเองตามลำดับขั้นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.3.5.3 เมื่อเสร็จจากการเรียนให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน

3.3.6 การดำเนินการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 3 ที่เรียนโดยการสอนปกติ โดยทำการทดลองในวันที่ 17 มกราคม พ.ศ 2545 มีขั้นตอนดังนี้

3.3.6.1 ผู้วิจัยอธิบายวิธีการเรียน โดยการสอนปกติ

3.3.6.2 ให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมตามลำดับขั้นตามวิธีการสอนของครูผู้สอน

3.3.6.3 เมื่อเสร็จจากการเรียนให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน

3.3.7 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณหาค่า t-test จากความแตกต่างระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเรียนด้วยการสอนปกติ เป็นการเปรียบเทียบผลการสอบของผู้เรียนภายหลังจากที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ผลการสอบที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าผลสอบที่เรียนด้วยการสอนปกติ ก็แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีประสิทธิภาพ

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้สถิติทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.4.1 ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เพื่อพิสูจน์สมมติฐานการวิจัยโดยใช้สูตร (ชัยยงค์ พรหมวงศ์.2520:136)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N} \times 100}{A} \quad (\text{หรือ } \frac{\bar{X}}{A} \times 100)$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N} \times 100}{B} \quad (\text{หรือ } \frac{\bar{F}}{B} \times 100)$$

- เมื่อ E1 = คะแนนคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง
 E2 = คะแนนคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้อง
 $\sum X$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากแบบฝึกหัด
 $\sum F$ = คะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียน
 N = จำนวนผู้เรียน
 A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
 B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

3.4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

เพื่อพิสูจน์สมมุติฐานการวิจัยจากสูตรต่อไปนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 162)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left\{ \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \right\} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

$$df = n-1$$

- เมื่อ
- \bar{X}_1 = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 (เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน)
 - \bar{X}_2 = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 (เรียนด้วยการสอนปกติ)
 - S_1^2 = ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1
 - S_2^2 = ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2
 - n_1 = จำนวนผู้เรียนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1
 - n_2 = จำนวนผู้เรียนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รวมถึงเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาจิตวิทยาทั่วไป เรื่องพื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์ ระหว่างการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนด้วยการสอนปกติ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 คณะวิชาเทคโนโลยีทัศนสื่อสาร สาขาวิชาการพิมพ์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ เพื่อหาประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนด้วยการสอนปกติ การทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านขั้นตอนต่างๆ ดังรายละเอียดการนำเสนอผลการวิจัยดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนด้วยการสอนปกติ

4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.1.1 ผลการทดลองแบบภาคสนาม

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาจิตวิทยาทั่วไป เรื่องพื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์ ซึ่งผู้วิจัยได้นำไปทดลองกับนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาการพิมพ์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ ที่ลงทะเบียนรายวิชาจิตวิทยาทั่วไป จำนวน 20 คน ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากการทดลองแบบภาคสนาม

รายการ	แบบฝึกหัด	แบบทดสอบหลังเรียน
คะแนนเต็ม	30	30
คะแนนเฉลี่ย	25.25	24.45
คิดเป็นร้อยละ	84.17	81.50
ประสิทธิภาพ	$E_1 = 84.17$	$E_2 = 81.50$

จากตารางที่ 4.1 พบว่าคะแนนที่เกิดจากการทำแบบฝึกหัดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.25 คะแนน คิดเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) มีค่าเท่ากับ 84.17 คะแนนที่เกิดจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.45 คะแนน คิดเป็นประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) มีค่าเท่ากับ 81.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 ดังนั้นแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาจิตวิทยาทั่วไป เรื่องพื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์มีประสิทธิภาพสูงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ $E_1 / E_2 : 80 / 80$

4.1.2 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 6 ท่าน พบว่าค่าเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่านได้ค่าประเมินเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.29 แสดงว่าสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาจิตวิทยาทั่วไป เรื่องพื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์ มีการนำเสนอด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และค่าเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่านได้ค่าประเมินเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.40 แสดงว่าสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาจิตวิทยาทั่วไป เรื่องพื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์ มีการนำเสนอด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในเกณฑ์ดี (รายละเอียดในภาคผนวก ค)

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนด้วยการสอนปกติ

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนด้วยการสอนปกติ โดยใช้สูตร Pool Variances Independent Sample t-test ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนด้วยการสอนปกติ

กลุ่มตัวอย่าง	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S	t
การเรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	20	30	24.05	2.28	3.99*
การเรียนด้วยการสอนปกติ	20	30	21.10	2.40	

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($\alpha = .05, df = 38, t = 1.684$)

จากตาราง 4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.05 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.28 และนักศึกษาที่เรียนด้วยการสอนปกติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.10 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.40 ซึ่งจากการทดสอบด้วย t-test พบว่าได้ค่า $t = 3.99$ ซึ่งมีค่ามากกว่าค่าที่ได้จากตาราง $t = 1.684$ แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนด้วยการสอนปกติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มนักศึกษาที่เรียนด้วยการสอนปกติ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาจิตวิทยาทั่วไป เรื่องพื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์สำหรับหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) โดยมีรายละเอียดลำดับดังนี้

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาจิตวิทยาทั่วไป เรื่องพื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์

5.2 สมมุติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์สูงกว่าการเรียนด้วยการสอนปกติ

5.3 วิธีการดำเนินการวิจัย

5.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 คณะวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาการพิมพ์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 80 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 คณะวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาการพิมพ์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ โดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 60 คน

5.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยมีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.23 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 - 0.67 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (KR-20) เท่ากับ 0.83

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ การสอนเนื้อหา (Tutorial Instruction) โดยมีกรอบโครงสร้างของโปรแกรม 136 กรอบ ผู้เรียนจะใช้ เวลาในการศึกษา 100 นาที โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตาม เกณฑ์ที่กำหนด คือ 84.17 / 81.50

แบบประเมินสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิ แบ่งเป็นแบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการ ผลิตสื่อ ได้ค่าประเมินเฉลี่ย 4.49 แสดงว่าผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดี และแบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา ได้ค่าประเมินเฉลี่ย 4.53 แสดงว่าผลการ ประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก

5.4 สรุปผลการวิจัย

จากการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ผลการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนการหาประสิทธิภาพและผลการเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.4.1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นสื่อการเรียนใน วิชาจิตวิทยาทั่วไป เรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์ สำหรับนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) โดยมีกรอบโครงสร้างของโปรแกรม 136 กรอบ ใช้เวลาศึกษารวม 100 นาที การทดสอบ ภาคสนามได้ค่าประสิทธิภาพ 84.17 / 81.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน

5.4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนด้วยการสอนปกติ

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการ เรียนด้วยการสอนปกติ วิชาจิตวิทยาทั่วไป เรื่องพื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์ ผล การวิจัยพบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มนักศึกษาที่เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มนักศึกษาที่เรียนด้วยการสอนปกติ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.5 อภิปรายผลการวิจัย

5.5.1 ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาจิตวิทยาทั่วไป เรื่องพื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80 / 80 โดยผลจากการทดลองภาคสนามกับนักศึกษาจำนวน 20 คน ได้ค่าเกณฑ์ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์มีค่าเท่ากับ 84.17 / 81.50 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นก่อนที่จะนำไปทดลองใช้ได้มีการเตรียมการและออกแบบ พร้อมทั้งได้พิจารณาเนื้อหาอย่างเหมาะสม ก่อนที่จะนำไปทดลองทำการเรียนการสอนกับนักศึกษา ดังนั้นจึงทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้เป็นอย่างดี และเป็นการสร้างแรงจูงใจของนักศึกษาในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสร้างขึ้นได้ด้วยตัวอักษร การเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียงทำให้ผู้เรียนสนุกกับการเรียน เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนมีค่า 84.17 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดเนื่องจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน นักศึกษาทำที่ละตอนของเนื้อหา จึงทำให้นักศึกษาจำเนื้อหาบทเรียนได้ง่ายขึ้น หรือก่อนทำแบบฝึกหัดก็สามารถเปิดหน้าเนื้อหาบทเรียน ทบทวนได้จนกว่าจะเข้าใจ และจะมีรูปภาพประกอบตลอดเนื้อหา จึงทำให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ส่วนค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบมีค่า 81.5 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แต่น้อยกว่าค่าของแบบฝึกหัด เพราะแบบทดสอบได้รวบรวมเนื้อหาของบทเรียนทุกตอนเข้าด้วยกัน เนื้อหามาก ซึ่งส่งผลให้นักศึกษาเกิดความเหนื่อยล้าจากการเรียนและอาจจะเกิดความสับสนในการจำของเนื้อหา ทำให้ประสิทธิภาพในการทำแบบทดสอบของนักศึกษาลดน้อยลง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิธิยุ สุภาผล (2540 : บทคัดย่อ) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเคมี เรื่องโปรตีน ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุดรธานีพิทยาคม แล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ประสิทธิภาพเท่ากับ 86.77/85.27 และมีค่าดัชนีประสิทธิผล .69 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ บรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ ชัยวุฒิ ฆารสินธุ์ (2540 : บทคัดย่อ) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาศัลยศาสตร์ช่องปาก 2 เรื่อง การถอนฟัน นำไปทดลองกับนักศึกษา คณะทันตแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น แล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้าง พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 81.31/80.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้ และมีความเข้าใจในเนื้อหาได้

จากการศึกษาผลการประเมินคุณภาพสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้งด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิแสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังกล่าว มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี และประหยัดเวลาในการเรียนการสอน สามารถนำไปสอนซ่อมเสริม เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ กฤษมันต์ วัฒนานรงค์ (2536:138) ได้กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่นิยมนำไปใช้กับการเรียนการสอน มีวิธีการสร้างด้วย เจตนาจะช่วยสอน ถ้าผู้สอนมีภาระงานสอนมากๆ การเตรียมการสอนที่ซับซ้อนจะไม่สะดวกกับผู้สอนอย่างยิ่ง ความเหนื่อยล้าจะทำให้การสอน แต่ละกลุ่มในเนื้อหาเดียวกัน มี ประสิทธิภาพ ไม่เท่าเทียมกัน คอมพิวเตอร์จะสามารถนำมาช่วยทดแทนผู้สอน ในเนื้อหาและเทคนิควิธีการสอนที่ซ้ำๆกันได้เป็นอย่างดี

5.5.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนด้วยการสอน วิชาจิตวิทยาทั่วไป เรื่องพื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์ ผลการวิจัยพบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่าหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนปกติ ทั้งนี้เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียเป็นสิ่งใหม่ที่นักศึกษาให้ความสนใจ ความสมบูรณ์ของเนื้อหา รูปภาพ การใช้สี เสียง และภาพเคลื่อนไหว หรือภาพประกอบ เป็นสิ่งกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการเรียนได้เป็นอย่างดี ช่วยเพิ่มความคิด และยังได้ศึกษาเนื้อหาเป็นรายบุคคล ช่วยเพิ่มสมาธิในการจดจำบทเรียนได้ดีขึ้น สามารถทบทวนเนื้อหาบทเรียนที่ไม่เข้าใจซ้ำหลายครั้ง ทำให้เกิดความเข้าใจได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พรทิพย์ สุทรนันท์ (2534 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่อง เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนปกติ เรื่องอาหารและโภชนาการ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "อาหารและโภชนาการ" หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอาหารและโภชนาการ ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีสอนปกติ และ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนปกติ นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2533 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่เรียนวิชาการดูแลรักษาบ้าน ผลการวิจัยปรากฏว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่า 81.5/82.31 คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เท่ากับ 12.37 ซึ่งสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ ซึ่งได้เท่ากับ 10.52

อนึ่ง จากการสังเกตของผู้วิจัยในการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า ผู้เรียนได้รับความรู้ตามขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง ทุกคนมีความสนใจที่จะศึกษาเนื้อหาของการเรียน

และมีความตั้งใจในการทำแบบทดสอบหลังการเรียนเป็นอย่างดี และจากการสอบถาม ผู้เรียนส่วนใหญ่ให้ความคิดเห็นว่าเป็นรูปแบบการเรียนที่ดี น่าสนใจ ต้องการให้มีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในหัวข้อวิชาอื่นๆ อีก และมีคำแนะนำให้บรรจุบทเรียนลงในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อที่จะสามารถศึกษาด้วยตนเองได้

5.6 ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะแบ่งออกเป็นดังนี้

5.6.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ก่อนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรมีการแนะนำให้นักศึกษามีความตั้งใจในการเรียน โดยศึกษารายละเอียดจากเอกสารประกอบการเรียน
2. ผู้สอนควรมีการจัดเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ให้พร้อมในการสอน และควรจัดห้องเรียนให้เหมาะสมกับจำนวนนักศึกษาที่เข้ามาศึกษา
3. ในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้สอนไม่ควรจำกัดเวลาในการเรียนเพื่อให้นักศึกษามีความพร้อมและได้เรียนตามความสามารถของแต่ละบุคคล
4. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้สร้างควรนำเทคนิค กราฟฟิก ภาพ และเสียงเข้ามาประกอบเพื่อถ่ายทอดให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย
5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นในส่วนของแบบฝึกหัด ควรมีเฉลยในข้อที่ทำผิดและให้สามารถย้อนกลับไปดูเนื้อหาในเรื่องนั้นๆ ได้ เพื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะได้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

5.6.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาเฉพาะเรื่องพื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์เท่านั้น ควรที่จะศึกษาและจัดทำเนื้อหาอื่นๆ ในรายวิชาจิตวิทยาทั่วไป เพิ่มเติมต่อไป
2. ควรที่สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบอื่นๆ เช่น โปรแกรมฝึกทักษะ ฝึกปฏิบัติ และแบบจำลองสถานการณ์ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อไป
3. ควรมีการศึกษาถึงตัวแปรอื่นที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น แรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ผล เจตคติ และความรับผิดชอบ

บรรณานุกรม

- กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. 2539. "การออกแบบจอบคอมพิวเตอร์ : การเลือกสี." วารสารพัฒนา
เทคนิคศึกษา. 8(18) : 11-14
- _____. 2536. เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา. ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2535. เทคโนโลยีร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : ภาควิชาสัตตศาสตร์ศึกษา คณะ
ครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กุลยา นิมสกุล. 2534. ความรู้พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : พิสิกส์เซ็นเตอร์.
- เกรียงศักดิ์ พูนประสิทธิ์. 2538. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์
การเชื่อมโยง 1 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. วิทยานิพนธ์ศึกษา
ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัย
ขอนแก่น.
- ขนิษฐา ชานนท์. 2531. "เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน." เทคโนโลยีทางการ
ศึกษา.(ฉบับปฐมฤกษ์) : 7-13.
- จรรยา จิตรักษ์. 2539. การสังเคราะห์วิทยานิพนธ์เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทย
ระหว่างปี พ.ศ.2529-2538. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย,
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จิราภา เต็งไตรรัตน์และคณะ. 2542. จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ฉลอง ทับศรี. 2535. "ซีไอเอเป็นไปได้อีกกับเมืองไทย." วารสารรามคำแหง. 15(3) : 1-8.
- _____. 2541 "จิตวิทยาการเรียนการสอนสำหรับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
สอน." เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง การพัฒนางาน CAI ด้วย
Authorware 3.5. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ช่วงโชติ พันธุ์เวช. 2535. "การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์." วารสารรามคำแหง.
15(3) : 50-56.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล. 2521. ระบบสื่อการสอน.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์.
- ชัยวุฒิ สมารสินธุ์. 2540. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคัลยศาสตร์ช่องปาก 2
เรื่องการถอนฟัน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2533. เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ :
ไอเดียนสตรี.
- ณรงค์ คำใหม่. 2538. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชา
เทคโนโลยีการศึกษามหาบัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ดวงใจ ศรีวัชชัย. 2535. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและอุต
สาหกรรมในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาเทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ถนอมพร ตันพิพัฒน์. 2539. "คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา". วารสารครุศาสตร์. จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- ทักษิณา สนวนานนท์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- ธีระ โสภณจิตต์. 2531. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วิธีการเขียนภาพตัด
วิชาการเรียนเครื่องกล 2 หลักสูตรประกาศนียบัตรช่างชำนาญงาน วิทยาลัย
เทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. วิทยา
นิพนธ์ครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เครื่องกล บัณฑิตวิทยาลัย,
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- นฤมล ไชยโยธา. 2538. ผลของการใช้ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวในบทเรียน
คอมพิวเตอร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นิคม ทาแดง. 2540. "หน่วยที่ 11 การออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคมเพื่อการสอน."
เอกสารประกอบการสอนวิชาการจัดระบบการออกแบบระบบเทคโนโลยีการสอน
และการฝึกอบรมทางการอาชีวและเทคนิคการศึกษา. สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นิภาพรณ คงแก้ว. 2540. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความรู้เบื้องต้น
เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. วิทยานิพนธ์
ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัย
ขอนแก่น.
- นิพนธ์ สุขปรีดี. 2533. นวัตกรรมเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมาธิราช.

- นิรัญ สุภานล. 2540. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเคมี เรื่อง โปรตีน ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตมหาวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2537. การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญเรียง ขจรศิลป์ 2533. วิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ. พิสิกส์เซ็นเตอร์การพิมพ์.
- ประวิทย์ สิมมาทัน. 2539. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัยจากกระแสไฟฟ้า. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ประหยัด จิระวงษ์. 2522. เทคโนโลยีทางการสอน. กรุงเทพฯ : อักษรวัฒนา.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. 2539. จิตวิทยาการศึกษา. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พรทิพย์ สุทรนนท์. 2534. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนปกติ เรื่องอาหารและโภชนาการในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคหกรรมศาสตร์ศึกษาศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2541. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- พรรณณี ลีกิจวัฒน์. 2540. เอกสารประกอบการสอนวิชาการวิจัยทางเทคโนโลยีการศึกษา. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ไพฑูริย์ นพภาค. 2535. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. 2529. ไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- มณฑล อนันตรศิริชัย. 2536. "การใช้โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องกฎการเคลื่อนที่." เอกสารประกอบการสัมมนาระดับชาติเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ระดับโรงเรียน. ณ โรงแรมเชลทรัลลาดพร้าว.
- ยีน ภู่วรรณ. 2531. "การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน." ไมโครคอมพิวเตอร์ 36. 36 (กุมภาพันธ์) : 120-129.

- รวีวรรณ ชนะตระกูล. 2533. **คู่มือการทำวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.
 ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร :
 สุวีริยาสาส์น.
- วชิระ อินทร์อุดม. 2540. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน : ทฤษฎีหลักการและการออกแบบ." เอกสาร
ประกอบการบรรยายเรื่อง คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วชิราพร อัจฉริยโกศล. 2527. การศึกษาเอกเทศกับการศึกษารายบุคคล. สารพัฒนานักศึกษาร. 28
 (เมษายน-พฤษภาคม).
- วสันต์ อติศัพท์. 2530. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน." วารสารศึกษาศาสตร์. 3(9) : 75-90.
- วารินทร์ รัศมีพรหม. 2531. **สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย**.
 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.
- วิเชียร ชิวพิมาย. 2526. **บทเรียนแบบโปรแกรม**. พิมพ์ครั้งที่ 2. ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วิชัย บุญเจือ. 2532. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทย จะไปดีทางไหน." วารสารคณะ
 กรรมการแห่งชาติว่าด้วยการศึกษาสหประชาชาติ. 4-11, มกราคม-มีนาคม.
- วิไลพร โจ้วเชียง. 2539. **การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย เรื่อง ส่วนประกอบของฟัน
 ปฐมชนิดถอนได้ สำหรับนักศึกษาคณะทันตแพทยศาสตร์ ชั้นปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์
 ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัย
 ขอนแก่น.
- วีระ ไทยพานิช. 2527. "บทบาทและปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน." **รวมบทความ
 เทคโนโลยีการศึกษา**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.
- ศรณรินทร์ ไชยบุรี. 2538. **การสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาภาษาอังกฤษ 1 เรื่อง คำสรรพนาม
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการ
 ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศักดิ์ ไซกิจญญู. 2536. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction)." **วารสาร
 ส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอน**. 4(1) : 9-13.
- ศิริชัย สงวนแก้ว. 2534. "แนวทางการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน." **คอมพิวเตอร์วิจัย**.
 8(78) : 173-179.
- สมพงษ์ เทคนันธรม. 2541. **การพัฒนาบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาทฤษฎี
 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร 1 เรื่องสารกึ่งตัวนำ สำหรับนักเรียนหลักสูตร
 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการ
 ศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- สันทัด ภิบาลสุข. 2537. "คอมพิวเตอรฺ." วารสารศูนย์การศึกษาต่อเนื่อง. 2(4) : 1-4.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2531. "การใช้คอมพิวเตอรฺในโรงเรียน." เอกสารประชุมวิชาการเรื่อง เทคโนโลยีกับการเปลี่ยนแปลงระบบการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุโขทัยธรรมาธิราช, มหาวิทยาลัย. สาขาวิชาศึกษาศาสตร์. 2527. เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อ การสอนระดับประถมศึกษา หน่วยที่ 8-15. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สมมิตร.
- สุชาติ เกียรติวัฒนเจริญ. 2539. การสร้างคอมพิวเตอรฺช่วยสอน เรื่อง การถ่ายภาพรังสีกระ โหลกศีรษะ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิต วิทยาลัย,มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุนี รักษาเกียรติศักดิ์. 2538. "คอมพิวเตอรฺกับการวิจัย" วารสารศรีนครินทรวิโรฒและพัฒนา. 8(2) : 63-65.
- สุพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2541. รวมศัพท์เทคโนโลยีและสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ด ยูเคชั่น.
- _____. 2541. เอกสารประกอบการสอนวิชาการวิจัยทางเทคโนโลยีการศึกษา. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุรัชย์ สีขำบัณฑิต และเสาวณีย์ สีขำบัณฑิต. 2538. ศัพท์เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์การพิมพ์ดวงกลมจำกัด.
- เสาวณีย์ สีขำบัณฑิต. 2528. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อมร สุขจำรัส. 2533. ผลของการใช้คอมพิวเตอรฺช่วยสอนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ชีววิทยาเรื่องการย่อยอาหาร. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การ สอน) สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530. คอมพิวเตอรฺเพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : บริษัทคราแมน เพรสจำกัด.
- อาคม จันทสุนทร และคณะ. 2531. การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- อาทิตย์ จิรวัดนผล. 2538. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอรฺช่วยสอน เรื่อง ฮาร์ดแวร์ คอมพิวเตอรฺ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อำพล สงวนศิริธรรม. 2528. "ใช้คอมพิวเตอรฺซ่อมเสริม." คอมพิวเตอรฺ. 2(4) : 118-123.

อุทุมพร จามรมาน และคนอื่นๆ. 2530. รายงานการวิจัยผลกระทบของคอมพิวเตอร์เพื่อการ
 ศึกษาต่อศึกษาต่อสถาบันการศึกษาในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Alessi, S.M. and Trollip, S.R. 1991. **Computer-Based Instructional : Methods and
 Development.** 2nd ed. Englewood cliffs New Jersey : Prentice-Hall.

Bradley, Virginia N. 1983-1984. "The Surface Feature of Four Microcomputer Reading
 Programs." In Educational Technology Systems. 12(3) : 221-223.

Cordell, B.J. 1989 "The Effect of Different Learning Styles on Outcome of Education
 using Two Computer-Assisted Instructional design". Dissertation Abstract
 International. 50

Gagne', Robert M., W. Wager, and A. Rojas. 1981. "Planning and Authoring Computer-
 Assisted Instruction Lessons." Educational Technology. 70(9) : 17-21 ;
 September.

Hill, T. 1994. "Physical Education and Femininity." Education Research. Volume 36
 3(Number) : 1-68.

Heinich, R., Molenda, M. and Russell, J. 1993. **Instructional Media and the New
 Technologies of Instruction.** 3rd ed. New York : Macmillan Publishing.

Mc Cuiston, Patrick Jay. 1990. "Static VA. Dynamic Visuals in Computer-Assisted
 Instruction." Dissertation Abstract International. 51.

Park, Ok-Choon. 1981-1982. "A Response-Sensitive Strategies in Computer Base
 Instruction ; A Strategies for Concept Teaching." In Educational Technology
 System. 10(2) : 187-196.

Romiszowski, a.J. 1986. **Developing Auto-Instruction Materials: From programmed
 Texts to CAI and Interactive Video.** New York : Nichols Publishing.

Shaefermeyer, S. 1990. **Standards for instructional Computing Software Design and
 Development.** Educational Technology. 30(5) : 9-15.

Weishampel, C.V. 1989. "A longitudinal study of six preschool children's comprehension
 of a computerized graphics system used as artistic medium." Dissertation
 Abstracts International. 50(6) : 1533-A.

Whattananarong, Krisana. 1991. "A cross-culture Study of Color preferences on a Computer Screen Between Thai and American Students." Dissertation Abstract International. 52.

Woerner, L.N. 1980 "Computer based diagnosis and remediation of Computational errors with Fractions" Dissertation Abstract International. 41.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. ผศ.ดร. สมทรัพย์ สุขอนันต์ ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หัวหน้าภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
2. ผศ.ลิขิต กาญจนภรณ์ ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อาจารย์ประจำภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
3. อาจารย์เต็มศักดิ์ คทวณิช ตำแหน่ง อาจารย์ 2 ระดับ 7 แผนกสังคมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิค กรุงเทพฯ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. ดร.อัฉรา ธนะมัย ตำแหน่ง อาจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. อาจารย์สุภาพนีย์ ธรรมเมธา ตำแหน่ง อาจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
3. อาจารย์ประวัติ เลิศจันทร์ทางกูร ตำแหน่ง อาจารย์ 2 ระดับ 6 แผนก เทคโนโลยีการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ

ภาคผนวก ข
แบบประเมินสื่อการสอน
และผลการประเมินสื่อการสอน

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเนื้อหา)

ประเภทของสื่อ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา จิตวิทยาทั่วไป เรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้ มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

เรื่องที่จะประเมิน	ความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ควรปรับปรุง 1
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา
1.3 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน
1.4 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา
1.6 ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน
2. รูปภาพและภาษา					
2.1 ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา
2.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้
2.3 ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย

ความคิดเห็นอื่นๆ

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

ประเภทของสื่อ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา จิตวิทยาทั่วไป เรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้ มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

เรื่องที่จะประเมิน	ความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ควรปรับปรุง 1
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1.2 ความเหมาะสมนำเข้าสู่เนื้อหา
1.3 เนื้อหาเหมาะสมใช้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. รูปภาพและภาษา					
2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพในด้านสื่อความหมาย
2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย
2.3 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้
2.4 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้
3. สีและเทคนิค					
3.1 ความเหมาะสมของสีที่ใช้
3.2 ความเหมาะสมของการเปลี่ยนภาพ
3.3 แรงจูงใจของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. เวลาเรียน					
4.1 ความเหมาะสมเวลาเรียนกับเนื้อหารูปภาพ
4.2 ความเหมาะสมเวลาเรียนกับเนื้อหาบรรยาย
4.3 ความเหมาะสมของเวลาเรียนทั้งเรื่อง

ความคิดเห็นอื่นๆ

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

ตารางที่ 6.1 แสดงค่าคะแนนแบบประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิ

หัวข้อการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			— X	S
	1	2	3		
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม	4	5	5	4.67	0.58
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	5	4	4	4.33	0.58
1.3 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน	5	4	4	4.33	0.58
1.4 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	5	5	4	4.67	0.58
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4	4	4	4.00	0.00
1.6 ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5	5	5	5.00	0.00
ค่าเฉลี่ยในด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.67	4.50	4.33	4.50	0.39
2. รูปภาพและภาษา					
2.1 ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา	5	5	4	4.67	0.58
2.2 ความถูกต้องของของภาษาที่ใช้	4	4	4	4.00	0.00
2.3 ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย	5	5	5	5.00	0.00
ค่าเฉลี่ยในด้านรูปภาพและภาษา	4.67	4.67	4.33	4.56	0.19
ค่าเฉลี่ยรวม	4.67	4.59	4.33	4.53	0.29

ตารางที่ 6.2 แสดงค่าคะแนนแบบประเมินคุณภาพสื่อด้านเทคนิคการผลิตสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิ

หัวข้อการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			— X	S
	1	2	3		
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม	4	4	4	4.00	0.00
1.2 ความเหมาะสม นำเข้าสู่เนื้อหา	4	4	5	4.33	0.58
1.3 เนื้อหาเหมาะสมใช้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	5	4	5	4.67	0.58
ค่าเฉลี่ยในด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.33	4.00	4.67	4.33	0.39
2. รูปภาพและภาษา					
2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพในด้านสื่อความ หมาย	5	5	4	4.67	0.58
2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย	4	5	5	4.67	0.58
2.3 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	5	4	5	4.67	0.58
2.4 ความถูกต้องของขนาดตัวอักษรที่ใช้	4	4	4	4.00	0.00
ค่าเฉลี่ยในด้านรูปภาพและภาษา	4.50	4.50	4.50	4.50	0.44
3. สีและเทคนิค					
3.1 ความเหมาะสมของสีที่ใช้	5	5	4	4.67	0.58
3.2 ความเหมาะสมของการเปลี่ยนภาพ	5	4	5	4.67	0.58
3.3 แรงจูงใจของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	5	5	5	5.00	0.00
ค่าเฉลี่ยในด้านสีและเทคนิค	5.00	4.67	4.67	4.78	0.39
4. เวลาเรียน					
4.1 ความเหมาะสมเวลาเรียนกับเนื้อหารูปภาพ	4	5	5	4.67	0.58
4.2 ความเหมาะสมเวลาเรียนกับเนื้อหาบรรยาย	4	4	4	4.00	0.00
4.3 ความเหมาะสมของเวลาเรียนทั้งเรื่อง	4	5	4	4.33	0.58
ค่าเฉลี่ยในด้านเวลาเรียน	4.00	4.67	4.33	4.33	0.39
ค่าเฉลี่ยรวม	4.46	4.46	4.54	4.49	0.40

ภาคผนวก ค
จุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์
COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON BIOLOGICAL BASES OF BEHAVIOR

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถบอกความหมายของระบบได้
2. สามารถจำแนกระบบต่างๆ ในร่างกายได้
3. สามารถอธิบายระบบประสาทที่มีผลต่อการเกิดพฤติกรรมได้
4. สามารถอธิบายระบบต่อมต่างๆ ที่มีผลต่อการเกิดพฤติกรรมได้
5. สามารถอธิบายระบบกล้ามเนื้อที่มีผลต่อการเกิดพฤติกรรมได้

ตารางแยกพฤติกรรมที่ทำการวัด

ลำดับที่	รายละเอียดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	แยกตามพฤติกรรมที่ทำการวัด		
		ความรู้ ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้
1	สามารถบอกความหมายของระบบได้	✓	✓	✓
2	สามารถจำแนกระบบต่างๆ ในร่างกายได้	✓	✓	✓
3	สามารถอธิบายระบบประสาทที่มีผลต่อการเกิดพฤติกรรมได้	✓	✓	✓
4	สามารถอธิบายระบบต่อมต่างๆ ที่มีผลต่อการเกิดพฤติกรรมได้	✓	✓	✓
5	สามารถอธิบายระบบกล้ามเนื้อที่มีผลต่อการเกิดพฤติกรรมได้	✓	✓	✓

ตารางแยกข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ลำดับที่	รายละเอียดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบแยกตามจุดประสงค์ (ข้อที่)
1	สามารถบอกความหมายของระบบได้	1 - 3
2	สามารถจำแนกระบบต่างๆ ในร่างกายได้	4 - 8
3	สามารถอธิบายระบบประสาทที่มีผลต่อการเกิดพฤติกรรมได้	9 - 18
4	สามารถอธิบายระบบต่อมต่างๆ ที่มีผลต่อการเกิดพฤติกรรมได้	19 - 26
5	สามารถอธิบายระบบกล้ามเนื้อที่มีผลต่อการเกิดพฤติกรรมได้	27 - 30

ภาคผนวก ง
เนื้อหาวิชา จิตวิทยาทั่วไป
เรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์

พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์

ดังที่กล่าวไว้แล้วว่า วิชาจิตวิทยามุ่งศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรม ทั้งนี้เพื่อเข้าใจการกระทำหรือการแสดงออกของมนุษย์ โดยพฤติกรรมจำแนกเป็นพฤติกรรมภายนอกและพฤติกรรมภายใน ซึ่งทั้งสองพฤติกรรมต่างก็มีความเชื่อมโยง สัมพันธ์กัน อย่างไรก็ตามถ้าพิจารณาโดยละเอียดจะเห็นว่า การแสดงพฤติกรรมภายนอกนั้นร่างกายเป็นตัวกระทำ ดังนั้นนักจิตวิทยาซึ่งให้ความสนใจที่จะศึกษาถึงการทำงานของร่างกายว่า ร่างกายแสดงพฤติกรรมนั้นออกมาได้อย่างไร และการทำงานของร่างกายจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของมนุษย์หรือไม่ ด้วยเหตุนี้ในการศึกษาเกี่ยวกับจิตวิทยาจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาด้านสรีระ (Physiology) ของมนุษย์ควบคู่ไปด้วยจึงจะทำให้เกิดความเข้าใจพฤติกรรมของมนุษย์ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

4.1 ส่วนประกอบและการทำงานของร่างกาย

ร่างกายของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดไม่ว่าจะเป็นคน สัตว์ พืชก็ตามจะต้องประกอบด้วยหน่วยที่เล็กที่สุดที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าจนกระทั่งถึงส่วนประกอบที่ใหญ่ที่สุด โดยแต่ละส่วนนั้นจะมีการทำงานที่สัมพันธ์ซึ่งกันและกันเสมอจะไม่มีส่วนใดเลยที่ทำงานตามลำพัง เช่น ร่างกายของมนุษย์จะประกอบด้วยส่วนที่มีชีวิตที่เล็กที่สุด ได้แก่ เซลล์ (Cell) แต่ละเซลล์จะไม่สามารถทำงานตามลำพังได้ เซลล์จะต้องทำงานร่วมกับเซลล์ที่มีรูปร่างและหน้าที่เดียวกับมัน เมื่อเซลล์หลายๆ เซลล์ที่ทำหน้าที่เดียวกันมาทำงานร่วมกันเพื่อทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งจะเรียกว่า เนื้อเยื่อ (Tissues) เนื้อเยื่อประเภทเดียวกันหรือต่างประเภทมารวมกันเพื่อทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งเรียกว่า อวัยวะ (Organ) อวัยวะหลายอวัยวะมารวมกันทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งเรียกว่า ระบบ (System) ซึ่งระบบการทำงานของอวัยวะต่างๆ ของร่างกายเหล่านี้เองจะมีผลต่อการแสดงพฤติกรรมของมนุษย์และระบบต่างๆ ในร่างกายนั้นสามารถจำแนกได้เป็นระบบต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ระบบผิวหนัง (Integumentary system) เป็นระบบที่ทำหน้าที่ห่อหุ้มร่างกาย ป้องกันการสูญเสียน้ำ ปรับอุณหภูมิของร่างกายและป้องกันเชื้อโรค ประกอบด้วยผิวหนังและสิ่งที่เป็นผลิตภัณฑ์ของผิวหนัง ได้แก่ ขน ผม เล็บ ต่อมเหงื่อและต่อมน้ำมัน มีหน้าที่ควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย ป้องกันและห่อหุ้มร่างกาย ขับของเสียต่างๆ ออกจากผิวหนังและทำหน้าที่รับความรู้สึกสัมผัส

2. ระบบกล้ามเนื้อ (Muscular system) ประกอบด้วยเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อต่างๆ ไปของร่างกาย กล้ามเนื้อเรียบ และกล้ามเนื้อหัวใจมีหน้าที่ทำให้มีการเคลื่อนไหวอยู่ในท่าต่างๆ และสร้างพลังงานความร้อนให้กับร่างกาย

3. ระบบโครงกระดูก (Skeletal system) ประกอบด้วยกระดูกต่างๆ รวมทั้งกระดูกอ่อนและข้อต่อมีหน้าที่ในการพยุงและช่วยป้องกันอวัยวะภายใน เป็นแหล่งสำหรับสร้างเม็ดโลหิตและเก็บเกลือแร่ต่างๆ

4. ระบบไหลเวียนของโลหิต (Cardiovascular system หรือ Circulatory system) ประกอบด้วยโลหิต เส้นโลหิต และหัวใจ มีหน้าที่ในการนำออกซิเจน อาหารไปสู่เซลล์และนำคาร์บอนไดออกไซด์และของเสียจากเซลล์ รักษาสมดุลของร่างกาย ต่อสู้และป้องกันสิ่งแปลกปลอม รวมทั้งเชื้อโรคต่างๆ ป้องกันการสูญเสียโลหิตและความคุ้มครองภูมิของร่างกาย

5. ระบบการหายใจ (Respiratory system) ประกอบด้วยปอด ท่อลมและหลอดลมมีหน้าที่ในการแลกเปลี่ยนออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ รักษาสมดุลของความเป็นกรดเป็นด่างในร่างกาย

6. ระบบย่อยอาหาร (Digestive system) ประกอบด้วยอวัยวะตั้งแต่ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ลำไส้ตรง จนถึงทวารหนัก รวมทั้งอวัยวะที่ช่วยในการย่อยอาหาร เช่นตับ ถุงน้ำดี และตับอ่อนด้วยมีหน้าที่ในการย่อยอาหาร

7. ระบบประสาท (Nervous system) ประกอบด้วยสมอง ไขสันหลัง เส้นประสาท และอวัยวะรับความรู้สึกต่างๆ ระบบประสาทมีหน้าที่ควบคุมการทำงานของร่างกายโดยผ่านทางเส้นประสาท

8. ระบบขับถ่าย (Urinary system) ทำหน้าที่นำของเสียออกจากร่างกาย

9. ระบบสืบพันธุ์ (Reproductive system) ประกอบด้วยอวัยวะสืบพันธุ์ ท่อนำไข่และท่อนำเชื้อมีหน้าที่ในการสืบพันธุ์

10. ระบบต่อมต่างๆ (Glandular system) ทำหน้าที่ในการผลิตฮอร์โมนและสารเคมีเพื่อกระตุ้นการทำงานของระบบอื่นๆ

จะเห็นได้ว่าระบบการทำงานของร่างกายทั้ง 10 ระบบนั้น แต่ละระบบต่างๆ ก็ต้องทำงานร่วมกันสัมพันธ์กันและแต่ละระบบก็จะมีอิทธิพลและบทบาทต่อพฤติกรรมอย่างมาก เช่น ระบบหายใจ เป็นระบบที่นำออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายและนำคาร์บอนไดออกไซด์มาขับทิ้ง ระบบหายใจต้องทำงานสัมพันธ์กับระบบหมุนเวียนโลหิตเพื่อให้โลหิตนำออกซิเจนที่ได้มาเลี้ยงร่างกายและนำคาร์บอนไดออกไซด์จากต่างๆ ของร่างกายมาส่งให้กับระบบหายใจ ระบบหมุนเวียนโลหิตก็ต้องทำงานร่วมกับระบบย่อยอาหารที่ย่อยแล้วไปเลี้ยงเซลล์ต่างๆ ทั่วร่างกาย เป็นต้น

การทำงานของระบบต่างๆ เหล่านี้ ถ้าระบบใดระบบหนึ่งทำงานบกพร่องหรือเกิดปัญหา ก็จะทำให้ระบบอื่นๆ บกพร่องตามไปด้วย นอกจากนี้ยังมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของบุคคลด้วย

4.2 ระบบต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของบุคคล

ระบบที่เกี่ยวข้องและมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของมนุษย์อย่างชัดเจน ได้แก่ ระบบกล้ามเนื้อ ระบบต่อม และระบบประสาท

1 ระบบกล้ามเนื้อ (Muscular system)

ระบบกล้ามเนื้อ เป็นระบบที่ทำให้อวัยวะต่างๆ นั้น สามารถเคลื่อนไหวได้ ซึ่งจะเห็นได้ว่าอวัยวะส่วนใดในร่างกายก็ตามสามารถเคลื่อนไหวได้ อวัยวะส่วนนั้นจะต้องมีระบบกล้ามเนื้อเข้าไปเป็นส่วนประกอบด้วยเสมอ การเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นมักเกิดจากหดและคลายตัวของกล้ามเนื้อบริเวณนั้นๆ อย่างไรก็ตามระบบกล้ามเนื้อจำเป็นต้องทำงานสัมพันธ์กับระบบอื่นๆ เช่น ระบบโครงกระดูก ระบบหมุนเวียนโลหิต ระบบต่อม ระบบประสาท เป็นต้น เนื่องจากระบบกล้ามเนื้อเป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว ด้วยเหตุนี้ถ้ากล้ามเนื้อส่วนใดฉีกขาด ช้ำ อักเสบ การเคลื่อนไหวในบริเวณนั้นก็จะผิดปกติหรือบดบังไปด้วย ดังนั้นระบบกล้ามเนื้อจึงนับว่าเป็นระบบที่มีความสำคัญและมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของมนุษย์เป็นอย่างมาก กล้ามเนื้อต่างๆ ของร่างกายสามารถจำแนกได้ตามรูปร่างและหน้าที่ได้ 3 ประเภท ดังนี้

1. กล้ามเนื้อลาย (Striated หรือ Striped Muscles)
2. กล้ามเนื้อเรียบ (Smooth Muscles)
3. กล้ามเนื้อหัวใจ (Cardiac Muscles)

1. กล้ามเนื้อลาย (Striated หรือ Striped Muscles) ประกอบด้วยเซลล์กล้ามเนื้อที่มีลักษณะเป็นเส้นใยยาวๆ คล้ายเส้นด้ายสีขาวสลับดำทอดตามแนวขวาง จึงทำให้เห็นกล้ามเนื้อชนิดนี้มีลักษณะลายๆ กล้ามเนื้อชนิดนี้จะมีลักษณะเป็นมัดๆ วางเรียงขนานกันตรงปลายของมัดจะกลายเป็นเอ็นเพื่อยึดกระดูกแต่ละท่อนให้ติดกัน กล้ามเนื้อลายเป็นกล้ามเนื้อที่ทำงานอยู่ภายใต้อำนาจจิตใจ หมายถึงสมองสามารถสั่งการได้ ดังนั้นทุกส่วนในร่างกาย ถ้าเราสามารถสั่งงานอวัยวะต่างๆ ได้เมื่อไร แสดงว่าอวัยวะบริเวณนั้นจะต้องประกอบไปด้วยกล้ามเนื้อลาย การเคลื่อนไหวทั้งหลายของอวัยวะที่อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจนั้นจะเกิดจากการหดและคลายตัวของกล้ามเนื้อชนิดนี้ ดังนั้นกล้ามเนื้อลายจึงปรากฏในบริเวณ แขน ขา เป็นส่วนใหญ่ นอกนั้นจะมีการกระจายไปตามจุดต่างๆ ของร่างกาย

2. กล้ามเนื้อเรียบ (Smooth Muscles) ประกอบด้วยเซลล์ที่มีรูปคล้ายกระสวยทอผ้าคือ หัวท้ายแหลมแต่กลางป่อง มีเส้นใยเล็กๆ ทอดไปตามยาวประสามเรียบสนิทจนเป็นเนื้อแผ่นเดียวกัน กล้ามเนื้อเรียบเป็นกล้ามเนื้อที่อยู่นอกเหนืออำนาจจิตใจ กล่าวคือไม่อยู่ภายใต้การควบคุมของระบบประสาทส่วนกลาง ดังนั้นการทำงานของกล้ามเนื้อเรียบนี้จึงทำงานตามระบบประสาทอัตโนมัติ ด้วยเหตุนี้จึงพบกล้ามเนื้อชนิดนี้อยู่ตามอวัยวะภายในของร่างกาย ยกเว้นบริเวณหัวใจ

3. กล้ามเนื้อหัวใจ (Cardiac Muscles) เป็นกล้ามเนื้อที่จะปรากฏเฉพาะบริเวณหัวใจเท่านั้น ลักษณะกล้ามเนื้อหัวใจจะมีลายน้อยกว่ากล้ามเนื้อลาย ลายจะมีลักษณะแตกแขนงเป็นกิ่งก้านสาขาคล้ายตาข่าย เป็นกล้ามเนื้อที่จะบุอยู่เฉพาะบริเวณหัวใจเท่านั้น กล้ามเนื้อหัวใจจะทำงานด้วยการหดตัวเพียงอย่างเดียวเพื่อใช้ในการสูบฉีดโลหิตและหดตัวเป็นจังหวะตลอดชีวิต

ที่กล่าวมาทั้งหมดเกี่ยวกับระบบกล้ามเนื้อนี้จะเห็นว่าเป็นระบบที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อร่างกายเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เพราะระบบนี้จะช่วยให้ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหวและทำงานได้ เมื่อใดก็ตามที่ระบบนี้บกพร่อง เช่น เกิดอาการอักเสบของกล้ามเนื้อ ชีดขาด ข้ำรูด ย่อมส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมโดยรวมของมนุษย์นั้นๆ ด้วย

2. ระบบต่อมต่างๆ (Glands system)

ระบบต่อมเป็นระบบที่สำคัญของร่างกายที่มีผลและอิทธิพลต่อพฤติกรรมของบุคคล ทั้งนี้เนื่องจากระบบนี้จะทำให้ร่างกายสามารถทำงานได้อย่างปกติ

ต่อม (Glands) คือกลุ่มเซลล์จำนวนหนึ่งที่มีรวมกัน โดยมีเยื่อพังผืดเป็นตัวยึดเชื่อมโยง ต่อมในร่างกายจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ ต่อมมีท่อ (Duct glands) เป็นต่อมที่ทำหน้าที่ผลิตของเหลวที่เรียกว่า น้ำต่อม แล้วขับไปตามท่อ เพื่อมีผลตามจุดต่างๆ ของร่างกาย ต่อมมีท่อได้แก่ ต่อมน้ำตา ต่อมน้ำลาย ต่อมเหงื่อ เป็นต้น ส่วนอีกประเภทหนึ่งได้แก่ ต่อมไร้ท่อ (Ductless glands) เป็นต่อมที่มีหน้าที่ผลิตสารเคมีชนิดหนึ่งเรียกว่า ฮอริโมน (Hormone) แต่เนื่องจากต่อมชนิดนี้ไม่มีท่อของตนเองจึงอาศัยระบบหมุนเวียนโลหิตเป็นตัวนำฮอริโมนที่ผลิตได้ เพื่อไปมีผลต่อร่างกายในส่วนต่างๆ ฮอริโมนต่างๆ ที่ผลิตจากต่อมไร้ท่อมักจะเกี่ยวข้องกับร่างกายในด้านการเจริญเติบโต บุคลิกภาพและพฤติกรรมของมนุษย์ ต่อมไร้ท่อสามารถจำแนกได้เป็น 8 ประเภทดังนี้

1. ต่อมพิทูอิทารี (Pituitary glands) หรือต่อมใต้สมอง อยู่บริเวณขมับด้านซ้ายของคนเรา มีขนาดกลมเล็กเท่าถั่วลิสง ต่อมนีถือว่เป็นต่อมที่มีความสำคัญมากที่สุดในบรรดาต่อมไร้ท่อทั้งหลาย ทั้งนี้เนื่องจากฮอริโมนที่ผลิตได้จากต่อมนีจะทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของต่อมไร้ท่อที่เหลือทั้งหมด ต่อมพิทูอิทารีแบ่งได้เป็น 3 ส่วน (lobe) ได้แก่

1.1 Anterior lobe หรือต่อมใต้สมองส่วนหน้า ต่อมพิทูอิทารีส่วนนี้ผลิตฮอริโมนหลายชนิด อาทิเช่น เตทีลิน (Tethelin) ทำหน้าที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย ดังนั้นถึงต่อมนีผลิตฮอริโมนมากไปจะทำให้ร่างกายใหญ่โตผิดปกติจากคนธรรมดา (Giantism) หรือมนุษย์ยักษ์แต่ถ้าผลิตน้อยไปจะทำให้ร่างกายเตี้ยแคระ (Dwarfism) นอกจากนี้ต่อมพิทูอิทารีส่วนหน้ายังผลิตฮอริโมนที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของต่อมไร้ท่ออื่นๆ อีกด้วย

1.2 Intermediate lobe หรือต่อมใต้สมองส่วนกลาง ทำหน้าที่ผลิตฮอริโมนที่มีชื่อว่า อินเตอริมีดิน (Intemedin) ทำหน้าที่ให้การเปลี่ยนแปลงของสีผิวและทำให้เซลล์สีผิวทำงานเป็นปกติ

1.3 Posterior Lobe หรือต่อมใต้สมองท้าย ทำหน้าที่ผลิตฮอริโมน เรียกว่า Pituitrin ประกอบด้วย ฮอริโมน 3 ชนิด ได้แก่ Vasoprossin ทำหน้าที่ควบคุมความดันโลหิตและ Oxytocin ทำหน้าที่ช่วยให้มดลูกสตรึบีบตัวในการคลอดบุตร และผลิตน้ำนม นอกจากนี้ยังทำหน้าที่บังคับการหดตัวของกล้ามเนื้อ

เนื้อเรียบ การเผาผลาญไขมันและควบคุมไม่ให้ไตขับปัสสาวะมากเกินไป ส่วนฮอร์โมน Antidiuretic จะควบคุมการขับปัสสาวะในปริมาณที่เหมาะสม

2. ต่อมไทรอยด์ (Thyroid gland) ไทรอยด์เป็นภาษากรีกแปลว่าโล่หรือเกราะ ต่อมชนิดนี้เป็นต่อมไร้ท่อที่ขนาดใหญ่ที่สุดอยู่บริเวณลำคอใกล้หลอดลม 2 ข้างๆ ละต่อม รูปร่างคล้ายปีกผีเสื้อ ประกอบด้วยปีกซ้ายปีกขวาเชื่อมต่อกันด้วยคอคอด ปกติต่อมไทรอยด์ของผู้หญิงจะใหญ่และกว้างกว่าฝ่ายชายจึงทำให้ลำคอของผู้หญิงกลมกลิ้งกว่า

ต่อมไทรอยด์ผลิตฮอร์โมน Thyroxin ซึ่งมีธาตุไอโอดีนที่เรารับประทานเข้าไปเป็นวัตถุดิบในการผลิต Thyroxin มีความสำคัญต่อร่างกายมาก กล่าวคือทำให้เกิดกระบวนการ Metabolism คือการเปลี่ยนอาหารที่รับประทานเข้าไปให้เป็นพลังงาน ช่วยการควบคุมการเจริญเติบโตของร่างกาย จิตใจ สติปัญญา อวัยวะเพศ สร้างความกระปรี้กระเปร่ากับร่างกาย

เนื่องจากการผลิตฮอร์โมนของต่อมไทรอยด์จำเป็นต้องอาศัย ธาตุไอโอดีนเป็นวัตถุดิบในการผลิต ดังนั้นถ้าร่างกายขาดธาตุไอโอดีน ต่อมนี้จะทำงานหนักเพื่อสร้างฮอร์โมนให้เพียงพอ จึงทำให้ต่อมนี้เกิดบวมโตขึ้น ที่เรียกว่า โรคคอพอก ซึ่งโรคนี้จะมี 2 ชนิด ได้แก่ ชนิดตาไม่โปน (Simple goitre) และชนิดตาโปน (Grave's disease หรือ Exophthalmism goitre) กรณีในการผลิตฮอร์โมน Thyroxin ของต่อมไทรอยด์นั้นจะมีอิทธิพลต่อร่างกายของคนเราอย่างมาก กล่าวคือ ถ้าต่อมไทรอยด์บกพร่องผลิต Thyroxin น้อยเกินไปจะทำให้เป็นเด็กเตี้ยแคระ (Cretinism) ผิวแห้งกร้าน หยาบ ตัวเย็น เชื่องช้า ขาดความกระตือรือร้น ไม่สนใจสิ่งรอบข้าง พูดไม่ชัด เรียกโรคนี้ว่า มิกซีเดมา (Myxedema) ซึ่งสามารถรักษาโดยการรับประทาน Thyroxin เสริม แต่ในทางตรงข้าม ถ้าไทรอยด์ผลิตมากเกินไป ทำให้เกิดโรคต่อมไทรอยด์เป็นพิษ (Thyrotoxicosis) คือจะมีอาการลุกลี้ลุกลน ตื่นตัวตลอดเวลา ตื่นเต้นตกใจง่าย เกร็งเครียด ใจร้อน วู่วาม ถ้าอาการที่รุนแรงอาจเป็นโรคคอพอกเป็นพิษ จะมีอาการใจเต้นเร็ว มือสั่น ความดันโลหิตสูง อารมณ์หงุดหงิด ใจน้อยหวาดระแวง ตัวร้อน ผอมลง ตาโปน กินอาหารมากผิดปกติ เนื่องจากเผาผลาญมาก

3. ต่อมพาราไทรอยด์ (Parathyroid gland) เป็นต่อมแบนๆ อยู่ด้านหลังต่อมไทรอยด์ มีอยู่ 4 ต่อม ทำหน้าที่ผลิตฮอร์โมนที่มีชื่อว่า Parathormone ทำหน้าที่ควบคุมการเผาผลาญแคลเซียมและฟอสฟอรัส ควบคุมการทำงานของน้ำย่อย (Ewzyme) รักษาความสมดุลของกรดต่างในร่างกาย และช่วยให้โลหิตแข็งตัว เมื่อเวลาเกิดบาดแผล ถ้าต่อมนี้ทำงานผิดปกติทำให้แคลเซียมน้อยลงจะมีผลทำให้กระดูกผุกร่อน เวลาเกิดบาดแผลเลือดจะไม่หยุด แต่ถ้าแคลเซียมมากเกินไปจะทำให้กระดูกผิดปกติ เช่น กระดูกงอกหรือปวดกระดูก เป็นต้น

4. ต่อมไทมัส (Thymus gland) หรือต่อมข้าวปอด เนื่องจากตั้งอยู่บริเวณข้าวปอด ขณะเป็นเด็กต่อมนี้จะมีขนาดใหญ่และจะทำงานจนกระทั่งอายุ 6-7 ขวบ ต่อมานี้จะฝ่อหายไปเป็นก้อนไขมัน

ธรรมชาติ ต่อมไทมัสจะทำหน้าที่ผลิตฮอร์โมนที่มีชื่อว่า Thymovudin ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมไม่ให้ร่างกายเจริญเติบโตเร็วกว่าปกติ สกตน้ำเหลือง ต่อต้านสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย

5. ต่อมอดินัล (Adrenal gland) หรือต่อมหมวกไต เนื่องจากครอบงำอยู่บริเวณส่วนบนของไต ทั้งสองข้าง ต่อมนี้ประกอบด้วย 2 ชั้น ได้แก่

5.1 อดินัลส่วนใน (Medulla) ได้แก่ส่วนที่เป็นเนื้อภายในทำหน้าที่ผลิตฮอร์โมน Adrenalin เป็นฮอร์โมนเฉพาะกิจที่จะถูกผลิตออกมาเมื่อร่างกายอยู่ในภาวะฉุกเฉิน เช่น ตกใจ โกรธ กลัว ทำให้เกิดพลังเพิ่มขึ้นมากกว่าปกติ หัวใจเต้นแรงขึ้น ระบบหมุนเวียนโลหิตเปลี่ยนไป ลักษณะเช่นนี้จะพบในสถานการณ์ต่างๆ เช่น ไฟไหม้ จะพบว่าบางคนสามารถแบกตุ่มน้ำที่เต็มได้ตามลำพัง หรือถูกสุนัขไล่กัดสามารถวิ่งเร็วกว่าปกติ เป็นต้น

5.2 ต่อมอดินัลภายนอก (Cortese) เป็นบริเวณเปลือกนอกของต่อม ทำหน้าที่ผลิตฮอร์โมนที่มีชื่อว่า Cortin หรือ Cortisone ทำหน้าที่ต้านทานโรค ควบคุมอาการอักเสบ ลดอาการแพ้ นอกจากนี้ยังผลิตฮอร์โมนจำพวก Adrenocortical Hormones ซึ่งจะทำหน้าที่ ควบคุมระดับของโซเดียมและโปรตีนเซียมในเม็ดเลือดควบคุมความเข้มข้นของเลือดและการถ่ายเทของเสียในเลือด ควบคุมการใช้คาร์โบไฮเดรตของร่างกาย ถ้า Cortin ที่ผลิตออกมามีจำนวนน้อยเกินไป จะเกิดอาการอ่อนเพลีย ความดันโลหิตต่ำ ผิวหนังเป็นจุดบางเป็นโรคที่เรียกว่า แอดดิสัน (Addison's disease)

6. ต่อมแพนครัส (Pancreas) เป็นต่อมที่อยู่บริเวณตับอ่อน ทำหน้าที่ผลิตฮอร์โมน 2 ชนิดคือ

6.1 Glucagon ทำหน้าที่เพิ่มปริมาณน้ำตาลในกระแสเลือดในกรณีที่ร่างกายขาดแคลนน้ำตาล

6.2 Insulin ทำหน้าที่ควบคุมปริมาณน้ำตาลในกระแสเลือดในกรณีที่มีน้ำตาลมากเกินไป Insulin จะเข้าสู่กระแสเลือดเพื่อเปลี่ยนน้ำตาลส่วนเกินให้เป็นไขมัน ทั้งนี้เพื่อให้น้ำตาลในกระแสเลือดกลับสู่ระดับปกติ เพราะถ้าน้ำตาลมากเกินไป ไตจะขับน้ำตาลออกมาพร้อมกับปัสสาวะทำให้เป็นโรคเบาหวาน (Diabetes) ดังนั้นโรคเบาหวานจัดเป็นโรคที่เกิดจากต่อมแพนครัสผลิตอินซูลินน้อยเกินไป ในทางตรงข้ามถ้าผลิตอินซูลินมากเกินไปจะทำให้ร่างกายเกิดการขาดน้ำตาลอาจทำให้เกิดอาการซีดได้

7. ต่อมเพศ (Sex gland หรือ Gonads) ต่อมเพศของฝ่ายชายและหญิงจะอยู่กันคนละที่ ฝ่ายชายจะอยู่บริเวณอัณฑะ (Testis) ทำหน้าที่ผลิต Sperm และผลิตฮอร์โมน Testosterone และ Androsterone เพื่อให้ผู้ชายแสดงลักษณะความเป็นชายออกมา เช่น หนวดเครา มีกล้ามเนื้อ เสียงห้าว อวัยวะสืบพันธุ์เจริญ เพื่อเตรียมพร้อมที่จะขยายเผ่าพันธุ์ได้ต่อไป ส่วนฝ่ายหญิงจะอยู่บริเวณรังไข่ (Ovaries) ซึ่งทำหน้าที่ผลิตไข่ (Ovum) และผลิตฮอร์โมนที่เรียกว่า Estrogen ซึ่งจะมีผลทำให้ฝ่ายหญิงมีหน้าอก สะโพกผาย เอวคอด เสียงเล็ก ควบคุมการเจริญเติบโตของอวัยวะสืบพันธุ์ นอกจากนี้ยังผลิต

ฮอร์โมน Progesterone เพื่อทำหน้าที่ให้มดลูกเตรียมตัวเพื่อการเจริญเติบโตของตัวอ่อน รวมทั้งหยุดยั้งการตกไข่และการมีประจำเดือนขณะตั้งครรภ์

8. ต่อมไพเนียล (Pneal gland) เป็นต่อมที่อยู่ด้านบนตรงกลางของสมองเหนือต่อมไทมัส เป็นต่อมที่มีขนาดเล็กทำหน้าที่ผลิตฮอร์โมนที่ควบคุมความต้องการทางเพศของบุคคลไม่ให้มีเร็วกว่าวัยสมควร ดังนั้นต่อมนี้ทำงานเฉพาะวัยเด็กเท่านั้น เมื่อเข้าสู่วัยรุ่นต่อมนี้จะฝ่อหายไปและถ้าต่อมนี้ทำงานบกพร่องจึงอาจทำให้บุคคลเกิดความต้องการทางเพศเร็วกว่าปกติได้

3. ระบบประสาท (Nervous system) ระบบประสาทนับว่าเป็นระบบที่มีความสำคัญมากที่สุดอีกระบบหนึ่งเพราะเป็นระบบที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของระบบต่างๆ ของร่างกายทุกระบบ นอกจากนี้ยังควบคุมการทำงานของอวัยวะต่างๆ ทั้งภายนอกและภายใน เป็นศูนย์กลางของความรู้สึกนึกคิด สะสมประสบการณ์ ศูนย์ความจำ การเรียนรู้ การวิเคราะห์ หาเหตุผล รวมทั้ง การรับและตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่มากกระตุ้น ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า ระบบประสาทถือว่าเป็นศูนย์บัญชาการที่ใหญ่และสำคัญที่สุดของร่างกาย

3.1 ส่วนประกอบของระบบประสาท

ระบบประสาทประกอบด้วยการทำงานร่วมกันของเซลล์ประสาท (Neuron) และเส้นประสาท (Nerve Fiber)

3.1.1 เซลล์ประสาท (Neuron) เป็นเซลล์ที่มีรูปร่างต่างไปจากเซลล์อื่นๆ ในร่างกาย เซลล์ประสาทมีส่วนประกอบดังนี้

ก. ตัวเซลล์ (Cell body) ประกอบด้วยโปรโตพลาสซึม (Protoplasm) ที่มีเยื่อบางๆ ล้อมรอบ โดยมีนิวเคลียสอยู่บริเวณกึ่งกลางของเซลล์ประสาท

ข. โยรับความรู้สึก (Dendrite) เป็นแขนงสั้นๆ ที่แตกกิ่งก้านสาขาออกมาโดยรอบ Cell body คล้ายกับรากแขนงของต้นไม้ทำหน้าที่รับกระแสความรู้สึกที่ได้รับจากอวัยวะรับสัมผัสหรือเซลล์ประสาทอื่นๆ เมื่อนำความรู้สึกที่ได้รับนั้นเข้าสู่ตัวเซลล์

ค. โยส่งความรู้สึก (Axon) เป็นแขนงที่แตกออกมาจาก Cell body ที่มีความยาวมากเป็นพิเศษ แต่ละเซลล์จะมีเพียงเส้นเดียว เซลล์ประสาทแต่ละตัวจะมีความยาวแตกต่างกัน เช่น บางเซลล์จะยาวตั้งแต่สมองจนถึงปลายกระดูกสันหลังบริเวณเส้นของ Axon จะมีเยื่อหุ้มอยู่ตลอดเส้นเรียกว่า Myelin Sheath ในบริเวณปลายของ Axon มีลักษณะเป็นกลุ่มแขนงย่อยๆ การทำงานของ Axon เมื่อ Cell body ได้รับกระแสความรู้สึกจาก Dendrite แล้วจะส่งกระแสประสาทผ่านไปทาง Axon และ Axon จะส่งกระแสประสาท (ความรู้สึก) ไปยังเซลล์ประสาทตัวอื่นๆ หรือส่งไปยังอวัยวะส่วนที่ต้องการให้แสดงความรู้สึกหรือเกิดปฏิกิริยาตอบสนอง

ง. Synapse เป็นรอยต่อระหว่าง Axon ของเซลล์ประสาทตัวหนึ่งกับ Dendrite ของเซลล์ประสาทอีกตัวหนึ่ง ดังนั้นเมื่อกระแสความรู้สึกผ่านมาถึงปลายสุดของ Axon จากเซลล์ประสาทตัวหนึ่ง กระแสประสาทนั้นจะผ่านสู่บริเวณ Synapse และ Synapse จะส่งกระแสประสาทนั้นเข้าสู่ Dendrite ของเซลล์ประสาทอีกตัวหนึ่ง เท่ากับว่า Synapse เป็นตัวเชื่อมสัญญาณระหว่างเซลล์ประสาทหนึ่งนั่นเอง

3.1.2 เส้นประสาท (Nerve fiber) เส้นประสาทจะมีลักษณะเป็นเส้นเล็กๆ รวมกันเป็นมัดคล้ายสายไฟฟ้าเมื่อปลอกเปลือกออกจะพบว่าข้างในจะมีเส้นทองแดงเป็นจำนวนมากรวมกันอยู่ เส้นประสาทในร่างกายจะมี 2 ส่วนใหญ่ๆ ได้แก่

ก. เส้นประสาทที่ออกจากสมอง เป็นเส้นประสาทที่ออกจากสมองทั้งหมด 12 คู่ บางคู่เป็นเส้นประสาทสัมผัส บางคู่เป็นเส้นประสาทมอเตอร์

ข. เส้นประสาทที่ออกจากไขสันหลัง เป็นเส้นประสาทที่ออกจากไขสันหลัง มีหน้าที่รับความรู้สึกและควบคุมการเคลื่อนไหว มีทั้งสิ้น 31 คู่โดยการแยกเป็น 2 แขนง ส่วนหนึ่งรับความรู้สึกเข้าสู่ไขสันหลังด้านหลัง อีกส่วนหนึ่งทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหวที่เข้าสู่ไขสันหลังทางด้านหลัง

3.2 การแบ่งระบบประสาท

ระบบประสาทของร่างกายจะสามารถจำแนกได้ 3 ส่วน คือ

1. ระบบประสาทส่วนกลาง (Central Nervous System)
2. ระบบประสาทส่วนปลาย หรือส่วนนอก (Peripheral Nervous System)
3. ระบบประสาทอัตโนมัติ (Autonomic Nervous System)

1. ระบบประสาทส่วนกลาง (Central Nervous System) เป็นศูนย์รวมของเซลล์ประสาทที่มีใยประสาทกระจายไปทั่วร่างกาย เซลล์ประสาทของระบบประสาทส่วนกลางนี้จะเชื่อมต่อกับอวัยวะรับสัมผัสและอวัยวะมอเตอร์ทุกแห่งในร่างกาย ดังนั้น ระบบประสาทส่วนกลางจึงเป็นศูนย์กลางในการรับความรู้สึกที่ส่งมาจากประสาทรับความรู้สึกแล้วจึงส่งคำสั่งผ่านประสาทมอเตอร์ เพื่อส่งต่อไปยังอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย เพื่อให้เกิดการตอบสนองของระบบประสาทส่วนกลาง ประกอบด้วย

ก. สมอง (Brain) นับเป็นส่วนที่มีความสำคัญมากที่สุดในระบบประสาท เนื่องจากเป็นศูนย์กลางในการบัญชาการทั้งหมด เป็นศูนย์รวมประสบการณ์ ความคิด การจำ การวิเคราะห์ หาเหตุผล และการแสดงพฤติกรรมทั้งหลาย

สมองมีน้ำหนักประมาณ 1,300-1,400 กรัม บรรจุอยู่ในกะโหลกศีรษะ เนื้อสมองมี 2 ชั้น ชั้นนอกสีเทา (Grey matter) ชั้นในสีขาว (White matter) เนื้อสมองเต็มไปด้วยเซลล์ประสาทจำนวนมาก โดยมีเนื้อเยื่อหุ้มสมองซึ่งมีความเหนียวและทน ทำหน้าที่ป้องกันเนื้อสมองอีกชั้นหนึ่ง สมองจะมีเส้นเลือดหล่อเลี้ยงอยู่มากมาย ทั้งนี้เนื่องจากสมองต้องการอาหารและออกซิเจนจำนวนมากหล่อเลี้ยง เซลล์ตลอดเวลา สมองจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ ได้ดังนี้

1. สมองแท้ (Cerebrum) เป็นส่วนที่อยู่บนสุดและเป็นส่วนใหญ่และสำคัญที่สุดของสมองทั้งหมด มีสีขาว บริเวณผิวนอกหรือเปลือกนอกของ Cerebrum จะมีลักษณะเป็นจีบยื่นหรือรอยหยักยื่นเป็นร่องลึก ซึ่งเรียกว่า Cortese บริเวณนี้นับว่ามีความสำคัญ เนื่องจากพบว่าคนที่มีความฉลาดมากหรืออัจฉริยะมักจะมีรอยหยักมาก เนื่องจากทำให้พื้นที่ของสมองมาก ส่วนของ Cerebrum ตั้งแต่บริเวณหน้าผากไปตามรูปกะโหลกศีรษะจนถึงบริเวณท้ายทอย Cerebrum เป็นศูนย์กลางในการควบคุมพฤติกรรม การเรียนรู้ ความจำ การวิเคราะห์หาเหตุผล สามารถแบ่งได้เป็น 4 ส่วน

1.1 สมองส่วนหน้า (Frontal lobe) หรือส่วนที่เป็นเขตมอเตอร์ (Motor Area) หมายถึงเขตศูนย์ควบคุมการเคลื่อนไหวของอวัยวะที่อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจทั้งหลาย โดยสมองซีกซ้ายควบคุมอวัยวะซีกขวา สมองซีกขวาควบคุมการทำงานของอวัยวะซีกซ้าย นอกจากนี้ยังเป็นศูนย์กลางควบคุมอารมณ์ การพูด การคิด การจำ การเรียนรู้ ฯลฯ

1.2 สมองส่วนกลาง (Parietal lobe) หรือส่วนที่เป็นเขตรับสัมผัส (Sensory area) อยู่ใกล้กับเขตมอเตอร์ทำหน้าที่รับความรู้สึกต่างๆ ทั่วไป เช่น ร้อน หนาว เจ็บปวด เป็นต้น

1.3 สมองส่วนข้าง (Temporal lobe) หรือส่วนที่เป็นเขตการฟัง เป็นศูนย์กลางในการรับรู้ด้าน รส กลิ่น เสียง โดยจะทำงานสัมผัสกับการมองเห็น

1.4 สมองส่วนหลัง (Occipital lobe) หรือส่วนที่เป็นเขตการมอง (Visual area) เป็นส่วนที่อยู่หลังสุดของ Cerebrum ทำหน้าที่เกี่ยวกับการรับรู้ของสายตาทำให้สามารถมองเห็นภาพต่างๆ ได้

2. สมองเล็ก (Cerebellum) ตั้งอยู่บริเวณท้ายทอยใต้ ด้านหลังของ Cerebrum ผิวนอกเป็นสีเทา (Gray matter) ผิวนอกเป็นสีขาว (White matter) ทำหน้าที่ช่วยให้อวัยวะต่างๆ ทำงานประสานกันได้อย่างเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน เช่น การตีเทนนิสจะตีถูกลูกได้จะต้องเกิดจากทำงานประสานกันของอวัยวะต่างๆ เช่น ตา หู ขา แขน ข้อมือ ให้เป็นจังหวะเดียวกัน นอกจากนี้ยังควบคุมการเคลื่อนไหว การทรงตัวและทรงตัวของร่างกายอีกด้วย

3. Brain Stem เป็นส่วนของสมองที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างสมองกับไขสันหลัง ประกอบด้วย

3.1 ก้านสมอง (Medulla oblongata) เป็นส่วนที่อยู่ระหว่างสมองกับไขสันหลังภายใน Medulla ประกอบด้วย เส้นประสาทเป็นมัด ดเพื่อส่งกระแสประสาทที่ได้รับจากสมองไปสู่ไขสันหลัง และรับกระแสประสาทจากไขสันหลังขึ้นสู่สมอง เท่ากับว่า Medulla ทำหน้าที่เป็นสะพานเชื่อมต่อระหว่างสมองกับไขสันหลังนั่นเอง ลักษณะเส้นประสาทภายใน Medulla ที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างสมองกับไขสันหลังนั้นจะไขว้กันคล้ายกากบาท จึงทำให้เส้นประสาทที่มาจากซีกซ้ายของร่างกายจะมาเชื่อมต่อกับเส้นประสาทที่จะส่งไปยังสมองด้านขวา ทำนองเดียวกันเส้นประสาทด้านขวาของร่างกายก็จะเชื่อมต่อกับเส้นประสาทที่จะส่งไปยังสมองซีกซ้ายลักษณะเช่นนี้จึงมีผลทำให้สมองซีกขวาคงควบคุมการทำงานของอวัยวะซีกซ้ายและสมองซีกซ้ายจะควบคุมการทำงานของอวัยวะซีกขวาทั้งหมดของ

ร่างกาย นอกจากนี้ Medulla ยังควบคุมการทำงานของอวัยวะบางอย่าง เช่น การขยายและหดตัวของปอด การเต้นของหัวใจ การย่อยอาหาร การยืดหดตัวของเส้นเลือด เป็นต้น

3.2 ทาลามัส (Thalamus) อยู่บริเวณกึ่งกลางสมองเหนือ Midbrain ขึ้นไปทำหน้าที่เป็นศูนย์รับกระแสประสาทที่มาจากส่วนต่างๆ ของร่างกายผ่านไขสันหลังและ Medulla เพื่อส่งกระแสประสาทนั้นไปยังสมองอีกทอดหนึ่งและรับกระแสประสาทที่ส่งจากสมองลงสู่ Medulla ไปยังไขสันหลังเพื่อส่งไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกาย นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ควบคุมอารมณ์และพฤติกรรมของเด็กแรกเกิดอีกด้วย

3.3 ไฮโปทาลามัส (Hypothalamus) อยู่ใต้ทาลามัสลงมาอยู่ใกล้กับต่อมพิทูอิทารี (Pituitary Gland) มีหน้าที่สร้างความสมดุลให้กับระบบการทำงานของร่างกาย เช่น รักษาความสมดุลของระดับอุณหภูมิ อัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต ปริมาณน้ำตาลในกระแสเลือด การทำงานของระบบอัตโนมัติ นอกจากนี้ยังควบคุมแรงขับและอารมณ์ต่างๆ เช่น ความหิว ความกระหาย ความต้องการทางเพศ เป็นต้น

3.4 Midbrain ยาวประมาณ 1 นิ้ว มีรอยหยักมากมายหน้าที่ของ Midbrain คือควบคุมระบบปฏิกิริยาสะท้อนของร่างกาย (Reflex action) ซึ่งเป็นปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกายที่เกิดขึ้นเมื่ออยู่ในภาวะฉุกเฉิน โดยสั่งการจากไขสันหลังแทนให้สมองสั่งการ เนื่องจากต้องการความรวดเร็วและจับใจ

ระบบ Reflex action ของร่างกายมีหลายรูปแบบ เช่น การกระตุก สะดุ้ง ผวาหรือเมื่อเหยียบตะปู แล้วชักเท้ากลับ การกะพริบตาเมื่อผงเข้าตา แม้กระทั่งปฏิกิริยาน้ำลายไหลเมื่อได้เห็นของเปรี้ยว เป็นต้น

3.5 Reticular formation เป็นกลุ่มของเซลล์ประสาทอยู่บริเวณ Medulla ทำหน้าที่ควบคุมภาวะการตื่นตัวของร่างกาย การหลับ การแสดงอาการง่วง เป็นต้น

ข. ไขสันหลัง (Spinal cord) อยู่ถัดจาก Medulla ลงมา มีความยาวประมาณ 18 นิ้วยาวเกือบตลอดหลัง ไขสันหลังจะอยู่ภายในช่องกระดูกสันหลัง กระดูกสันหลังของคนเราแบ่งได้เป็น 31 ปล้อง แบ่งเป็นคอ 8 ปล้อง อก 12 ปล้อง สะโพก 5 ปล้อง กระเบนเหน็บ 5 ปล้อง และก้นกบ 1 ปล้อง แต่ละปล้องจะเป็นอิสระแก่กัน แบ่งเป็น 2 ชั้น ชั้นนอกเป็นสีขาว (White matter) ชั้นในเป็นสีเทา (Gray matter) มีลักษณะคล้ายเป็นตัว H ไขสันหลังจะอยู่ภายในช่องช่องกระดูกสันหลังประกอบด้วยเส้นประสาท 31 คู่ โดยแทรกออกทางช่องรอยต่อของกระดูกสันหลังตามปล้องต่างๆ กระจายไปจากกึ่งกลางของร่างกายสู่อวัยวะต่างๆ ของร่างกาย ทั้ง 2 ซีกคือ ซีกซ้ายและซีกขวา นอกจากนี้ยังเป็นศูนย์กลางของระบบ Reflex Action ของร่างกายด้วย หน้าที่ของไขสันหลังอาจสรุปได้ดังนี้

1. นำกระแสประสาทจากเขต motor ที่สมองแท้ผ่านมาสู่อวัยวะต่างๆ ของร่างกาย
2. รับกระแสประสาทจากส่วนต่างๆ ของร่างกายเข้าสู่จุดต่างๆ ไปยังสมอง

3. นำกระแสประสาทจากระบบประสาทอัตโนมัติโดยผ่านไขสันหลังไปยังศูนย์ควบคุมระบบประสาทอัตโนมัติ

4. เป็นที่ตั้งของศูนย์ปฏิกิริยาสะท้อนของร่างกาย (Reflex action) ที่สำคัญของร่างกาย

3.2.2 ระบบประสาทส่วนปลาย หรือระบบประสาทส่วนนอก (Peripheral Nervous System) ประกอบด้วยเซลล์ประสาทเหล่านี้จะมีใยประสาท เพื่อนำคำสั่งจากสมองต่อไปยังกล้ามเนื้อและต่อมต่างๆ และรับความรู้สึกจากอวัยวะและต่อมต่างๆ ไขสันหลังรับส่งความรู้สึกของเซลล์ประสาท เพื่อส่งต่อไปยังสมองเพื่อทำให้เกิดการรับรู้

ระบบประสาทส่วนนอกประกอบด้วย เส้นประสาทที่มาจากสมอง 12 คู่ แยกไปซีกซ้ายและซีกขวา เพื่อควบคุมการทำงานของอวัยวะต่างๆ ตั้งแต่ส่วนลำคอขึ้นไป เรียกว่า เส้นประสาทจากสมอง (Brainial nerves) ส่วนอีกชุดหนึ่งเป็นเส้นประสาทที่ออกจากไขสันหลัง มีทั้งสิ้น 31 คู่กระจายแยกไปซีกซ้ายขวาทั่วร่างกาย ทำหน้าที่ควบคุมอวัยวะต่างๆ ของร่างกายตั้งแต่ลำคอลงมาตลอดทั่วร่างกายถึงปลายเท้า เส้นประสาทชุดนี้เรียกว่า เส้นประสาทจากไขสันหลัง (Spinal cord)

3.2.3 ระบบประสาทอัตโนมัติ (Autonomic Nervous System) เป็นระบบที่ประกอบด้วยเซลล์ประสาทจำนวนมาก แต่เซลล์ประสาทเหล่านี้จะทำงานอิสระ ไม่อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจ หรือไม่อยู่ภายใต้การควบคุมของระบบประสาทส่วนกลาง ดังนั้นการทำงานของเซลล์ประสาทอัตโนมัติทำงานโดยไม่ต้องผ่านการสั่งงานจากสมอง เส้นประสาทจากระบบประสาทอัตโนมัติจะกระจายอยู่ตามกล้ามเนื้อเรียบของอวัยวะภายในทุกชนิด รวมทั้งต่อมต่างๆ ในร่างกาย

ระบบประสาทอัตโนมัติ แบ่งได้เป็น 2 ระบบ คือ

1. ระบบประสาทซิมพาเทติก (Parasympathetic system) มีศูนย์กลางอยู่ที่บริเวณไขสันหลัง (Spinal Cord) ประกอบด้วยเส้นประสาทที่ออกจากไขสันหลังบริเวณอกและเอว ระบบนี้จะทำงานในกรณีที่บุคคลอยู่ในสภาวะฉุกเฉิน กล่าวคือระบบนี้จะสร้างพลังงานพิเศษเพิ่มขึ้นเพื่อให้ร่างกายเกิดปฏิกิริยาตื่นตัวเพื่อเตรียมพร้อมที่จะสู้หรือหนีปฏิกิริยาเหล่านี้ เช่น การที่ขนลุกขึ้นตั้งชัน ซีพจรเต้นเร็วกว่าปกติ เหงื่อออกมาก เลือดสูบฉีดแรงขึ้น ความดันเพิ่มขึ้น เป็นต้น

2. ระบบประสาทพาราซิมพาเทติก (Parasympathetic nervous system) มีศูนย์กลางอยู่ที่ Brainstem บริเวณ Medulla และ Hypothalamus โดยจะทำงานควบคู่กับระบบ Sympathetic กล่าวคือ เมื่อ Sympathetic ทำงานเสร็จสิ้นลง เมื่อร่างกายผ่านพ้นสภาวะฉุกเฉินไปแล้ว ระบบ Parasympathetic จะทำให้สภาพร่างกายกลับคืนสู่สภาวะปกติ เช่น ขนจะนอนราบ ซีพจรปกติ เลือดสูบฉีดปกติ ฯลฯ เป็นต้น

จากที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดนี้จะเห็นได้ว่าระบบประสาทมีความสำคัญต่อร่างกายระบบหนึ่ง ทั้งนี้เนื่องจากเป็นศูนย์กลางในการบัญชาการ การรับสัมผัส รับรู้ จำ เก็บสะสมประสบการณ์ การวิเคราะห์หาเหตุผล ตัดสินใจ ดังนั้นพฤติกรรมต่างๆ ไม่ว่าจะรับและตอบสนองจากสิ่งเร้าซึ่งเป็นผลมาจากการทำงานของระบบนี้เป็นสำคัญ

ภาคผนวก จ
แบบฝึกหัดระหว่างเรียน
และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน
วิชา จิตวิทยาทั่วไป เรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์

แบ่งออกเป็น 4 ตอน

ตอนที่ 1 ส่วนประกอบและการทำงานของร่างกาย

1. อวัยวะหลายอวัยวะมาทำงานร่วมกันเพื่อทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งเรียกว่าอะไร
 - ก. กลุ่มเซลล์
 - ข. ระบบ
 - ค. อวัยวะ
 - ง. กลุ่มเนื้อเยื่อ
2. ระบบของอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย แบ่งออกเป็นกี่ระบบ
 - ก. 7 ระบบ
 - ข. 8 ระบบ
 - ค. 9 ระบบ
 - ง. 10 ระบบ
3. ข้อใดคือตัวอย่างของกระดูกรูปแปลก
 - ก. กระดูกหน้าแข้ง
 - ข. กระดูกไขสันหลัง
 - ค. กระดูกหน้าอก
 - ง. กระดูกนิ้วมือ
4. อวัยวะใดเป็นอวัยวะที่สำคัญของระบบขับถ่าย
 - ก. ม้ามและลำไส้
 - ข. ตับและลำไส้
 - ค. ไตและกระเพาะอาหาร
 - ง. ตับและม้าม
5. ระบบการไหลเวียนโลหิตจะนำโลหิตเสียไปฟอกที่อวัยวะใด
 - ก. ปอด
 - ข. หัวใจ
 - ค. ตับ
 - ง. ไต

6. ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของระบบผิวหนัง
 - ก. ห่อหุ้มร่างกาย
 - ข. ป้องกันการสูญเสียน้ำ
 - ค. ปรับอุณหภูมิของร่างกาย
 - ง. ทำให้ร่างกายเคลื่อนไหวได้
7. ระบบหายใจทำหน้าที่ขับก๊าซชนิดใดออกจากร่างกาย
 - ก. ออกซิเจน
 - ข. คาร์บอนไดออกไซด์
 - ค. ไนโตรเจน
 - ง. คาร์บอนมอนอกไซด์

ตอนที่ 2 ระบบประสาท

1. ระบบใดเปรียบเหมือนศูนย์บัญชาการที่ใหญ่และสำคัญที่สุด
 - ก. ระบบกล้ามเนื้อ
 - ข. ระบบต่อม
 - ค. ระบบหมุนเวียนโลหิต
 - ง. ระบบประสาท
2. บริเวณที่ Axon ของประสาทตัวหนึ่งไปจรดกับ Dendrite ของเซลล์ประสาทอีกตัวหนึ่งเรียกว่าอะไร
 - ก. Myelin sheath
 - ข. Synapse
 - ค. Cell body
 - ง. Nerve
3. เส้นประสาทที่ออกจากสมองมีทั้งหมดกี่คู่
 - ก. 11 คู่
 - ข. 12 คู่
 - ค. 13 คู่
 - ง. 14 คู่

4. สมองส่วนใดใหญ่และสำคัญที่สุดของสมอง
 - ก. Cerebellum
 - ข. Midbrain
 - ค. Cerebrum
 - ง. Medulla
5. สมองส่วนใดของ Cerebrum เป็นเขตมอเตอร์
 - ก. Frontal lobe
 - ข. Parietal lobe
 - ค. Temporal lobe
 - ง. Occipital lobe
6. ข้อใดคือหน้าที่ของสมองส่วน Hypothalamus
 - ก. ควบคุมการทรงตัวของร่างกาย
 - ข. ควบคุมการหายใจ
 - ค. ควบคุมกิริยาสะท้อน
 - ง. รักษาสภาวะสมดุลของร่างกาย
7. การเล่นเทนนิสและการเล่นดนตรีต้องอาศัยการควบคุมประสานงานจากส่วนใดของสมอง
 - ก. Medulla
 - ข. Cerebellum
 - ค. Thalamus
 - ง. Hypothalamus
8. ที่ที่เส้นประสาทของสมองซีกขวาและซีกซ้ายไขว้กันเพื่อควบคุมร่างกายซีกตรงข้ามคือที่ใด
 - ก. Medulla
 - ข. Thalamus
 - ค. Cerebrum
 - ง. Cerebellum
9. ศูนย์กลางการเกิด Reflex action อยู่ที่ใด
 - ก. Cerebrum
 - ข. Thalamus
 - ค. Spinal cord
 - ง. Cerebellum

10. การที่หัวใจเต้นช้าลง ความดันโลหิตลดลง เป็นอิทธิพลจากการทำงานของระบบใด

- ก. ระบบซิมพาเทติก
- ข. ระบบพาราซิมพาเทติก
- ค. ระบบประสาทอัตโนมัติ
- ง. ระบบประสาทส่วนกลาง

ตอนที่ 3 ระบบต่อม

1. ต่อมไร้ท่อที่สำคัญมากที่สุดคือต่อมชนิดใด

- ก. Adrenal
- ข. Pituitary
- ค. Thyroid
- ง. Parathyroid

2. ต่อมไร้ท่อชนิดใดมีหน้าที่ควบคุมการเจริญเติบโตให้เป็นไปตามวัย

- ก. Thyroid
- ข. Adrenal
- ค. Pancreas
- ง. Thymus

3. การผลิตฮอร์โมน Thyroxin ของต่อมไทรอยด์จำเป็นต้องอาศัยธาตุใดเป็นวัตถุดิบในการผลิตที่สำคัญ

- ก. แคลเซียม
- ข. ไอโอดีน
- ค. ฟอสฟอรัส
- ง. เหล็ก

4. เมื่อร่างกายอยู่ในสภาวะที่ถูกเงิน ทำให้มีพลังเพิ่มขึ้นมากกว่าปกติ หัวใจเต้นเร็ว เนื่องจากร่างกายผลิตฮอร์โมนชนิดใด

- ก. Thyroxin
- ข. Insulin
- ค. Adrenalin
- ง. Parathormone

5. ข้อใดคือหน้าที่ของ Parathormone
 - ก. ควบคุมการเผาผลาญแคลเซียมและฟอสฟอรัส
 - ข. ควบคุมปริมาณน้ำตาลในเลือด
 - ค. ควบคุมการเจริญเติบโตให้เป็นไปตามวัย
 - ง. ควบคุมความต้องการทางเพศไม่ให้เร็วกว่าปกติ
6. ถ้าต่อม Pancreas ผลิต Insulin น้อยเกินไปจะทำให้เกิดโรคใด
 - ก. โรคคอพอก
 - ข. โรคกระดูกผุ
 - ค. โรคแอดดิสัน
 - ง. โรคเบาหวาน
7. ต่อมเพศของฝ่ายหญิงจะอยู่บริเวณใด
 - ก. มดลูก
 - ข. รังไข่
 - ค. ท่อรังไข่
 - ง. ช่องคลอด
8. ต่อมชนิดใดมีหน้าที่ควบคุมความต้องการทางเพศไม่ให้มีเร็วกว่าวัยสมควร
 - ก. ต่อม Pineal
 - ข. ต่อมเพศ
 - ค. ต่อม Adrenal
 - ง. ต่อม Pancreas

ตอนที่ 4 ระบบกล้ามเนื้อ

1. กล้ามเนื้อต่างๆ ของร่างกาย สามารถจำแนกได้ตามรูปร่างและหน้าที่ได้กี่ประเภท
 - ก. 2 ประเภท
 - ข. 3 ประเภท
 - ค. 4 ประเภท
 - ง. 5 ประเภท
2. กล้ามเนื้อชนิดใดที่สมองสามารถสั่งการได้
 - ก. กล้ามเนื้อลาย
 - ข. กล้ามเนื้อเรียบ
 - ค. กล้ามเนื้อหัวใจ

- ง. กล้ามเนื้อลายและกล้ามเนื้อเรียบ
3. กล้ามเนื้อลายจะอยู่บริเวณใดของร่างกายเป็นส่วนใหญ่
- ก. กล้ามเนื้อกะบังลม
 - ข. กล้ามเนื้อแขนขา
 - ค. กล้ามเนื้อคอ
 - ง. กล้ามเนื้อท้อง
4. กล้ามเนื้อเรียบถูกควบคุมด้วยระบบประสาทส่วนใด
- ก. ระบบประสาทส่วนกลาง
 - ข. ระบบประสาทส่วนนอก
 - ค. ระบบประสาทอัตโนมัติ
 - ง. ระบบประสาทไซมาซิก
5. กล้ามเนื้อชนิดใดจะทำงานด้วยการหดตัวเพียงอย่างเดียว
- ก. กล้ามเนื้อลาย
 - ข. กล้ามเนื้อเรียบ
 - ค. กล้ามเนื้อกะบังลม
 - ง. กล้ามเนื้อหัวใจ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชา จิตวิทยาทั่วไป เรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีจำนวน 30 ข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมาย X ให้ตรงกับตัวเลือก ก ข ค และ ง ในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้

1. สิ่งเร้า (Stimulus) อินทรีย์ (Organism) และตอบสนอง (Response) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ก่อให้เกิดอะไร
 - ก. พฤติกรรมภายนอก
 - ข. พฤติกรรมภายใน
 - ค. ทั้งพฤติกรรมภายนอกและภายใน
 - ง. ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล
2. การศึกษาพื้นฐานชีวภาพแห่งพฤติกรรมนั้นเริ่มต้นที่อะไร
 - ก. ระบบอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย
 - ข. เซลล์ชีวิต
 - ค. เนื้อเยื่อของอวัยวะต่างๆ
 - ง. พันธุกรรม
3. ระบบต่างๆ ของร่างกาย เป็นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มของอะไร
 - ก. เซลล์ชีวิต
 - ข. เนื้อเยื่อ
 - ค. อวัยวะ
 - ง. วงจรชีวิต
4. ข้อใดเป็นหน้าที่ของระบบโครงกระดูก
 - ก. เป็นศูนย์กลางควบคุมการทำงานของร่างกาย
 - ข. เป็นโครงรูปร่างของร่างกาย
 - ค. เป็นแหล่งผลิตฮอร์โมน
 - ง. เป็นแหล่งแลกเปลี่ยนก๊าซ

5. ข้อใดเป็นหน้าที่ของระบบหายใจ
- นำโลหิตเสียไปฟอกที่ปอด
 - สูบฉีดโลหิตจากหัวใจไปสู่ส่วนต่างๆของร่างกาย
 - เป็นแหล่งผลิตเม็ดเลือด
 - นำออกซิเจนเข้าและขับคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย
6. ระบบขับถ่ายจะทำงานร่วมกับระบบใดเพื่อทำการขับถ่ายของเสียออกจากร่างกาย
- ระบบย่อยอาหาร
 - ระบบกล้ามเนื้อ
 - ระบบต่อม
 - ระบบประสาท
7. อวัยวะในข้อใดจัดอยู่ในระบบย่อยอาหาร
- สมอง
 - หัวใจ
 - ไต
 - ต่อมน้ำลาย
8. ระบบใดถือได้ว่าเป็นกลไกสำคัญในการควบคุมการทำงานของร่างกายในทุกระบบ
- ระบบประสาท
 - ระบบต่อม
 - ระบบกล้ามเนื้อ
 - ระบบการไหลเวียนของโลหิต
9. โครงสร้างของนิวโรนชนิดใดที่เป็นด่านแรกในการรับข่าวสารจากเซลล์อื่นๆ ที่เข้าสู่ นิวโรน
- Dendrite
 - Cell body
 - Soma
 - Axon
10. โครงสร้างของนิวโรนชนิดใดที่มีหน้าที่ส่งข่าวสารไปยังนิวโรนตัวอื่นๆ หรือระบบกล้ามเนื้อและต่อม
- Dendrite
 - Cell body
 - Soma
 - Axon

11. Myelin sheath คืออะไร

- ก. สิ่งที่เกิดจากนิวเคลียสของตัวเซลล์
- ข. กลุ่มของAxon น้อยรอบพันเซลล์
- ค. เยื่อหุ้ม Axon
- ง. โยประสาทภายใน Axon

12. เส้นประสาท (Nerve) ที่ออกจากสมองจะไปยังอวัยวะส่วนใดของร่างกาย

- ก. ออก
- ข. กล้ามเนื้อกล่องเสียง
- ค. เชียงกราม
- ง. ก้นกบ

13. บริเวณมอเตอร์ (Motor Area) ของ Cerebrum ถ้าถูกกระตุ้นจะมีผลอย่างไร

- ก. จะทำให้แขน ขา นิ้วมือ บริเวณใบหน้า มีการเคลื่อนไหว
- ข. จะมีความรู้สึกเกี่ยวกับความร้อนเย็นและความเจ็บปวด
- ค. จะทำให้เกิดการเห็น
- ง. จะทำให้เกิดการได้ยิน

14. บริเวณใดของ Cerebrum ที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการคิด การทำ การตัดสินใจ

- ก. Temporal
- ข. Occipital lobe
- ค. Parietal lobe
- ง. Frontal lobe

15. ข้อใดทำหน้าที่ควบคุมเกี่ยวกับระดับอุณหภูมิของร่างกาย

- ก. Cerebrum
- ข. Cerebellum
- ค. Thalamus
- ง. Hypothalamus

16. การรีบยกเท้าขึ้นเวลาไปเหยียบของมีคม ปฏิกริยาเช่นนี้เกิดจากการควบคุมของอะไร

- ก. Cerebrum
- ข. Medulla
- ค. Spinal cord
- ง. Hypothalamus

17. หน้าที่หลักของระบบประสาทอัตโนมัติคืออะไร
- ควบคุมเกี่ยวกับปฏิกิริยาสะท้อน (Reflex Action)
 - ควบคุมเกี่ยวกับระบบหายใจ
 - จัดระบบในร่างกายให้อยู่ในภาวะสมดุล กลับสู่สภาพปกติหลังจากมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้าทั้งภายในและภายนอกร่างกาย
 - จัดระบบเกี่ยวกับการรู้สึกและการเคลื่อนไหว จนเกิดพฤติกรรมขึ้น
18. การที่ชีพจรเต้นเร็วกว่าปกติ เหงื่อออกมาก เลือดสูบฉีดแรงขึ้น ความดันเพิ่มขึ้นเป็นหน้าที่ของระบบใด
- ระบบซิมพาเทติก
 - ระบบพาราซิมพาเทติก
 - ระบบประสาทส่วนกลาง
 - ระบบประสาทส่วนปลาย
19. ข้อใดจัดเป็นต่อมไร้ท่อ
- ต่อมน้ำมันใต้ผิวหนัง
 - ต่อมเพศ
 - ต่อมน้ำลาย
 - ต่อมเหงื่อ
20. โรคคอหอยพอกมีความเกี่ยวข้องกับต่อมชนิดใด
- Pancreas
 - Parathyroid
 - Thyroid
 - Adrenal
21. ฮอรโมนไทมโอดินมีหน้าที่อะไร
- เพิ่มน้ำตาลในเลือด เปลี่ยนไขมันสะสมเป็นกลูโคส
 - เกี่ยวกับการผลิตน้ำนม
 - สังเคราะห์โปรตีน
 - ควบคุมการเจริญเติบโตให้เป็นไปตามวัย

22. ฮอรโมนชนิดใดมีหน้าที่สำคัญในการผลิตอสุจิ

- ก. Progesterone
- ข. Androgens
- ค. Prolactin
- ง. Adrinalin

23. เวลาเกิดไฟไหม้บุคคลสามารถยกของหนัก ๆ เพื่อหนีไฟได้ทั้ง ๆ ที่ยามปกติยกของนั้นไม่ไหว พฤติกรรมเช่นนี้เกิดจากอิทธิพลของต่อมไร้ท่อชนิดใด

- ก. Adrenal
- ข. Pituitary
- ค. Parathyroid
- ง. Thymus

24. โรคเบาหวานเกิดจากการผลิตฮอรโมนชนิดใดน้อยเกินไป

- ก. Parathormone
- ข. Thyroxin
- ค. Glucagon
- ง. Insulin

25. ฮอรโมนเอสโตรเจนมีหน้าที่สำคัญอะไร

- ก. เกี่ยวกับการเก็บน้ำ เพิ่มความดันโลหิต
- ข. เกี่ยวกับลักษณะทุติยภูมิทางเพศของหญิง
- ค. เกี่ยวกับการปลูกการตอบสนองของระบบซิมพาเทติก
- ง. เกี่ยวกับการหดตัวของมดลูก

26. ต่อมชนิดใดจะทำงานเฉพาะช่วงวัยเด็กเท่านั้น เมื่อเข้าสู่วัยรุ่นต่อมนี้จะฝ่อหายไป

- ก. Pancreas
- ข. Thyriod
- ค. Adrenal
- ง. Pinal

27. กล้ามเนื้อที่บริเวณใดของร่างกายจัดเป็นกล้ามเนื้อลาย

- ก. สะโพก
- ข. มดลูก
- ค. กระเพาะอาหาร
- ง. หัวใจ

28. กล้ามเนื้อที่บริเวณใดของร่างกายที่อยู่ภายใต้การควบคุมของระบบประสาทอัตโนมัติ

- ก. แขน
- ข. ขา
- ค. สะโพก
- ง. หลอดลม

29. กล้ามเนื้อชนิดใดที่อยู่ภายใต้การควบคุมของระบบประสาทส่วนกลาง

- ก. กล้ามเนื้อลาย
- ข. กล้ามเนื้อเรียบ
- ค. กล้ามเนื้อหัวใจ
- ง. กล้ามเนื้อเรียบและกล้ามเนื้อหัวใจ

30. กล้ามเนื้อหัวใจทำงานอย่างไร

- ก. ทำงานตามคำสั่งของสมอง
- ข. ทำงานด้วยการหดตัวและคลายตัว
- ค. ทำงานด้วยการคลายตัวเพียงอย่างเดียว
- ง. ทำงานด้วยการหดตัวเพียงอย่างเดียว

ภาคผนวก ฉ
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 6.3 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	p	q	pq
1.	0.63	0.20	0.63	0.37	0.23
2.	0.33	0.40	0.33	0.67	0.22
3.	0.53	0.27	0.53	0.47	0.25
4.	0.77	0.20	0.77	0.23	0.18
5.	0.77	0.33	0.77	0.23	0.18
6.	0.80	0.27	0.80	0.20	0.16
7.	0.70	0.33	0.70	0.30	0.21
8.	0.80	0.20	0.80	0.20	0.16
9.	0.40	0.40	0.40	0.60	0.24
10.	0.57	0.60	0.57	0.43	0.25
11.	0.57	0.47	0.57	0.43	0.25
12.	0.50	0.33	0.50	0.50	0.25
13.	0.37	0.33	0.37	0.63	0.23
14.	0.23	0.33	0.23	0.77	0.18
15.	0.60	0.27	0.60	0.40	0.24
16.	0.37	0.60	0.37	0.63	0.23
17.	0.50	0.20	0.50	0.50	0.25
18.	0.23	0.20	0.23	0.77	0.18
19.	0.57	0.47	0.57	0.43	0.25
20.	0.80	0.27	0.80	0.20	0.16
21.	0.43	0.47	0.43	0.57	0.25
22.	0.50	0.60	0.50	0.50	0.25
23.	0.53	0.67	0.53	0.47	0.25
24.	0.63	0.27	0.63	0.37	0.23
25.	0.37	0.47	0.37	0.63	0.23
26.	0.43	0.20	0.43	0.57	0.25
27.	0.80	0.27	0.80	0.20	0.16

ตารางที่ 6.3 (ต่อ)

ข้อที่	ความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	P	Q	Pq
28.	0.77	0.33	0.77	0.23	0.18
29.	0.50	0.20	0.50	0.50	0.25
30.	0.23	0.20	0.23	0.77	0.18
จำนวนข้อสอบ n = 30 ข้อ	จำนวนผู้ทำการสอบ n = 30 คน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ $S^2 = 33.76$			Σpq 6.53

ตารางที่ 6.4 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

คนที่	คะแนนทดสอบระหว่างเรียน	คะแนนทดสอบหลังเรียน
1.	21	18
2.	23	18
3.	20	19
คะแนนรวม	64	55
คะแนนเฉลี่ย	21.33	18.33
คะแนนเต็ม	30	30
	$E_1 = 71.10$	$E_2 = 61.10$

ตารางที่ 6.5 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการทดลองแบบกลุ่มเล็ก

คนที่	คะแนนทดสอบระหว่างเรียน	คะแนนทดสอบหลังเรียน
1.	23	26
2.	25	23
3.	24	22
4.	26	24
5.	24	24
6.	23	21
คะแนนรวม	145	140
คะแนนเฉลี่ย	24.17	23.33
คะแนนเต็ม	30	30
	$E_1 = 80.56$	$E_2 = 77.76$

ตารางที่ 6.6 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พื้นฐานทาง
ชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์ ของกลุ่มทดลองที่ 1

คนที่	คะแนนทดสอบระหว่างเรียน	คะแนนทดสอบหลังเรียน
1.	22	22
2.	27	25
3.	26	27
4.	21	25
5.	27	21
6.	25	24
7.	29	22
8.	26	26
9.	23	23
10.	27	24
11.	29	27
12.	26	27
13.	21	23
14.	28	26
15.	24	25
16.	23	23
17.	25	26
18.	22	21
19.	26	28
20.	28	24
คะแนนรวม	505	489
คะแนนเฉลี่ย	25.25	24.45
คะแนนเต็ม	30	30
	$E_1 = 84.17$	$E_2 = 81.50$

ตารางที่ 6.7 คะแนนเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนด้วยการสอนปกติ เรื่องพื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์ ของกลุ่มทดลองที่ 2

คนที่	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย การสอนปกติ
1.	20	24
2.	19	22
3.	22	25
4.	25	27
5.	18	24
6.	23	25
7.	20	26
8.	24	24
9.	22	26
10.	23	24
11.	25	27
12.	21	22
13.	22	24
14.	17	20
15.	18	21
16.	19	23
17.	24	28
18.	19	20
19.	20	23
20.	21	26
รวมคะแนน	422	481
ค่าเฉลี่ย	21.10	24.05
	30	30
	$E_1 = 70.33$	$E_2 = 80.17$

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์.2520 : 136)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N} \times 100}{A} \quad (\text{หรือ } \frac{\bar{X}}{A} \times 100)$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N} \times 100}{B} \quad (\text{หรือ } \frac{\bar{F}}{B} \times 100)$$

- เมื่อ E_1 = คะแนนคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง
 E_2 = คะแนนคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้อง
 $\sum X$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากแบบฝึกหัด
 $\sum F$ = คะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียน
 N = จำนวนผู้เรียน
 A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
 B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

แทนค่าได้ดังนี้

$$E_1 = \frac{\frac{505}{20} \times 100}{30} = 84.17$$

$$E_2 = \frac{\frac{489}{20} \times 100}{30} = 81.50$$

2. สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรหาค่าความเชื่อมั่นของ Kuder Richardson โดยใช้สูตร KR-20

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt} = ความเชื่อมั่นแบบทดสอบ
 n = จำนวนข้อทั้งหมดของแบบทดสอบ
 p = สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ
 q = สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ = $1 - P$
 S_t^2 = คะแนนความแปรปรวนทั้งหมด

แทนค่าได้ดังนี้

$$\begin{aligned} r_{tt} &= \frac{30}{29} \left[1 - \frac{6.53}{33.76} \right] \\ &= 1.03 [1 - 0.19] \\ &= 1.03 [0.81] \\ &= 0.83 \end{aligned}$$

3. สถิติที่ใช้ในการหาค่า t-test

เพื่อพิสูจน์สมมติฐานการวิจัยจากสูตรต่อไปนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 : 162)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left\{ \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \right\} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

$$df = n-1$$

เมื่อ \bar{X}_1 = คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 (เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน)
 \bar{X}_2 = คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 (เรียนด้วยการสอนปกติ)
 S_1^2 = ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1
 S_2^2 = ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2
 n_1 = จำนวนผู้เรียนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1
 n_2 = จำนวนผู้เรียนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2

แทนค่าได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{24.05 - 21.1}{\sqrt{\left\{ \frac{(19)5.2 + (19)5.76}{38} \right\} \left\{ \frac{1}{20} + \frac{1}{20} \right\}}} \\
 &= \frac{2.95}{\sqrt{\left\{ \frac{98.8 + 109.44}{38} \right\} \left\{ \frac{1}{20} + \frac{1}{20} \right\}}} \\
 &= \frac{2.95}{\sqrt{5.48 \times 0.1}} \\
 &= \frac{2.95}{\sqrt{0.548}} \\
 &= \frac{2.95}{0.74} \\
 &= 3.99
 \end{aligned}$$

ภาคผนวก ช
หนังสือราชการ



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ที่ได้รับ อนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2544

นางสาวปิยะชนก เชิงฉลาด รหัสประจำตัว 42064524 ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์ (COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON BIOLOGICAL BASES OF BEHAVIOR)” โดยมี ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี เป็น อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.พรรณี ลิกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้ เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ ๒๐ กุมภาพันธ์ พ.ศ.2544

(รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัจฉู)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ทม 1504/ 0651

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๑๖ กุมภาพันธ์ 2544

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคกรุงเทพฯ

ด้วย นางสาวปิยะชนก เชิงฉลาด นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์ " คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดพิจารณาอนุญาต ให้นักศึกษาได้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการวิจัยในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน
มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3692

โทรสาร 3269040

๐.



ที่ ทม 1504 / 4761

คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๑ พฤศจิกายน 2544

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. คำโครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 เล่ม
 2. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและคำโครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสาวปิยะชนก เขิงฉลาด นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์ ” และได้รับอนุมัติหัวข้อและคำโครงการวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2544 ในการทำวิจัยเรื่องนี้จำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยโดยใช้แบบทดสอบภายในสถานศึกษาของท่าน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขออนุญาตให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร.327-1199 , 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 326-9040 (02)



ที่ ทม 1504/ 0520

คณะครู ศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๗ กุมภาพันธ์ 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ประวัตติ เลิศจันทร์ทรงกูร

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวปิยะชนก เจริญฉลาด นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์"

คณะครูศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นางสาวปิยะชนก เจริญฉลาด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3692



ที่ ทม 1504/ 0520

คณะครู ศึกษาศาสตร์ ศึกษาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

7 กุมภาพันธ์ 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์รัฐาปณีย์ ธรรมเมธา

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวปิยะชนก เชียงฉลาด นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์"

คณะครูศึกษาศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นางสาวปิยะชนก เชียงฉลาด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3692

๕.



ที่ ทม 1504/ 0520

คณะครู ศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๗ กุมภาพันธ์ 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.อัจฉรา ธนะมัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวปิยะชนก เริงฉลาด นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์ "

คณะครูศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นางสาวปิยะชนก เริงฉลาด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3692

อ.



ที่ ทม 1504/ 0520

คณะครู ศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๗ กุมภาพันธ์ 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์เต็มศักดิ์ คทวนิช

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวปิยะชนก เริงฉลาด นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์ "

คณะครูศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นางสาวปิยะชนก เริงฉลาด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3692

โทรสาร.3269040

ณ.



ที่ ทม 1504/ 0520

คณะครู ศึกษาศาสตร์ ๓ สาขากรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนจลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๗ กุมภาพันธ์ 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผศ.ลิขิต กาญจนารณ

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวปิยะชนก เริงฉลาด นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมอย่างน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นางสาวปิยะชนก เริงฉลาด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

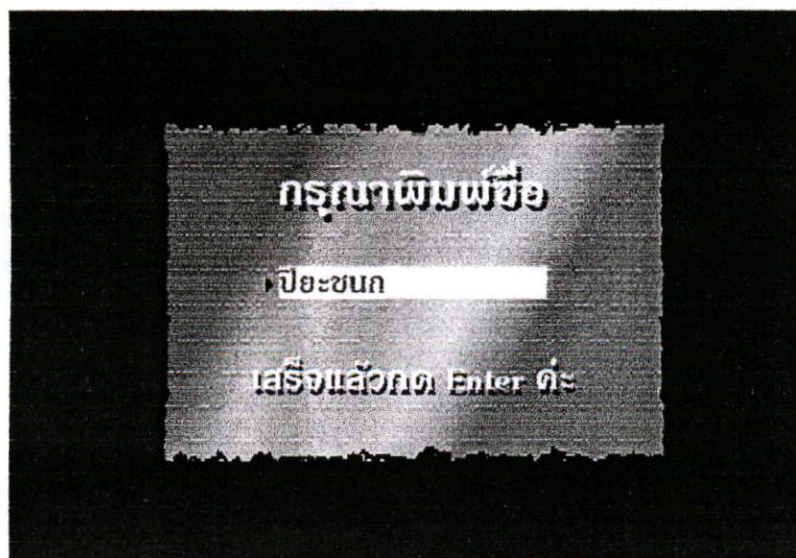
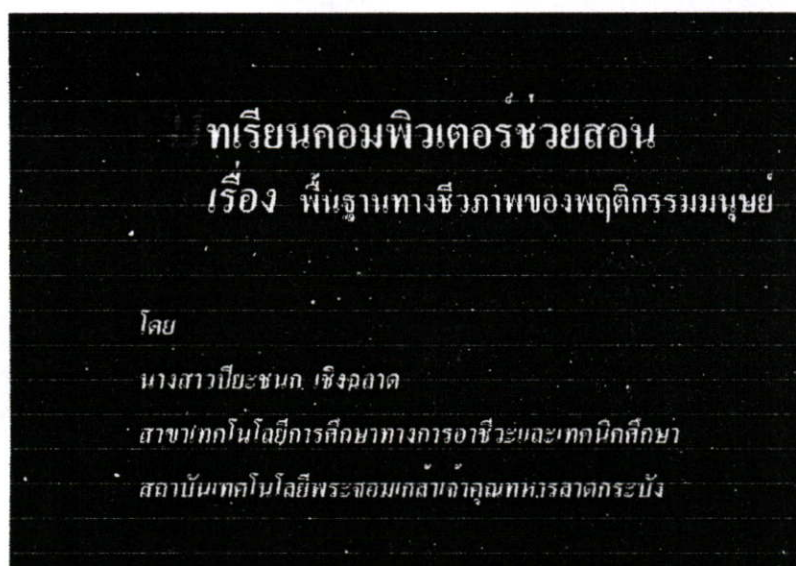
หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3692

โทรสาร.3269040

ด.

ภาคผนวก ช
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ขอต้อนรับ คุณ ปยะชนก
เข้าสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง

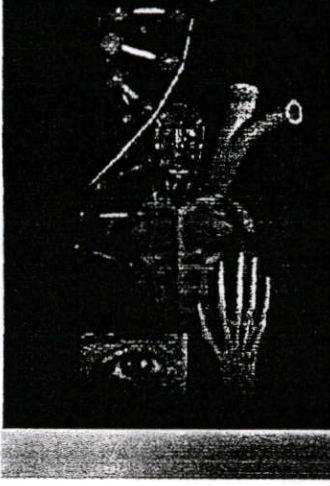
พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์

คุณประสงค์จึงพฤติกรรม

1. สามารถบอกความหมายของระบบได้
2. สามารถจำแนกระบบต่างๆในร่างกายได้
3. สามารถอธิบายระบบประสาทที่มีผลต่ออารมณ์พฤติกรรมได้
4. สามารถอธิบายระบบต่อมต่างๆที่มีผลต่ออารมณ์พฤติกรรมได้
5. อธิบายระบบกล้ามเนื้อที่มีผลต่ออารมณ์พฤติกรรมได้

กรุณา กด Enter

เป็นจุดกลางของศพของพฤกษกรรมมนุษย์



ส่วนประกอบและการทำงานของร่างกาย
ระบบต่างๆที่มีอิทธิพลต่อพฤกษกรรมมนุษย์
แบบทดสอบ

1/11

ส่วนประกอบและการทำงานของร่างกาย

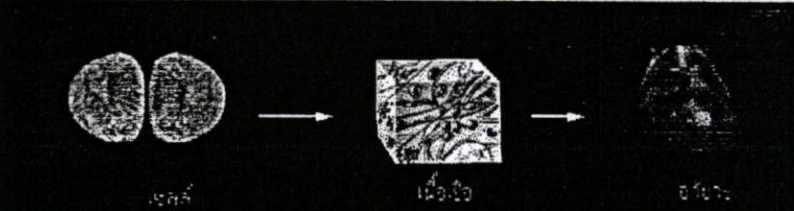


ในการศึกษาพฤกษกรรมนั้นจำเป็นต้องศึกษาเรื่องต่างๆในร่างกาย เพราะการทำงานของระบบต่างๆในร่างกายมีความเกี่ยวข้องกับอิทธิพลของพฤกษกรรมของมนุษย์เป็นอย่างมาก กล่าวได้ว่า การศึกษาชีววิทยาในปัจจุบันให้ความสำคัญกับการศึกษาพฤกษกรรมของอินทรีย์ชั้นมาก ซึ่งองค์ประกอบที่สำคัญประกอบด้วย โกลี (เซลล์) (เซลล์) อินทรีย์ (Organism) และการทำงานของ (Regulate) เพื่อให้ได้ผลพฤกษกรรมตามกายวิภาคของร่างกายและพฤกษกรรมภายใน

 **ส่วนประกอบและการทำงานของร่างกาย**
 **แบบฝึกหัด**




Menu   Exit

ส่วนประกอบและการทำงานของร่างกาย



อาหาร → **สารอาหาร** → **ดูดซึม**

การทำงานของชีวิตของมนุษย์จะขึ้นอยู่กับอาหารที่รับประทานเข้าไป ซึ่งอาหารจะถูกย่อยและดูดซึมโดยร่างกายมนุษย์เพื่อใช้ในการดำรงชีพ และพลังงานและวิตามินจะช่วยให้ร่างกายทำงานตามลำพัง เช่น ร่างกายของมนุษย์จะประกอบด้วยอวัยวะต่างๆที่มีชีวิตที่ประกอบด้วย โกลี (เซลล์) (เซลล์) และเซลล์จะไม่สามารถทำงานตามลำพังได้ เซลล์จะต้องทำงานร่วมกันเพื่อสร้างรูปแบบที่เรียกว่าเนื้อเยื่อ (เนื้อเยื่อ) และเนื้อเยื่อจะทำงานร่วมกันเพื่อสร้างอวัยวะ (อวัยวะ) และอวัยวะจะทำงานร่วมกันเพื่อสร้างร่างกาย (ร่างกาย) และอวัยวะจะทำงานร่วมกันเพื่อสร้างชีวิต (ชีวิต)


Next  Menu   Exit

ระบบของร่างกาย

ระบบ

- ระบบโครงกระดูก
- ระบบกล้ามเนื้อ
- ระบบกล้ามเนื้อ
- ระบบหายใจ
- ระบบประสาท
- ระบบหมุนเวียนโลหิต
- ระบบขับถ่าย
- ระบบย่อยอาหาร
- ระบบสืบพันธุ์
- ระบบสืบพันธุ์

ระบบโครงกระดูก



ความหมาย
ระบบโครงกระดูก (Skeletal system) ประกอบด้วยกระดูกซี่โครงต่างๆ รวมทั้งกระดูกอ่อนและข้อต่อ ซึ่งจะมีรูปทรงแตกต่างกันที่กระดูกสันหลัง

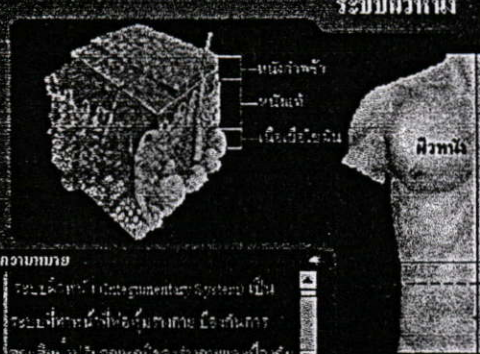
← Back
Menu Exit

ระบบของร่างกาย

ระบบ

- ระบบโครงกระดูก
- ระบบผิวหนัง
- ระบบกล้ามเนื้อ
- ระบบหายใจ
- ระบบประสาท
- ระบบหมุนเวียนโลหิต
- ระบบขับถ่าย
- ระบบย่อยอาหาร
- ระบบสืบพันธุ์
- ระบบสืบพันธุ์

ระบบผิวหนัง



ความหมาย
ระบบผิวหนัง (Integumentary system) เป็นระบบที่ช่วยปกป้องร่างกาย โดยมีการสูญเสียโปรตีนและไขมันที่ผิวหนังและมือ

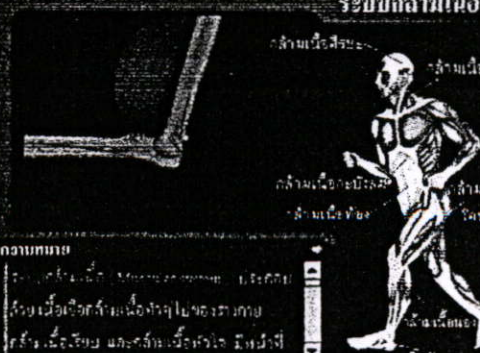
← Back
Menu Exit

ระบบของร่างกาย

ระบบ

- ระบบโครงกระดูก
- ระบบผิวหนัง
- ระบบกล้ามเนื้อ
- ระบบหายใจ
- ระบบประสาท
- ระบบหมุนเวียนโลหิต
- ระบบขับถ่าย
- ระบบย่อยอาหาร
- ระบบสืบพันธุ์
- ระบบสืบพันธุ์

ระบบกล้ามเนื้อ



ความหมาย
ระบบกล้ามเนื้อ (Muscular system) ประกอบด้วยเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อต่างๆ ในร่างกาย ซึ่งเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อในร่างกาย มีหน้าที่สร้างและรักษารูปร่างของร่างกาย

← Back
Menu Exit

ระบบของร่างกาย


ระบบ

- ระบบโครงกระดูก
- ระบบลำไส้ใหญ่
- ระบบกล้ามเนื้อ
- ระบบหายใจ
- ระบบประสาท
- ระบบหมุนเวียนโลหิต
- ระบบต่อม
- ระบบย่อยอาหาร
- ระบบขับถ่าย
- ระบบสืบพันธุ์

ระบบหายใจ

ภาพตัดขวางของกระดูกซี่โครงและกระดูกสันหลัง

ระบบหายใจประกอบด้วย



กล่องอก

ปอด

กะบังลม

ทรวงอก / หัวใจ

ความหมาย

ระบบทางเดินหายใจ (Respiratory system) ประกอบด้วยกล่องอก ทรวงอก และหลอดลม มีหน้าที่นำออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายเพื่อ

← Back
Menu Exit


ระบบของร่างกาย

ระบบ


- ระบบโครงกระดูก
- ระบบผิวหนัง
- ระบบกล้ามเนื้อ
- ระบบหายใจ
- ระบบประสาท
- ระบบหมุนเวียนโลหิต
- ระบบต่อม
- ระบบย่อยอาหาร
- ระบบขับถ่าย
- ระบบสืบพันธุ์

ระบบประสาท


สมอง



ไขสันหลัง



เส้นประสาท



ความหมาย

ระบบประสาท (Nervous system) ประกอบด้วย สมอง ไขสันหลัง เส้นประสาท และอวัยวะรับความรู้สึกต่างๆ ระบบประสาทมีหน้าที่ควบคุม

← Back
Menu Exit


ระบบของร่างกาย

ระบบ


- ระบบโครงกระดูก
- ระบบผิวหนัง
- ระบบกล้ามเนื้อ
- ระบบหายใจ
- ระบบประสาท
- ระบบหมุนเวียนโลหิต
- ระบบต่อม
- ระบบย่อยอาหาร
- ระบบขับถ่าย
- ระบบสืบพันธุ์

ระบบหมุนเวียนโลหิต

เส้นเลือดแดง



หัวใจ



เส้นเลือดดำ

เส้นเลือดแดง

ความหมาย

ระบบไหลเวียนโลหิต (Circulatory system) ประกอบด้วยหัวใจ หลอดเลือดแดง หลอดเลือดดำ และหลอดเลือดฝอย มีหน้าที่นำออกซิเจน สารอาหาร และฮอร์โมน

← Back
Menu Exit

ระบบของร่างกาย

ระบบ

- ระบบโครงกระดูก
- ระบบผิวหนัง
- ระบบกล้ามเนื้อ
- ระบบหายใจ
- ระบบประสาท
- ระบบหมุนเวียนโลหิต
- ระบบต่อม
- ระบบย่อยอาหาร
- ระบบขับถ่าย
- ระบบสืบพันธุ์

ระบบต่อม

ต่อมพิทูอิทารี



ต่อมไทรอยด์



ต่อมไทรอยด์



ต่อมไทรอยด์



ความหมาย

ระบบต่อมไร้ท่อ (Endocrine system) ทำหน้าที่ในการผลิตฮอร์โมนและสารเคมีเพื่อกระตุ้นการทำงานของระบบอื่นๆ


← Back
Menu  Exit


ระบบของร่างกาย

ระบบ

- ระบบโครงกระดูก
- ระบบผิวหนัง
- ระบบกล้ามเนื้อ
- ระบบหายใจ
- ระบบประสาท
- ระบบหมุนเวียนโลหิต
- ระบบต่อม
- ระบบย่อยอาหาร
- ระบบขับถ่าย
- ระบบสืบพันธุ์


ระบบย่อยอาหาร





ความหมาย

ระบบย่อยอาหาร (Digestive system) ประกอบด้วยอวัยวะในระบบทางเดินอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ลำไส้ตรง จนถึงลำไส้ติ่ง

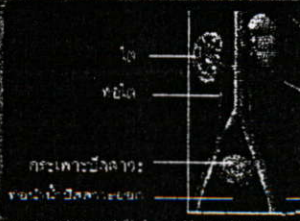
← Back
Menu  Exit


ระบบของร่างกาย

ระบบ

- ระบบโครงกระดูก
- ระบบผิวหนัง
- ระบบกล้ามเนื้อ
- ระบบหายใจ
- ระบบประสาท
- ระบบหมุนเวียนโลหิต
- ระบบต่อม
- ระบบย่อยอาหาร
- ระบบขับถ่าย
- ระบบสืบพันธุ์


ระบบขับถ่าย





ความหมาย

ระบบขับถ่าย (Excretory system) ทำหน้าที่ขับของเสียออกจากเซลล์ ระบบนี้จะทำงานร่วมกับระบบอื่นของร่างกาย ได้แก่ ระบบประสาท

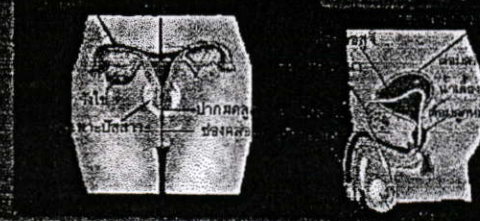
← Back
Menu  Exit

ระบบของร่างกาย

ระบบ

- ระบบโครงกระดูก
- ระบบผิวหนัง
- ระบบกล้ามเนื้อ
- ระบบหายใจ
- ระบบประสาท
- ระบบหมุนเวียนโลหิต
- ระบบต่อม
- ระบบย่อยอาหาร
- ระบบขับถ่าย
- ระบบสืบพันธุ์

ระบบสืบพันธุ์



ความหมาย

ระบบสืบพันธุ์ คือ ส่วนของร่างกายที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์

เกี่ยวข้องกับอวัยวะสืบพันธุ์ เช่น อัณฑะในเพศชาย และรังไข่ในเพศหญิง

← Back
Menu
Exit

แบบฝึกหัด คำชี้แจง

แบบฝึกหัด เรื่อง ส่วนประกอบและการทำงานของร่างกาย

จำนวน 7 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก

โดยคลิกเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงหนึ่งคำตอบ

แบบฝึกหัด ส่วนประกอบและการทำงานของร่างกาย

1. อวัยวะหลายอวัยวะมาทำหน้าที่เหมือนกันเพื่อทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งเรียกว่าอะไร

- ก. กลุ่มเซลล์
- ข. ระบบ
- ค. อวัยวะ
- ง. กลุ่มเนื้อเยื่อ

แบบฝึกหัด ส่วนประกอบและการทำงานของร่างกาย

7. ระบบหายใจทำหน้าที่ขับก๊าซชนิดใดออกจากร่างกาย


- ก. ออกซิเจน
- ข. คาร์บอนไดออกไซด์ ✓
- ค. ไนโตรเจน
- ง. คาร์บอนมอนอกไซด์


แบบฝึกหัด


ผลการทำแบบฝึกหัด
ส่วนประกอบและการทำงานของร่างกาย
คุณ ปิยะชนก
 คะแนนที่ได้ 6 คะแนน
 คิดเป็น 85.71 เปอร์เซ็นต์


ถ้าไม่ถึง 80% ย้อนกลับไปดูเนื้อหาแล้วข้ามทำใหม่จะ
 80% ขึ้นไปจึงถือว่าผ่าน กดดูเนื้อหา Exit



ระบบที่ชื่อกรวยต่อพอดิศรม



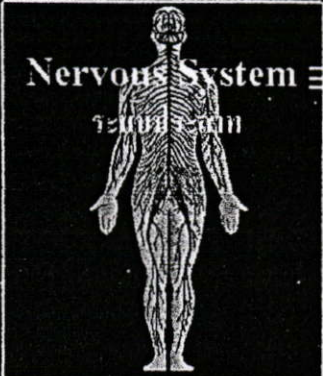
ระบบประสาท 

ระบบคอร์ด 

ระบบกล้ามเนื้อ 




Menu   Exit

ระบบประสาท



Nervous System
ระบบประสาท

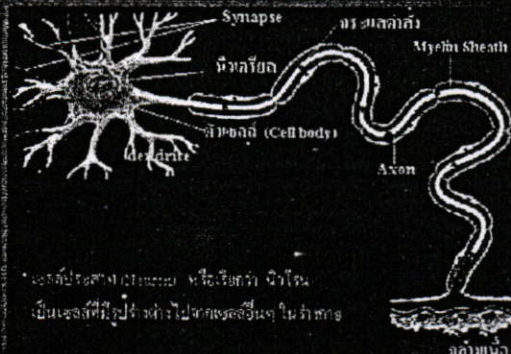
ระบบประสาทนับว่าเป็นระบบที่มีฉลาดที่สุดในร่างกายของมนุษย์ เพราะเป็นระบบที่ควบคุมการทำงานของระบบต่างๆ ของร่างกายทุกส่วน นอกจากนี้ยังควบคุมการหายใจและอวัยวะต่างๆ ที่ภายนอกและภายใน เป็นศูนย์กลางของความรู้สึกได้คิด และระบบการเคลื่อนไหวของร่างกาย การรับรู้ การคิดและการควบคุม รวมทั้งการรับและตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่มาจากใน สัตว์นั้นอาจกล่าวได้ว่า ระบบประสาทถือว่าเป็นศูนย์กลางการรับรู้และสำคัญที่สุดของร่างกาย

-  ส่วนประกอบของระบบประสาท
-  การส่งระบบประสาท
-  เข็มยี่สิบห้า

Menu Exit

ระบบประสาท

เซลล์ประสาท (Neuron)



ส่วนประกอบ

- เซลล์ประสาท
- เส้นประสาท

ส่วนประกอบย่อย

- Cell body
- Dendrite
- Axon
- Synaps

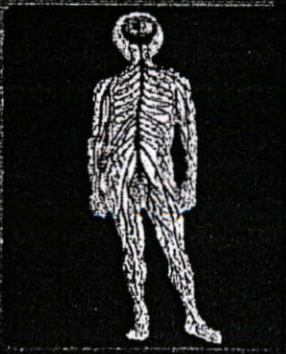
เซลล์ประสาท (Neuron) หรือเรียกอีกชื่อว่าเป็นเซลล์ที่มีรูปทรงคล้ายดาวซึ่งทำหน้าที่รับและส่งข้อมูลทางไฟฟ้าเคมี

Myelin Sheath
ปลอกไมเยลิน
Axon
แอกซอน
Dendrite
เดนไดรต์
Synapse
ไซแนปส์

Menu Exit

ระบบประสาท

เส้นประสาท (Nerve fiber)



ส่วนประกอบ

- เซลล์ประสาท
- เส้นประสาท

ส่วนประกอบย่อย

- เส้นประสาทที่ส่งข้อมูลลง
- เส้นประสาทที่ส่งข้อมูลไปรับคำสั่ง

เส้นประสาทเป็นโครงสร้างที่เป็นมัดของเซลล์ประสาทที่เชื่อมกันเป็นสายไฟลิ่ง เป็นโครงสร้างที่ส่งข้อมูลทางไฟฟ้าเคมีไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกาย และเป็นการรวมกันของเซลล์ประสาทที่เชื่อมกันเป็นสายไฟลิ่ง

Menu Exit

ระบบประสาท

ส่วนประกอบ

- ระบบประสาทส่วนกลาง
- ระบบประสาทส่วนปลาย
- ระบบประสาทอัตโนมัติ

ส่วนประกอบย่อย

- กมลวา
- ไขสันหลัง

ระบบประสาทส่วนกลาง

สมองใหญ่ (Brain)

ไขสันหลัง (Spinal cord)

ไขสันหลัง (Spinal Cord)

อยู่ติดกับ Medulla oblongata มีความยาวประมาณ 1.8 เมตร ยาวเกือบตลอดหลัง ไขสันหลังจะอยู่ภายในท่อกระดูกสันหลัง

Menu Exit

แบบฝึกหัด

คำชี้แจง

แบบฝึกหัด เรื่อง ระบบประสาท
จำนวน 10 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก
โดยการคลิกเมาส์คำตอบที่ถูกต้องเพียงหนึ่งคำตอบ

แบบฝึกหัด

ระบบประสาท

1. ระบบใดเปรียบเหมือนศูนย์กลางการที่ใหญ่และสำคัญที่สุด

- ก. ระบบกล้ามเนื้อ
- ข. ระบบต่อม
- ค. ระบบไหลเวียนโลหิต
- ง. ระบบประสาท ✓

แบบฝึกหัด ระบบประสาท

10. การที่หัวใจเต้นช้าลง ความดันโลหิตลดลง เป็นอิทธิพล
จากการทำงานของระบบใด

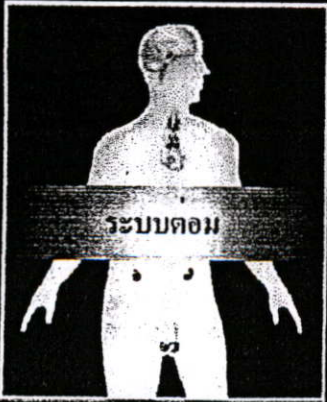
- ก. ระบบซิมพาเทติก
- ข. ระบบพาราซิมพาเทติก ✓
- ค. ระบบประสาทอัตโนมัติ
- ง. ระบบประสาทส่วนกลาง

แบบฝึกหัด

ผลการทำแบบฝึกหัด
ระบบประสาท
คุณ ปิยะชนก
คะแนนที่ได้ 7 คะแนน
คิดเป็น 70 เปอร์เซ็นต์

ถ้าไม่ถึง 80% ซ้อมกลับไปดูเนื้อหาแล้วเข้ามาทำใหม่จะ
80% ขึ้นไปจึงถือว่าผ่าน กลับสู่เนื้อหา Exit

ระบบต้องเป็นระบบที่ควบคุมร่างกายทั้งหมด
และอิทธิพลต่อพฤติกรรมของบุคคล ทั้งนี้เนื่องจาก
ระบบนี้ยังทำให้ร่างกายสามารถทำงานได้อย่างปกติ

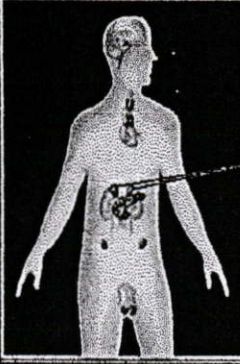


ระบบต่อม

- ต่อมชนิดต่างๆ
- เซลล์ไกล์ด

Menu Exit

ระบบต่อม





ส่วนประกอบ

- สมอง
- ต่อมพิทูอิทารี
- ต่อมไทรอยด์
- ต่อมพาราไทรอยด์
- ต่อมไทมัส
- ต่อมอดรีนัล**
- ต่อมเพศ
- ต่อมไทรอยด์
- ต่อมพิทูอิทารี
- ต่อมพาราไทรอยด์
- ต่อมอดรีนัล

ความหมาย

อวัยวะภายใน (Medulla)

ได้แก่ ส่วนที่เป็นเนื้อเยื่อใน
ภายในที่ผลิตฮอร์โมน Adrenaline
เป็นฮอร์โมนที่ช่วยกระตุ้น
ต่อมอดรีนัลให้ทำงานได้ดียิ่งขึ้น
เช่น ทำให้หัวใจเต้นเร็วขึ้น
เพิ่มปริมาณน้ำตาลในเลือด
เพิ่มระบบการไหลเวียนโลหิต
เพิ่มการหลั่งเหงื่อและขยายหลอดเลือด
เช่น หลอดเลือดในหัวใจและหลอดเลือด
ส่วนอื่น ๆ เป็นต้น

Menu   Exit

แบบฝึกหัด **คำชี้แจง**


แบบฝึกหัด เรื่อง ระบบต่อม

จำนวน 8 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก

โดยการคลิกเมาส์คำตอบที่ถูกต้องเพียงหนึ่งคำตอบ

แบบฝึกหัด **ระบบต่อม**


1. ต่อมไร้ท่อที่สำคัญมากที่สุดคือต่อมชนิดใด



ก. Adrenal

ข. Pituitary

ค. Thyroid

ง. Parathyroid 

แบบฝึกหัด ระบบต่อม

8. ต่อมชนิดใดมีหน้าที่ควบคุมความต้องการทางเพศในผู้ชายเร็วกว่าวัยสมควร

- ก. ต่อม Pineal ✓
- ข. ต่อมเพศ
- ค. ต่อม Adrenal
- ง. ต่อม Pancreas

แบบฝึกหัด

ผลการทำแบบฝึกหัด

ระบบต่อม

คุณ ปิยะชนก

คะแนนที่ได้ 3 คะแนน

คิดเป็น 37.5 เปอร์เซ็นต์

ถ้าไม่ถึง 80% ข้อกลับไปดูเนื้อหาแล้วเข้ามาทำใหม่จะ

80% ขึ้นไปจึงถือว่าผ่าน กลับสู่เนื้อหา Exit

Muscular System

ระบบกล้ามเนื้อช่วยในการเคลื่อนไหว

มีการแบ่งออกเป็นระบบใหญ่ๆ 2 ระบบ

คือ ระบบกล้ามเนื้อโครงร่าง



- กัดเมเนื้อชนิดต่างๆ
- แบบฝึกหัด

Menu   Exit

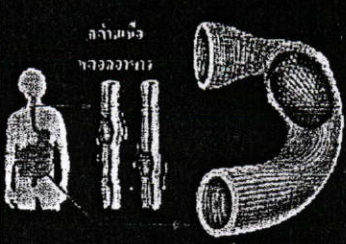
ระบบกล้ามเนื้อ

กล้ามเนื้อตา
กล้ามเนื้อเรียบ
กล้ามเนื้อหัวใจ

กล้ามเนื้อเรียบ (Smooth Muscles)

ประกอบด้วยเซลล์ที่ไม่มีปลอกหุ้ม ควบคุมโดยระบบประสาทอัตโนมัติ แทรกอยู่ตามอวัยวะที่มีเส้นเลือด เช่น ผนังหลอดเลือด ระบบย่อยอาหาร ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ และหลอดเลือด กล้ามเนื้อเรียบเป็นกล้ามเนื้อที่อยู่อกเหนืออวัยวะหัวใจ กล่าวคือ ไม่อยู่ภายใต้การควบคุมของระบบประสาทส่วนกลาง จึงมีคำสั่งมาจากประสาทอัตโนมัติ

นี่จึงทำให้นานาระบบประสาทอัตโนมัติจึงควบคุมกล้ามเนื้อชนิดนี้ อยู่ตามอวัยวะต่างๆในร่างกาย ยกเว้นหัวใจ



กล้ามเนื้อ
จากอวัยวะ

กล้ามเนื้อหัวใจ

Menu Exit

แบบฝึกหัด
คำชี้แจง

แบบฝึกหัด เรื่อง ระบบกล้ามเนื้อ

จำนวน 5 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก

โดยการคลิกเมาส์คำตอบที่ถูกต้องเพียงหนึ่งคำตอบ

แบบฝึกหัด
ระบบกล้ามเนื้อ

1. กล้ามเนื้อต่างๆของร่างกาย สามารถจำแนกได้ตามรูปร่างและหน้าที่ได้กี่ประเภท
 - ก. 2 ประเภท
 - ข. 3 ประเภท
 - ค. 4 ประเภท
 - ง. 5 ประเภท

แบบฝึกหัด ระบบกล้ามเนื้อ

5. กล้ามเนื้อชนิดใดจะทำงานด้วยการหดตัวเพียงอย่างเดียว

- ก. กล้ามเนื้อลาย
- ข. กล้ามเนื้อเรียบ
- ค. กล้ามเนื้อกะบังลม
- ง. กล้ามเนื้อหัวใจ ✓

แบบฝึกหัด

ผลการทำแบบฝึกหัด
ระบบกล้ามเนื้อ
คุณ ปิยะชนก
 คะแนนที่ได้ 5 คะแนน
 คิดเป็น 100 เปอร์เซนต์

ถ้าไม่ถึง 80% ย้อนกลับไปดูเนื้อหาแล้วเข้ามาทำใหม่จะ
 80% ขึ้นไปจึงถือว่าผ่าน กลับสู่เนื้อหา Exit

แบบทดสอบ

พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์

คำชี้แจง

แบบทดสอบ
 เรื่อง พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์
 จำนวน 30 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก
 โดยการคลิกเมาส์คำตอบที่ถูกต้องเพียงหนึ่งคำตอบ

แบบทดสอบ

พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์

1.

สิ่งเร้า (Stimulus) อินทรีย์ (Organism) และตอบสนอง (Response) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ก่อให้เกิดอะไร

- ก. พฤติกรรมภายนอก
- ข. พฤติกรรมภายใน
- ค. ทั้งพฤติกรรมภายนอกและภายใน
- ง. ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

แบบทดสอบ

พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์

30.

กล้ามเนื้อหัวใจทำงานอย่างไร

- ก. ทำงานคลายตัวของสภาวะ
- ข. ทำงานด้วยการหดตัวและคลายตัว
- ค. ทำงานด้วยการคลายตัวเพียงอย่างเดียว
- ง. ทำงานด้วยการหดตัวเพียงอย่างเดียว

แบบทดสอบ

พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์

ผลการทำแบบทดสอบ

พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์

คุณปิยะชนก

คะแนนที่ได้ 8 คะแนน

คิดเป็น 26.67 เปอร์เซ็นต์

© 2561 บริษัท อักษร เอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน)

Exit

กำหนดต้องการออกจากโปรแกรมใช่หรือไม่

ใช่ ไม่ใช่

ภาพประกอบ

คณะอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
ที่ให้คำปรึกษาในการทำวิทยานิพนธ์

คณะผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้คำแนะนำด้านเนื้อหา
และเทคนิคการผลิต CAI

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นางสาวปิยะชนก เริงฉลาด
วัน เดือน ปี เกิด	24 พฤษภาคม 2520
สถานที่เกิด	อำเภอลาดพร้าว จังหวัดกรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	37/224 หมู่บ้านเลิศบุล 4 ถนนนาคนิวาส แขวงลาดพร้าว เขตลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2541 สำเร็จการศึกษา ศึกษาศาสตรบัณฑิต (จิตวิทยาและการแนะแนว) มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2545 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิค ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง